

ИЗВЕСТИЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 43



2016

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Ежеквартальный научный журнал

№ 43

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**Председатель – В.А. Ефимов**, д-р экон. наук, проф. ФГБОУ ВО СПбГАУ**Зам. председателя – В.А. Смелик**, д-р техн. наук, проф., зав. каф. технических систем в агробизнесе ФГБОУ ВО СПбГАУ**Отв. секретарь – Е.В. Коваленко**, канд. экон. наук., доц. каф. бухгалтерского учёта и аудита, зам. директора технолого-экономического института 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**Биелик П.**, профессор, 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., 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, председатель Экспертного совета ВАК по агрономии и лесному хозяйству, 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)**Карпов В.Н.**, д-р техн. наук, проф. каф. энергообеспечения предприятий и электротехнологии ФГБОУ ВО СПбГАУ**Костюченков Н.В.**, д-р техн. наук, проф. каф. технического сервиса Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина**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)**Ольт Ю.Р.**, д-р техн. наук, проф. кафедры Эстонского университета естественных наук**Павлюшин В.А.**, академик РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, проф., д-р с.-х. наук, директор Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР)**Парахин Н.В.**, академик РАН, д-р с.-х. наук, проф., ректор Орловского государственного аграрного университета (Орел ГАУ)**Попов В.Д.**, академик РАН, д-р техн. наук, проф., научный руководитель Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ФГБНУ ИАЭП)**Пристач Н.В.**, д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. кормления и гигиены животных ФГБОУ ВО СПбГАУ**Тихонович И.А.**, академик РАН, д-р биол. наук, директор Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (ГНУ ВНИИСХМ)**Шевхужев А.Ф.**, д-р с.-х. наук, проф., директор института биотехнологий ФГБОУ ВО СПбГАУ**Шишов Д.А.**, д-р экон. наук, проф., директор института землеустройства и строительства, зав. каф. земельных отношений и кадастра ФГБОУ ВО СПбГАУ**Якушев В.П.**, академик РАН, д-р с.-х. наук, проф., директор Агрофизического научно-исследовательского института (АФИ)

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор
Д-р экон. наук, проф. **В.А. Ефимов**

Заместитель главного редактора
Д-р ист. наук, доц. **Т.И. Сидненко**

Выпускающий редактор
Л.П. Ковбенко

Агрономия. Ветеринария и зоотехния

Отв. редактор – д-р с.-х. наук, проф. **А.Ф. Шевхужев**
Зам. отв. редактора – канд. с.-х. наук **С.П. Мельников**
Отв. секретарь – канд. биол. наук **Т.В. Долженко**

Экономика, бухгалтер и земельные ресурсы

Отв. редактор – д-р экон. наук, проф. **Г.А. Ефимова**
Зам. отв. редактора – д-р экон. наук, проф. **С.М. Бычкова**
Отв. секретарь – канд. экон. наук **Б.В. Заварин**

Механизация и электрификация

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

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

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

Журнал содержит материалы по основным разделам аграрной науки.
В нем представлены результаты научных исследований и внедрения разработок в
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

A quarterly scientific journal

№ 43

SCIENTIFIC AND EDITORIAL BOARD

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

Associate Editor – **V.A.Smelik**, doctor of technical science, professor, head of the department of the technical systems in agricultural business of SPbSAU

Executive secretary – **E.V.Kovalenko**, candidate of economics, assistant professor of accounting and auditing department, vice director of the SPbSAU technology and economics institute

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

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

Bielik P., professor, rector of the Slovak university of agriculture (Slovakia, Nitra)

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

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

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

Dolzhenko V.I., academician of RAS, head of the higher attestation commission expert council of agronomy and forestry, doctor of agricultural science, professor, head of the chemical plant protection and ecotoxicology department, deputy director for scientific activity of the All-Russian research institute of Plant protection

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

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

Levitin M.M., academician of RAS, honored scientist of the Russian Federation, doctor of agrarian science, senior researcher – All-Russian research institute of plant protection director advisor

Olt U.R., doctor of technical science, professor of the Estonian university of natural science

Pavlushin V.A., academician of RAS, honored scientist of the Russian Federation, professor, doctor of agricultural science, director of the All-Russian research institute of plant protection

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

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

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

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

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

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

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

**IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

V.A.Efimov, doctor of economics, professor

Associate Editor

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

Managing editor:

L.P.Kovbenko

Agronomy. Zootechny and biotechnologiy

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

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

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

Economics, land resources, management, accounting and audit

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

Deputy executive editor – **Bychkova S.M.**, doctor of economics, professor

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

Mechanization and electrification

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

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

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

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ. ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Найда Н.М. Рост и развитие кориандра посевного (<i>Coriandrum sativum L.</i>) в Ленинградской области	11
Шапиро Я.С. Предпосылки культивирования и переработки кипрея узколистного как овощной культуры	16
Чекина М.С., Меледина Т.В., Баталова Г.А. Перспективы использования овса в производстве продуктов специального назначения	20
Безух Е.П., Атрощенко Г.П. Оценка размножения клоновых подвоев яблони зелеными черенками в укывных маточниках	25
Хайрова Л.Н. Подбор и оценка сортов циннии изящной для озеленения в Ленинградской области	31
Иванов М.Г. Влияние новых приемов использования бескаркасных временных полимерных укрытий на формирование продуктивности <i>Hyssopus officinalis</i>	35
Гладков Д.В., Шляпина М.С. Влияние минеральных удобрений на величину листовой поверхности и продуктивность чечевицы	40
Кузнецова Н.М. Переработка видов котовника в Северо-Западном регионе России	44
Фёдорова Р.А., Волков В.С. Перспективы использования дикорастущего растительного сырья в производстве функциональных кондитерских изделий	49
Ельшаева И.В. Антропогенная трансформация дерново-подзолистых почв при различном их использовании в условиях Северо-Запада России	53
Кирсанов А.Д., Комаров А.А., Суханов П.А. Агроэкологический мониторинг плодородия почв на тестовом полигоне ООО «Племенной завод «Новоладожский» Волховского района Ленинградской области	57
Тырышкин Л.Г., Зуев Е.В., Лебедева Т.В. Характеристика сортов яровой мягкой пшеницы из новейших поступлений коллекции ВИР по устойчивости к болезням и другим хозяйственно-ценным признакам	64
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	67
Носевич М.А., Новохацкая Д.М. Экономическая эффективность обработки семян льна-долгунца бактериальными препаратами при разной площади питания в условиях Ленинградской области	75
Горлач Е.А., Степанова Н.Ю. Использование нетрадиционного растительного сырья в производстве вареных колбас	82
Третьяков Н.А., Пенькова Ю.А. Технология производства сырокопченых колбас и пути ее совершенствования	88
Шульга Л.П. Селекционная и информационная составляющие молочного скотоводства России.....	94
Сафронов С.Л. Пути реализации производственного потенциала молочного скотоводства в хозяйствах Северо-Запада России	100
Митюков А.С., Фирсова Э.В., Карташова А.П. Использование показателей лактационной кривой в селекции крупного рогатого скота	107
Смирнова В.В., Сафронов С.Л. Оценка технологий производства говядины в молочном и мясном скотоводстве	113
Смирнова М.Ф., Никулин А.Б., Сулоев А.М. Особенности технологии выращивания бычков в молочный период для производства говядины	118
Кодзокова З.Л., Улимбашев М.Б., Шевхужев А.Ф. Влияние разной технологии выращивания на физико-химический состав мяса и жировой ткани бычков симментальской породы	123
Корякина Л.П., Борисов Н.И. Особенности физиолого-биохимического статуса крови телят в период раннего постнатального онтогенеза	127

Ерохин А.И., Магомадов Т.А., Аббасов Р.М. Влияние возраста отъема баранчиков породы азербайджанский горный меринос на формирование их продуктивных качеств	131
Косилов В.И., Андриенко Д.А., Кубатбеков Т.С. Влияние породы на состав и свойства жиропота шерсти баранов-производителей на Южном Урале	135
Белик Н.И. Взаимосвязь между тониной и извитостью шерсти	139
Тыщенко В.И., Терлецкий В.П., Позднякова Т.Э. Популяционно-генетическая изменчивость в линиях индеек белой широкогрудой породы	144
Ивойлов А.А., Рыбалова Н.Б. Кормление годовиков сибирского осетра <i>Acipenser baeri</i> (Brant, 1869) при пониженных температурах	149
Гарлов П.Е. Разработка принципов эффективного управления биотехникой воспроизводства рыб на основе нейроэндокринологических исследований	153

ЭКОНОМИКА. БУХУЧЁТ И ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Москалев С.М., Темченко Е.И. Маркетинговые инструменты в интернет-СМИ – фактор повышения рыночной активности хозяйствующих субъектов	161
Москалев М.В. Особенности и тенденции формирования покупательского спроса и предложения на продовольственных рынках	164
Виноградова Т.Г., Семилетова Я.И. Конкурентоспособность: методы и оценка	169
Варламова Д.В. Анализ надежности цепей поставок с учетом правовой составляющей	175
Дибиров А.А., Дибирова Х.А. Теоретические основы функционирования интегрированных и кооперативных формирований АПК в региональном аспекте	180
Грозовская Е.В. Подходы к формированию методики планирования инвестиционно-инновационной деятельности предприятия	186
Улимбашев А.З. Методика расчета оценки состояния факторов, формирующих предпринимательский климат	192
Конев П.А., Ткаченко В.А. Роль, цели и научные подходы в формировании системы управления	197
Парфенова В.Е. Исследование проблемы экономического роста в аграрной сфере современной России	201
Косякова Л.Н. Анализ состояния инновационного потенциала сельского хозяйства РФ ФОТОЗВАНА 20.12.2021	206
Белинская И.В. Методология проведения укрупнённого расчёта технико-экономических показателей работы транспортно-пересадочного узла	212
Голосной А.С., Мартынов В.Л. Расчет экономических показателей при использовании лазерных технологий в марикультурных комплексах	217
Каганович А.А. Региональность территориальной системы	221
Нуттунен П.А., Попова А.Л. Характеристики человеческих ресурсов, обуславливающие развитие местного самоуправления на сельских территориях	225
Мищенко И.В., Мищенко А.В. Обеспеченность жильем сельских территорий: пространственный аспект	230
Комшанов Д.С., Борбат А.Ю. Особенности развития и государственной поддержки сельского хозяйства Псковской области в рамках современной аграрной политики	238
Шестоперов С.А. Консалтинг НИИ и вузов в государственном секторе	242
Шибаета С.С., Макурина Ю.А., Цукарев С.С. Активизация участия социально ориентированных НКО на селе как фактор развития территорий сельского хозяйства	247
Чудинов О.О. К вопросу значения корпоративной социальной ответственности в современной экономике	255
Ильин Н.П. Развитие теории стратегического управления как реализация ранее заложенных тенденций	264
Феофилова Т.Ю., Пасько Ю.С. Интерпретация показателей структуры собственного капитала организации	269
Исрафилов Н.Т., Сперанская М.В., Юшина Д.В. Развитие института несостоятельности (банкротства) хозяйствующих субъектов-производителей в РФ	275
Низамутдинов И.К., Малаев В.В. Процессы миграции в современной российской экономике... ..	282
Мустафин А.Н. Формирование механизма оценки качества человеческого капитала на микроуровне в инновационной экономике	286

Осипов А.Г., Гарманов В.В. Методика интегральной оценки состояния и устойчивости почв при мониторинге земель природно-аграрных систем	293
Шишов Д.А. Парадоксы государственной политики Российской Федерации по управлению земельным фондом государства	299
Сергеев С.М., Сидненко Т.И., Сидненко Д.Б. Парадигма преподавания в интероперабельной среде (при подготовке специалистов АПК)	303

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

Новиков М.А., Павлов С.Б. Обоснование основных параметров ворошилки-порциеобразователя стеблей льна	313
Габаев А.Х., Нам А.К. Математическая модель работы бороздообразующего рабочего органа посевной машины и определение его оптимальных конструктивных параметров методом многофакторного эксперимента	317
Захарян Ю.Г. Количественные модели и методы оценки технологических воздействий	321
Калинин А.Б., Теплинский И.З., Кудрявцев П.П. Выбор и обоснование рабочих органов и схемы их размещения на секции пропашного культиватора для минимизации экологических рисков при возделывании картофеля	327
Ракутько С.А., Ракутько Е.Н., Васькин А.Н. Сравнительная оценка энергоэкологичности светокультуры салата (<i>Lactuca sativa L.</i>) под натриевыми и индукционными лампами	331
Колосовский В.В. Зависимость переходного напряжения от температуры электролита	338
Мальшев П.Ф., Давлятшин Р.Х. Профилактика электропоражений при обслуживании приборов учёта электрической энергии путём совершенствования схемы включения счётчика электрической энергии в трёхфазную сеть	345
Теплинская О.Н. Оценка влияния антропогенных химических факторов на агроэкосистему при функционировании туковысевающих приспособлений комбинированных машин	351

CONTENTS

AGRONOMICS.VETERINARY AND HUSBANDRY

Nayda N.M. Growth and development of coriander seed (<i>Coriandrum sativum</i> L.) in the Leningrad region	11
Shapiro Ya.S. The premise of cultivation and processing of <i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub as vegetable	16
Chekina M.S., Meledina T.V., Batalova G.A. Prospects of using oats in production of special purpose products	20
Bezukh E.P., Atroshchenko G.P. Estimation of breeding clonal rootstocks of apple green cuttings in covering the queen cells	25
Khayrova L.N. Selection and mark sorts <i>Zinnia elegans</i> L. for landscaping of Leningrad region	31
Ivanov M.G. The impact of new methods of use of frameless temporary shelters polymer coating formation of productive <i>Hyssopus officinalis</i>	35
Gladkov D.V., Shlyapina M.S. The influence of mineral fertilizers on value of leaf area and yield lentils	40
Kuznetsova N.M. Recycling catnip species in the North-West region of Russia	44
Fedorova R.A., Volkov V.S. Investigation of the effect of additives functional purpose of quality confectionery	49
Elshaeva I.V. Anthropogenic transformation of sod-podzolic soils under different conditions of their use in North-West Russia	53
Kirsanov A.D., Komarov A.A., Suhanov P.A. Agroecological monitoring of soil fertility on a test polygon OOO Breeding factory "Novoladojskiy"	57
Tyryshkin L.G., Zuev E.V., Lebedeva T.V. Characteristics of spring bread wheat cultivars from VIR collection new entries for diseases resistance and other agronomically valuable traits	64
Mel'nikov S.P., Kolesnikov L.E., Bazy'kina A.N. The impact of drugs on the basis of humic substances and silver elements on the structure and stability of yields of spring wheat disease	67
Nosevich M.A., Novokhatskaya D.M. Economic efficiency of seed treatments different flax varieties using bacterial preparations in the conditions of Leningrad region	75
Gorlach E.A., Stepanova N.Yu. The use of non-traditional vegetable raw materials in the production of cooked sausages	82
Tretyakov N.A., Penkova Yu.A. Determination of effective concentration of betulin in cooked sausages on the saturation	88
Shulga L.P. Selectional and informational constituents of Russian dairy cattle breeding	94
Safronov S.L. Ways to implement the production potential of dairy cattle in the farms of North-West Russia	100
Mitukov A.S., Firsova E.V., Kartashova A.P. The use of indicators of lactation curve in selection cattle	107
Smirnova V.V., Safronov S.L. Evaluation of technology beef production in the dairy and beef cattle.....	113
Smirnova M.F., Nikulin A.B., Suloev A.M. Features of technology growing of calves in milk period for beef production	118
Kodzokova Z.L., Ulimbashhev M.B., Shevhuzhev A.F. The impact of different technologies of growth on the physico-chemical composition of meat and adipose tissue of bull-calves Simmental breed	123
Koryakina L.P., Borisov N.I. Features of the fiziologo-biochemical status of blood of calves during early post-natal ontogenesis	127
Erokhin A.I., Magomadov T.A., Abbasov R.M. The effect of age at weaning rams of the breed of the Azerbaijan mountain Merino on the formation of their productive qualities	131

Kosilov V.I., Andrienko D.A., Kubatbekov T.S. The influence of breed on the composition and properties of the suint of wool sheep producers in the southern Urals	135
Belik N.I. Linkage between the diameter and the twist of the wool	139
Tyshchenko V.I., Terletskiy V.P., Pozdnyakova T.E. Population genetic variability in turkey lines of Broad-breasted White breed	144
Ivoilov A.A., Rybalova N.B. Feeding of Siberian sturgeon yearlings <i>Acipenser baeri</i> (Brant, 1869) at low temperatures	149
Garlov P.E. Effective principles development of fish biotech reproduction based on neuroendocrinological research	153

ECONOMICS, ACCOUNTING AND LAND RESOURCES

Moskalev S.M., Temchenko E.I. The Online media marketing tools like a factor in increasing market activity of economic entities	161
Moskalev M.V. The Features and trends shaping consumer demand and supply of food markets	164
Vinogradova T.G., Semiletova Ya.I. Competitiveness: methods and assessment	169
Varlamova D.V. Reliability analysis of supply chains with the legal component	175
Dibirov A.A., Dibirova H.A. The theoretical basis for the functioning of integrated and cooperative agribusiness groups in the regional aspect	180
Grozovskaya E.V. Approaches to the formation of procedures of planning investment and innovation operations	186
Ulimbashev A.Z. Method of calculation assessing the state of the factors shaping the business climate	192
Konev P.A., Tkachenko V.A. Role, aims and scientific approaches in the formation control system.....	197
Parfenova V.E. Research problems of economic growth in the agricultural field of contemporary Russia	201
Kosyakova L.N. Analysis of innovative potential of agriculture of the Russian Federation RETRACTED 2012.2021	
Belinskaya I.V. The methodology for estimating the technical and economic indicators of work of a transport hub	212
Golosnoy A.S., Martynov V.L. Calculation of economic indicators by using laser technologies in mariculture complexes	217
Kaganovich A.A. Regional territorial systems	221
Nuttunen P.A., Popova A.L. Characteristics of human resources that contributes to the development of local government in rural areas	225
Mishchenko I.V., Mishchenko A.V. Housing supply in rural areas: the spatial aspect	230
Komshanov D.S., Borbat A.Yu. Specifics of Pskov oblast farming development and its support by the state under present-day agrarian policies	238
Chestoperov S.A. Consulting, research institutes and universities in the public sector	242
Shibaeva S.S., Makurina Yu.A., Tsukarev S.S. Increased participation of socially oriented NPOs in village as a factor of development of territories of agriculture	247
Chudinov O.O. On the issue of social responsibility values in today's economy	255
Ilin N.P. Development of the theory of strategic management as realization of earlier put tendencies.....	264
Feofilova T.Yu., Pasko Yu.S. The interpretation of elements of the structure of own capital of the organization	269
Israfilov N.T., Speranskaya M.V., Yushina D.V. Development of the institution of insolvency	

(bankruptcy) of economic agents manufacturers in Russian Federation	275
Nizamutdinov I.K., Malaev V.V. Migration processes modern Russia economy	282
Mustafin A.N. The creation of a mechanism to assess the quality of human capital at the micro level in the innovative economy	286
Osipov A.G., Garmanov V.V. Methodology of the integrated assessment of status and sustainability of soils in the monitoring of land natural agricultural systems	293
Shishov D.A. Paradoxes of State policy of the Russian Federation on management of land Fund of the state	299
Sergeev S.M., Sidnenko T.I., Sidnenko D.B. The paradigm of tuition in an interoperable environment (The preparation of agricultural specialists)	303

MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

Novikov M.A., Pavlov S.B. Justification the basic parameters of Tedders-porcieobrazovatelâ stalks of flax	313
Gabayev A.H., Nam A.K. Mathematical model of work of borozdoobrazuyushchy working body of the sowing car and determination of his key design data as method of multiple-factor experiment	317
Zakharian Yu.G. Quantitative models and methods for assessing technological impacts	321
Kalinin A.B., Teplinsky I.Z., Kudryavtsev P.P. Selection and justification of the working bodies and the their layout on the section row-crop cultivator to minimize environmental risks in the cultivation of potatoes	327
Rakutko S.A., Rakutko E.N., Vaskin A.N. Comparative evaluation of energy and ecological efficiency of lettuce (<i>Lactuca sativa L.</i>) grown under irradiation from sodium and induction lamps ...	331
Kolosovskiy V.V. The dependence of the transition voltage from the temperature of the electrolyte ...	338
Malyshev P.F., Davlyatshin R.H. Prevention of electrocution during maintenance of electricity meters by improving circuit insertion counter of electric energy in three-phase network	345
Teplinskaya O.N. Assessment of the impact of anthropogenic chemical factors on the agro-ecosystem in the operation of a fertilizer distributing devices combined machines	351

УДК 58:633.8

Доктор биол. наук Н.М. НАЙДА
(СПбГАУ, nayda.nad@yandex.ru)**РОСТ И РАЗВИТИЕ КОРИАНДРА ПОСЕВНОГО (*Coriandrum sativum* L.)
В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кориандр, рост, развитие, сырье, продуктивность, урожайность, эфирное масло, плоды, цветки

В настоящее время одним из приоритетных направлений исследования является всестороннее изучение лекарственных и эфиромасличных растений. Это обусловлено необходимостью производства отечественного сырья и эфирных масел, которые имеют, как правило, широкое применение. Кориандр посевной возделывается с глубокой древности и считается высокорентабельной культурой [1-3]. Общая площадь посевов кориандра в мире достигает 300-320 тыс. га, из них для получения зелени используют 15-20 тыс. га, остальную площадь – для получения плодов [3]. В России главные районы возделывания кориандра на лекарственные цели – Воронежская область и Краснодарский край [1-3]. Существующая тенденция продвижения возделывания лекарственных и эфиромасличных растений на север и северо-запад России определяет актуальность наших исследований. В задачи исследований входило изучение биологических, морфологических и онтогенетических особенностей кориандра посевного, определение урожайности сырья и выхода эфирного масла в условиях Ленинградской области.

Кориандр посевной *Coriandrum sativum* L. из семейства сельдерейные *Apiaceae* – однолетнее травянистое растение, имеет тонкий главный корень, нижние листья перистые, с округло-клиновидными, зубчатыми или перистонадрезанными сегментами. Средние стеблевые листья дважды перистые, верхние – рассеченные. Сложные зонтики без оберток с 3-5 зонтичками, имеющими односторонние оберточники. Зубцы чашечки неравные, хорошо заметные. Цветки белые или розовые, обоеполые, краевые цветки зонтичков резко ассиметричные. Плоды – шаровидные коричневатые вислоплодники, не распадающиеся на мерикарпии [1-3]. Родина кориандра – Восточное Средиземноморье. Как заносное и одичавшее растение встречается на Кавказе, в Крыму, Средней Азии. Все растение имеет острый специфический запах, молодые листья используют как пряную приправу под названием кинза. Кинза входит в состав абхазской аджики, грузинских соусов сацебели и ткемали. В пищевой промышленности плодами кориандра ароматизируют хлеб, печенье, колбасы, рыбные и овощные консервы [2, 3, 4, 5].

Плоды кориандра используются в медицине *Fructus Coriandri* и служат сырьем для получения эфирного масла. Они содержат 0,7-1,4% эфирного масла, в состав которого входит линалоол 60-70%, гераниол до 5%, борнеол и другие терпены. Кроме того, в плодах содержатся стероиды, фенолкарбоновые кислоты и их производные, кумарины, флавоноиды (рутин, изокверцитрин) и 15-20% жирного масла. Плоды кориандра входят в состав желчегонного и противогеморроидального сборов. Они обладают болеутоляющими, желчегонными, антисептическими и отхаркивающими свойствами. Мазь «Эспол» готовят на основе эфирного масла кориандра, а жирное масло применяется в мыловаренной промышленности [2, 3, 4, 5].

Кориандр – растение длинного дня, требователен к свету, на затененных участках затягивается созревание плодов и содержание эфирного масла. Семена начинают прорастать при температуре 8-10⁰С. Вегетационный период в Европейской части России составляет 100-125 дней, на Кубани – 114-123 дня, в Западной Сибири – 108-130 дней. Сумма часов

освещения, необходимая растению до цветения – 900-940 ч. Общая сумма часов освещения за вегетационный период составляет 1400-1500 ч [3].

В наших опытах объектом исследований был кориандр посевной сорта Смена. Фенологические наблюдения за растениями, морфологические, анатомические и биохимические исследования проводили в коллекционном питомнике и лабораториях СПбГАУ по общепринятым методикам и рекомендациям ВНИИЛАР [3]. Почва участка – дерново-подзолистая, среднесуглинистая, высококультуренная. Глубина пахотного слоя – 22-24 см. Осенью под основную обработку вносились фосфорные и калийные удобрения из расчета $N_{60}P_{60}K_{40}$ действующего вещества на 1 га. Норма высева семян кориандра – 42 кг/га (4-5 г/м²), глубина заделки семян 3 см [3]. К посеву семена подготавливали воздушно-тепловым обогревом при температуре 25-30⁰С в течение 3-х дней. Высевали семена 15 мая. Расстояние между рядками – 45 см. Уход за растениями заключался в прополке и рыхлении.

Эфирные масла извлекали методом гидродистилляции из зрелых плодов. Для изучения морфологии и анатомии плодов их выдерживали в смеси этилового спирта, глицерина и воды (1:1:1). Срезы готовили от руки. Изучены следующие элементы плодообразования: среднее число цветков в зонтичках; среднее число зонтичков в сложных зонтиках; среднее число цветков на растении – потенциальное плодообразование; среднее число созревших плодов на растении – реальное плообразование.

Климат Ленинградской области умеренно холодный. Длительность периода вегетации в 2015 г. с температурой выше +5⁰С составила 197 дней, дня, с температурой выше +10⁰С – 154 дня. Температуры весенних месяцев 2015 г. были близки к средним многолетним (рис.1). Прохладным оказался июль 2015 г. – 17,19⁰С, что гораздо ниже среднего многолетнего значения. А вот среднемесячные температуры сентября и октября были выше многолетних показателей.

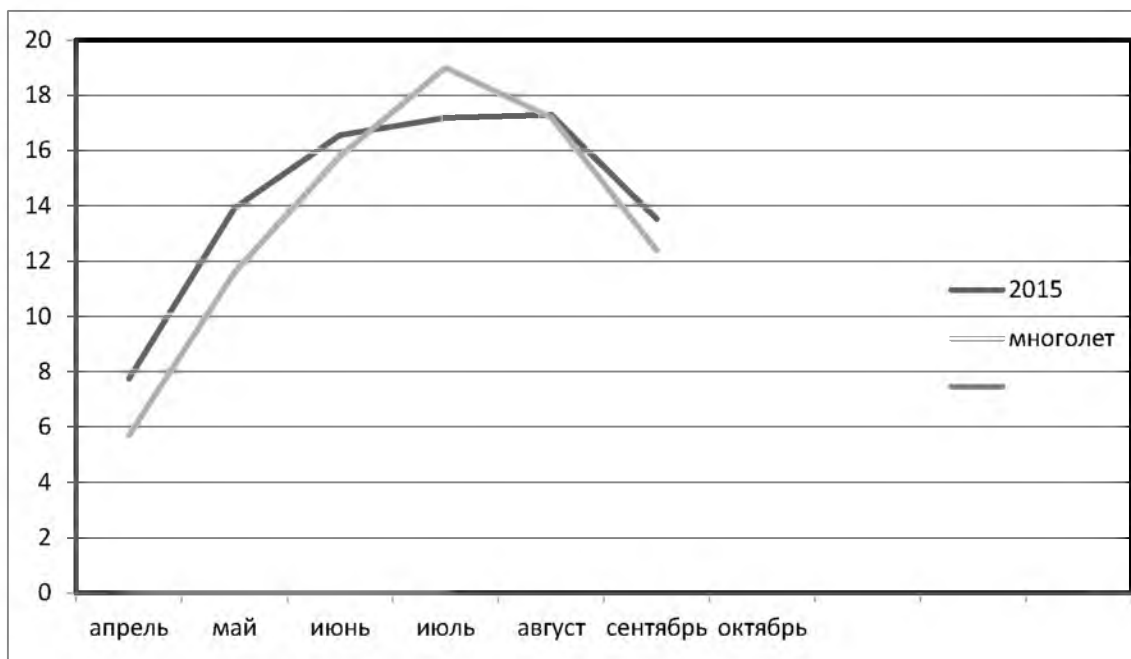


Рис. 1. Среднемесячные температуры воздуха за вегетационный период 2015 г. (°C)

Жизненное состояние кориандра проростки (*p*) характеризовалось смешанным типом питания, высота растений не превышала 1,5-2,5 см, семядольные листья узкие, длиной 1,8-2,6 см. Розеточный побег проростков формировался в течение 7-10 дней и имел один настоящий лист. Главный корень 1,5-3,5 см, неветвящийся. Ювенильные растения (*j*) достигали в высоту 5 см и сохраняли семядольные листья. Розеточный побег состоял из 2-4 трехраздельных листьев с округло-клиновидными долями. Имматурные растения (*im*) были

высотой 10-15 см с ветвящимся главным корнем длиной 6-8 см. Прикорневая розетка насчитывала 3-6 листьев.

Виргинильное (v) состояние сопровождалось формированием 4-8 взрослых листьев в розеточном побеге, развитием стержневой коневой системы. Отмечалось начало активного роста главного побега и его ветвление. Высота растений – 20-35 см. К началу цветения – генеративный период (g) растения достигли средней высоты 75,4 см, число боковых побегов II порядка колебалось от 3 до 7 шт. Основные морфометрические показатели генеративных растений и структура плодообразования представлены в табл. 1. Среднее число боковых побегов второго порядка с зонтиками составило 5,3 шт., оберток у зонтиков нет. Число зонтичков колебалось от 3 до 6 шт., в среднем – 4,6 шт., оберточки односторонние, состоящие из трех шиловидных листочков, среднее число цветков в зонтичке – 14 шт. Цветки пятичленные, зубцы чашечки хорошо заметны, внешние – значительно длиннее внутренних зубцов. Окраска лепестков бело-розовая. Краевые цветки зигоморфные.

В сельскохозяйственной практике для периодизации онтогенеза и отражения особенностей роста и развития, а также динамики физиологических процессов в онтогенезе растения принято выделять фенологические фазы и даты их наступления, их удобнее применять в работе.

Т а б л и ц а 1. Морфометрическая характеристика растений кориандра посевного

Средняя высота растения, см	Среднее число зонтиков на 1 растении, шт.	Среднее число зонтиков в сложном зонтике, шт.	Среднее число цветков в зонтичках, шт.	Среднее число плодов в зонтичках, шт.	Среднее число цветков на 1 растении – потенциальное плодообразование, шт.	Среднее число плодов на 1 растении – реальное плодообразование, шт.	Плодообразование, %	Масса плодов с 1 растения, г
75,4	5,3	4,6	14,0	7,3	341,3	178,0	52,2	2,26

Поэтому мы установили и показали основные фенофазы кориандра, и длительность межфазных периодов (табл.2). Первые всходы появились через 15-20 дней после посева и были достаточно дружными. В середине второй декады июля сформировался розеточный побег из 4-8 листьев. Начало цветения растений отмечали с 25 июля, длительность цветения не превышала 20 дней. Фазу плодоношения наблюдали с середины августа по 30.09. Созревшие плоды убирали в конце 3-й декады сентября. Для оценки возможности возделывания кориандра на лекарственное сырье и для получения эфирного масла в условиях Ленинградской области, важно установить длительность вегетационного периода и периода от посева до уборки. Наши исследования показали, что у однолетнего кориандра посевного продолжительность жизненного цикла и вегетационного периода совпадает и составляет 120-125 дней. Длительность всего периода от посева и до уборки на сырье составляет 140 дней.

Для кориандра характерна ксеногамия, которую осуществляют пчелы и мухи. Насекомые-опылители посещают цветки кориандра в поисках нектара и пыльцы, кориандр считается хорошим медоносом [6]. Чем интенсивнее посещаемость цветков насекомыми, тем выше завязываемость плодов и их урожайность.

По времени цветения в Ленинградской области кориандр можно отнести к среднелетним медоносам. В условиях нашего питомника лекарственных растений одновременно с кориандром цвели такие первостепенные нектароносы, как змееголовник молдавский, лофант анисовый, пустырник сердечный, бурачник лекарственный и другие. Это несколько снизило посещаемость пчелами цветков кориандра, и основное опыление выполняли мухи, плодообразование составило 52,1%. По нашим данным, продуктивность 1 цветка кориандра в период массового цветения была 0,879 мг нектара, одного растения – 300 мг, что соответствует 60 кг/га.

Т а б л и ц а 2. Фенологические фазы развития кориандра посевного

Посев	Всходы	Формирование розетки листьев - рост и ветвление главного побега	Цветение	Плодоношение	Продолжительность вегетационного периода, дни	Продолжительность периода от посева до уборки на сырье, дни
15.05	01-05.06	15-20.07	с 25.07	15.08-30.09	120-125	137-140

Морфологическое исследование вислоплодников кориандра показало, что диаметр шаровидных, нераспадающихся плодов колебался от 2 до 4,3 мм, в среднем – 3,6 мм (табл.3). Окраска плодов – от темно-коричневой до золотисто- и зеленовато-желтой. На одном растении формировалось в среднем 178 плодов, продуктивность – 2,26 г плодов с одного растения или 45,2 г/м² (табл.1). Биохимический анализ плодов показал, что содержание в них эфирного масла достигает 1,5%, жирного – 23,0%.

Т а б л и ц а 3. Морфобиологическая характеристика плодов кориандра посевного

Средний диаметр плодов, мм	Окраска плодов	Масса 1000 плодов, г	Содержание эфирного масла, %	Содержание жирного масла, %	Лабораторная всхожесть без предпосевной подготовки, %	Лабораторная всхожесть после воздушно-теплового обогрева, %
3,6	Коричневато-золотистая	6,35	1,5	23,0	66	91

Изучение влияния предпосевной подготовки плодов воздушно-тепловым обогревом в течение 3-х дней на скорость их прорастания показал, что в условиях лабораторного опыта плоды начинают прорастать на 4 дня раньше, чем на контроле. За 12 дней наблюдений прорастание плодов, подготовленных воздушно-тепловым обогревом, было значительно выше, чем без обогрева и составляло 91% против 66 на контроле % (табл. 3).

Важное место в исследованиях заняло микроскопическое изучение сырья кориандра. Мерикарпии у кориандра полусферические, с брюшной стороны плоские, с двумя крупными эфиромасличными каналцами, на спинной стороне имеются пять мелких выступающих ребрышек и шесть более крупных ребрышек (рис. 2). Очертание среза мерикарпииев – дуговидное. Экзокарпий представлен эпидермой и колленхимой. Клетки эпидермы тонкостенные, содержат 1-2 мелких кристаллов. Устьица мелкие, основные клетки многоугольные, побочные клетки устьиц варьируют по форме и расположению. Колленхима однослойная, плотно прилегает к эпидермису. Мезокарпий представлен паренхимой и довольно толстым слоем склеренхимы (рис. 3). Группы волокон склеренхимы залегают перпендикулярно друг другу, что увеличивает прочность мезокарпия. Проводящие пучки в зрелых плодах плохо просматриваются. За склеренхимными волокнами располагается паренхима с толстыми сильнопористыми стенками. Эндокарпий состоит из внутреннего эпидермиса, который имеет длинные вытянутые клетки, к нему прилегает семенная кожура, представленная одним слоем клеток с коричневыми стенками (рис. 4). Клетки эндосперма заполнены алейроновыми зернами и каплями масла. Эфирномасличные каналцы лежат в паренхиме ближе к эндокарпию (рис. 2, 5).

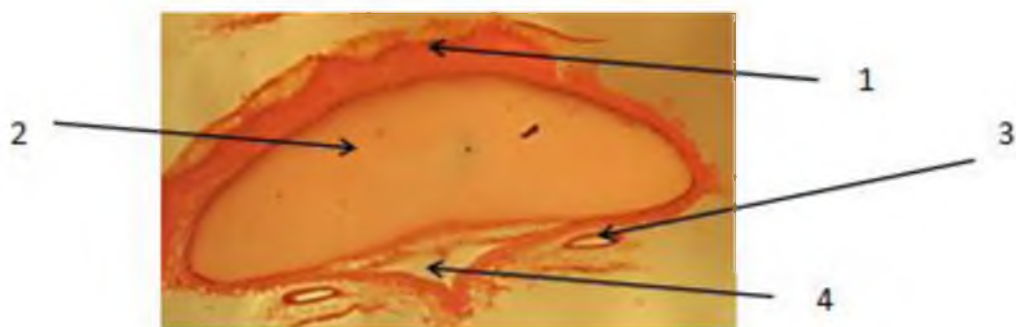


Рис.2. Кориандр посевной: срез плода: 1 – перикарпий с дорзальной стороны; 2 – эндосперм семени; 3 – эфирномасличный каналец с вентральной стороны; 4 – полость с вентральной стороны

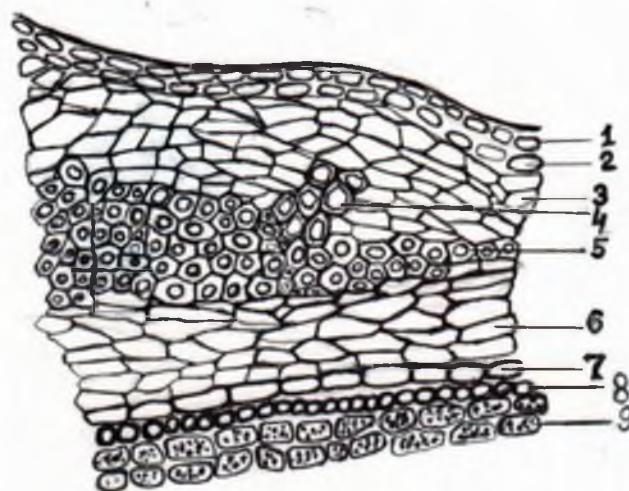


Рис. 3. Кориандр посевной: поперечный срез плода: 1 – эпидермис; 2 – колленхима; 3 – паренхима; 4 – трахеиды; 5 – волокна склеренхимы; 6 – паренхима; 7 – эндокарпий; 8 – семенная кожура; 9 – эндосперм семени

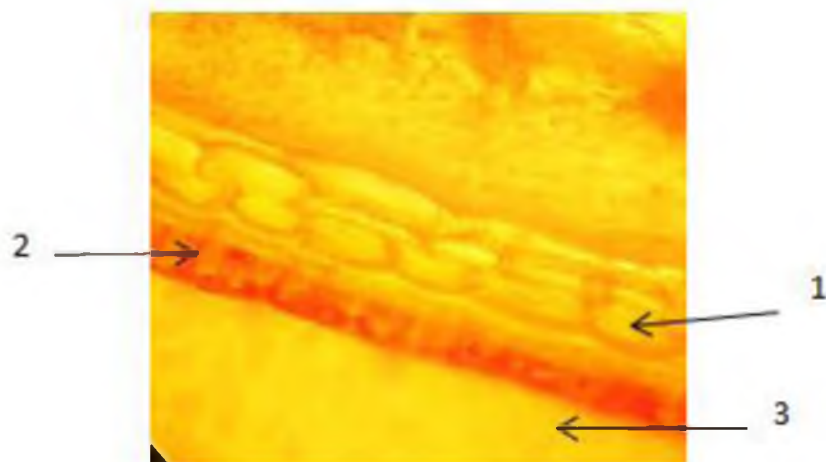


Рис. 4. Кориандр посевной: поперечный срез плода (фрагмент перикарпия): 1 – эндокарпий; 2 – семенная кожура; 3 – эндосперм семени

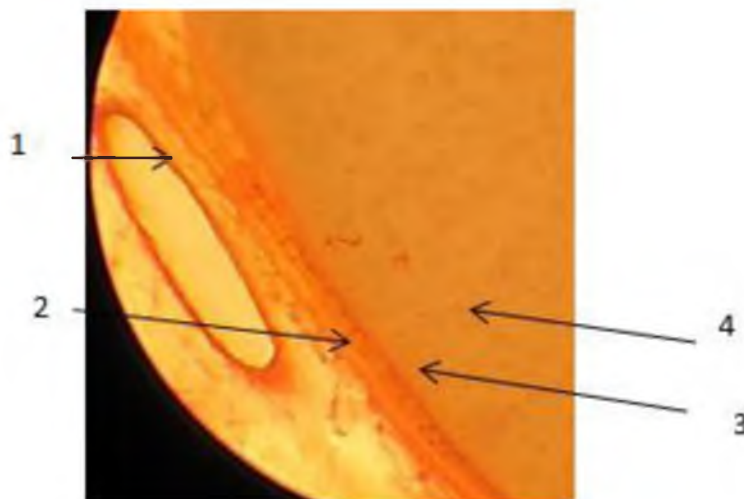


Рис. 5. Кориандр посевной: поперечный срез плода (фрагмент перикарпия с вентральной стороны):
1- эфирномасличный каналец; 2 – эндокарпи; 3 – семенная кожура; 4 – эндосперм семени

Таким образом, кориандр успевает полностью завершить жизненный цикл, длительность его вегетационного периода составляет 120-125 дней, а периода от посева до всходов – 137-140 дней. Растение сочетает высокую урожайность плодов (45,2 г/м²), нектаропродуктивность и хорошую эфиромасличность (1,5%). Морфологические и микроскопические данные свидетельствуют о подлинности сырья *Fructus Coriandri* и его соответствии основным требованиям нормативных документов. Полученные результаты позволяют говорить, что кориандр посевной достаточно адаптирован к климатическим условиям Ленинградской области и перспективен для выращивания на медицинские цели и эфиромасличное сырье. Бесспорно, что исследования в этом направлении должны быть продолжены.

Л и т е р а т у р а

1. **Маевский П.Ф.** Флора средней полосы Европейской части России. 10-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
2. **Машанов В.И., Покровский А.А.** Пряноароматические растения. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
3. **Атлас лекарственных растений России.** – М.: ВНИИЛАР, 2006. – 345 с.
4. **Фармакогнозия.** Лекарственное сырье растительного и животного происхождения: Учеб. пособие / Под ред. Г.П.Яковлева. -3-е изд. – СПб.: Спецлит, 2013. – 847 с.
5. **Большой энциклопедический словарь** лекарственных растений: Учеб. пособие/под ред. Г.П. Яковлева. -3-е изд., исп. и доп. – СПб: Спецлит, 2015. – 759 с.
6. **Пельменев В.К.** Медоносные растения. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 144 с.

УДК 632.4+634.723

Канд. биол. наук **Я.С. ШАПИРО**
(СПбГАУ, haj-ester@mail.ru)

ПРЕДПОСЫЛКИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО КАК ОВОЩНОЙ КУЛЬТУРЫ

Кипрей, биохимический состав, овощная культура

Ассортимент многолетних овощных культур, возделываемых в открытом грунте в Северо-Западном регионе Российской Федерации, сравнительно невелик, а наиболее распространенные из них – щавель и ревень – имеют существенные медицинские противопоказания для повседневного и диетического питания. Поэтому расширение этой группы овощных культур представляется целесообразным с целью получения ранней

зеленой продукции с высокими потребительскими свойствами в условиях короткого вегетационного сезона.

Вышеизложенное послужило основанием для исследований, цель которых – разработка технологии культивирования кипрея узколистного как овощной культуры для получения ранней продукции, а также сырья для последующей переработки.

Кипрей узколистный – это многолетнее растение, произрастающее на постоянном месте более 10 лет и формирующее устойчивые популяции. Ценный биохимический состав этого растения позволяет широко использовать его для повседневного и лечебно-профилактического питания, а продукты его переработки практически не имеют противопоказаний к применению [1-3]. Это стало причиной поступления на отечественный рынок большого числа пищевых продуктов на основе сырья кипрея узколистного и повышения спроса на эти продукты среди сторонников здорового питания.

Между тем до настоящего времени не разработана технология возделывания этого растения как многолетней овощной (или лекарственной) культуры, а единственным источником сырья служат природные популяции кипрея.

Вышеизложенное стало причиной усиления в последние годы эксплуатации данного природного ресурса, возрастают объемы заготовки, переработки растительного сырья и реализации готовой продукции. Нередко в погоне за прибылью заготовители сырья кипрея не учитывают опасность истощения популяций этого ценного растения, что создает реальную угрозу устойчивости луговых экосистем с доминированием данного вида. Поэтому введение кипрея в культуру имеет не только актуальный агротехнологический, но и важный природоохранный аспект.

В 2014-2015 гг. нами была проведена оценка продуктивности кипрея как в условиях открытого грунта, так и в условиях малогабаритных временных тоннельных укрытий из полиэтиленовой пленки на солнечном обогреве. Укрытия высотой 1,5 м были установлены 6 мая, на 10-й день после появления всходов на многолетней плантации растения. Уход за растениями включал поверхностное рыхление и мульчирование почвы перегноем (3 кг на 1 м²). Первый сбор съедобной зеленой продукции (молодых побегов кипрея) был проведен 18 мая, второй сбор (побегов 2-го порядка) – 7 июля, площадь учетной площадки 0,16 м², повторность 4-кратная (табл. 1).

С целью разработки технологии культивирования кипрея как многолетней пропашной культуры 17 октября 2015 г. в учебно-опытном саду СПбГАУ была проведена посадка саженцев на площади 150 м² (схема посадки: расстояние между рядами – 0,7, между растениями в ряду – 0,3 м). Посадочный материал был получен посредством ранее разработанного нами метода зеленого черенкования в пленочных теплицах на солнечном обогреве с туманообразующей установкой [4].

Динамика роста и развития саженцев, выращенных методом зеленого черенкования, свидетельствует о преимуществах данного метода по сравнению с методом размножения корневыми отпрысками. Так, в течение первого года вегетации саженцы достигли высоты 102 см при среднем числе побегов на 1 растении – 10, числе листьев – 1 220. Аналогичных параметров растения из корневых отпрысков достигали лишь на 2-м году вегетации [5].

Биохимический анализ побегов кипрея включал определение содержания сухого вещества, сахаров, сырого протеина, незаменимых аминокислот, витамина С и суммы антиоксидантных веществ (табл. 2, 3). Дегустационная оценка свежих и консервированных побегов кипрея проводилась с привлечением 50 респондентов (табл. 4).

Технология переработки побегов кипрея с целью получения тонизирующего напитка с высокой антиоксидантной активностью основывалась на ранее проведенных исследованиях [6, 7] и включала следующие последовательные стадии: 1) из собранного урожая отбирали репрезентативный образец, в водном экстракте которого определяли содержание суммы антиоксидантных веществ; 2) на основании содержания суммы антиоксидантных веществ устанавливали такое соотношение компонентов, чтобы целевой продукт имел

стандартизированное содержание суммы антиоксидантов 25 мг в 100 мл в пересчете на стандартный антиоксидант дигидрокверцетин.

Экстрагирование на стадии 1 проводили последовательно: в воде при температуре 28° в течение 20 минут, затем при температуре 80° в течение 25 минут, при постоянном перемешивании, после чего без охлаждения экстракт фильтровали через фильтр из полотна. Такой метод экстрагирования позволяет предотвратить существенные потери ценных биологически активных веществ, обладающих антиоксидантной активностью. Затем в полученном таким способом водном экстракте травы кипрея, после его охлаждения до температуры 20°, определяли суммарное содержание антиоксидантных веществ амперометрическим методом, при котором эталоном является стандартный антиоксидант дигидрокверцетин.

На стадии 2 при приготовлении целевого продукта (тонизирующего напитка) использовали следующие компоненты: сахарный сироп, раствор лимонной кислоты, экстракт кипрея. Полученный таким способом напиток с целью его стандартизации повторно анализировали на суммарное содержание антиоксидантных веществ указанным выше методом. По результатам анализа и органолептической оценки напиток характеризуется суммарным содержанием антиоксидантов 25 мг в 100 мл, прозрачным видом, светло-коричневым цветом, кисло-сладким вкусом и терпким медовым ароматом. Продукт сохраняет потребительские свойства в течение не менее 7 суток при хранении в охлажденном состоянии (5°).

Предложенная технология позволяет точно определить адекватную и предельно допустимую нормы безопасного и эффективного потребления напитка на основе кипрея, с учетом норм потребления антиоксидантных веществ, рекомендованных Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации [8]. Дегустационная оценка напитка, приготовленного по данной технологии, проводилась с привлечением 1 000 респондентов (табл. 4).

Таблица 1. Урожайность кипрея узколистного в открытом и защищенном грунте (тоннельные укрытия)

Условия вегетации, характеристика урожая	Облиственность побегов, %	Урожайность, кг/м ²		
		суммарная	по датам сбора	
			18.05	07.07
Открытый грунт, надземные органы в конце вегетации	75,8	9,86	-	-
Защищенный грунт, молодые побеги	82,7	7,44	6,31	1,13

Данные табл. 1 позволяют сделать вывод о весьма высокой продуктивности кипрея как зеленой овощной культуры, позволяющей получить раннюю продукцию в защищенном грунте даже без искусственного обогрева.

Срезка побегов 18 мая стимулировала у растений быстрое формирование боковых почек и побегов 2-го порядка (в среднем 8 побегов на 1 растении). Боковые побеги развивались весьма интенсивно, их суточный прирост достигал 1,5 см, облиственность варьировала от 75 до 87%. Таким образом, побеги кипрея характеризуются высокой восстановительной способностью, что способствует устойчивому формированию биомассы в случае повреждения главного побега. Благодаря этим свойствам кипрея появляется возможность повторных сборов урожая зеленой продукции в течение одного вегетационного сезона. В наших опытах повторный сбор урожая позволил в середине лета дополнительно получить до 15% такой продукции.

Биомасса молодых побегов (съедобной части растения) в тоннельных пленочных укрытиях составила 80% от общей биомассы кипрея, накопленной в открытом грунте за вегетационный период, а облиственность молодых побегов превысила этот показатель у растений открытого грунта.

Таблица 2. Химический состав побегов кипрея узколистного

Растительный материал	Сухое вещество, %	Показатели в пересчете на сухое вещество			
		Сахара, %	Белок, %	Витамин С, мг%	Сумма антиоксидантов, мг ДГК в 1 г
Побеги на стадии вегетативного роста	17,8	20,9	28,3	39,3	212,4
Побеги на стадии бутонизации	22,4	12,2	20,2	27,4	60,3
НСР ₀₅	2,5	2,8	2,7	8,9	35,4

Таким образом, продуктивность растений кипрея как зеленой культуры близка или существенно превышает продуктивность таких многолетних овощных культур, как щавель, ревень, многолетние луки, спаржа.

Данные табл. 2 и 3 позволяют сделать заключение о ценных потребительских свойствах побегов кипрея. Молодые побеги на стадии вегетативного роста отличаются высоким содержанием растворимых сахаров, белка, витамина С и других антиоксидантов. Менее высокое содержание в них сухого вещества определяет высокую сочность побегов и привлекательность в качестве зеленой продукции для свежего потребления.

Таблица 3. Содержание некоторых аминокислот в побегах кипрея

Аминокислота	Содержание, г/кг абс. сух. в-ва	Аминокислота	Содержание, г/кг абс. сух. в-ва
Аргинин	20,2	Лизин	11,9
Валин	11,7	Метионин	1,0
Гистидин	6,9	Треонин	8,3
Изолейцин	9,9	Триптофан	2,3
Лейцин	18,0	Фенилаланин	9,8

Таблица 4. Дегустационная оценка побегов кипрея и продуктов их переработки

Вид продукта (число респондентов)	Дегустационная оценка по 5-балльной шкале		
	Внешний вид	Аромат	Вкус
Побеги свежие (50)	4,80	4,01	4,02
Побеги консервированные (50)	4,12	4,76	4,55
Напиток тонизирующий (1 000)	4,75	4,82	4,80

Побеги кипрея по содержанию белка приближаются к высокобелковым бобовым растениям, а состав белка свидетельствует о его высоком качестве. Так, содержание в белке кипрея большинства незаменимых для человека аминокислот, в том числе лимитирующих (метионина, лизина, треонина), соответствует оптимальным значениям [9]. Поскольку незаменимой для детей, помимо прочих, является аминокислота гистидин, содержание

которой в побегах кипрея приближается к 7%, можно предположить, что это растение будет полезным для приготовления продуктов детского питания.

Дегустация побегов кипрея показала, что оценки респондентов варьировали в основном от «хорошо» до «отлично», причем оказалось, что потребители отдают предпочтение продукции, подвергнутой переработке (консервированию или водному экстрагированию). Свежие побеги кипрея получили менее высокие оценки дегустаторов, что в значительной степени объясняется новизной этого продукта и его отсутствием в традиционном кулинарном ассортименте респондентов.

Литература

1. **Найда Н.М., Шапиро Я.С.** Исследование биоморфологических особенностей и антиоксидантной активности лекарственных растений в Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 34. – С. 7–15.
2. **Сыркин А.Б., Коняева О.И.** Фармацевтические исследования некоторых новых противоопухолевых средств // Химико-фармацевтический журнал. – 1984. – № 10. – С. 1172–1180.
3. **Барнаулов О.Д.** Детоксикационная фитотерапия, или противоядные свойства лекарственных растений. – СПб.: Политехника, 2007. – 409 с.
4. **Шапиро Я.С.** Некоторые аспекты культивирования кипрея узколистного (*Chamerion angustifolium* (L.) Holub, Onagraceae) // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 29–32.
5. **Старковский Б.Н.** Разработка агроприемов при возделывании кипрея узколистного на кормовые цели: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Вологда, 2003. – 18 с.
6. **Шапиро Я.С.** Научно-методические основы изготовления экстракта кипрея узколистного (*Chamerion angustifolium* (L.) Holub. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 32. – С. 33–35.
7. **Патент RU 2545551 С2.** 10.04.2015. Способ приготовления сиропа на основе кипрея узколистного (иван-чая). Я.С. Шапиро
8. **Рациональное питание.** Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: Методические рекомендации. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации, 2004. – 18 с.
9. **Тимофеева В. А.** Товароведение продовольственных товаров. – М.: Феникс, 2013.– 496 с.

УДК 663.476

Аспирант **М.С. ЧЕКИНА**

(Университет ИТМО, mschl18_25@mail.ru)

Доктор техн. наук **Т.В. МЕЛЕДИНА**

(Университет ИТМО, tatiana.meledina@yandex.ru)

Доктор с.-х. наук **Г.А. БАТАЛОВА**

(Зональный НИИСХ Северо-Востока, g.batalova@mail.ru)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОВСА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Овёс, сорт голозёрный, сорт плёнчатый, глютен, глиадин

Одним из пунктов государственной программы РФ по реализации мероприятий в области здорового питания населения на период до 2020 года является обеспечение условий для инвестиций в производство витаминов, ферментных препаратов для пищевой промышленности, пробиотиков и других пищевых ингредиентов, продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и минеральными веществами, продуктов функционального назначения [1]. С этой точки зрения перспективным направлением является выпуск продуктов, обогащенных витаминами, минеральными веществами,

пищевыми волокнами, пробиотиками, отдельными аминокислотами, жирными кислотами, фосфолипидами, экстрактами различных трав и растений.

При производстве функциональных продуктов все большее распространение получают сиропы из зернового сырья в качестве дополнительного источника полезных веществ. Для зерновых сиропов помимо солода из ячменя используют солода из тритикале, овса, кукурузы, пшеницы, гречихи. Особый интерес для переработки в зерновой сироп представляют сорта овса, не содержащие глютен.

Целью работы явилось исследование голозёрных и плёнчатых сортов овса на наличие в них глиадина.

Потребность в безглютеновом сырье.

Первые ссылки на то, что овес может использоваться в качестве безглютенового сырья для категории людей, страдающих целиакией, появились уже в 1950-е годы [2]. Однако и по настоящее время существуют противоречивые мнения по данному вопросу. Данные противоречия обоснованы, так как для того, чтобы отнести овес к безглютеновому сырью, необходимы строгое соблюдение технологии возделывания, предотвращение засорения зерна овса зерном других зерновых культур (пшеницы, ячменя, ржи), возделывание овса на «чистых» полях, где исключена контаминация глютенсодержащими злаками, транспортировка и хранение в строго предназначенных для овса силосах. Между тем в первую очередь на рынке должны быть представлены сорта, не содержащие глютен.

Овес (*Avena L.*, происходит от латинского слова *Avere*, что означает «быть здоровым») – одна из наиболее распространенных и важных зерновых культур.

По данным ФАО за 2012 год, мировое производство зерна овса составило 22 млн. т. Россия является мировым лидером по производству овса (18,8%) валового производства, затем идут Канада (13,8%), Австралия (5,9%), США (4,3%), Белоруссия (2,8%) и Китай (2,7%). Основные посевы овса в России сосредоточены в Сибирском, Приволжском и Центральном федеральных округах [3].

Овес широко известен не только как зернофуражная кормовая культура, но и как продовольственная культура. Из всего произведенного в России зерна овса 91–94% используется на кормовые цели и только 6–9% – на переработку.

Строение и химический состав зерна овса

Овес – род однолетних, реже многолетних растений семейства злаковых (*Gramineae*).

Зерно овса состоит из следующих частей: цветковой чешуи; плодовой оболочки (околоплодник, образованный из стенок завязи); семенной оболочки; алейронового слоя; клеток эндосперма (мучнистого тела); зародыша и волосков [3].

Химический состав зерна овса с цветковыми пленками (овса пленчатого) характеризуется следующими данными, процент на сухое вещество: белка 9,03–19,5 (в среднем 13,3); крахмала 31,1–51,0 (40,1); клетчатки 7,7–19,2 (13,2); жира 3,1–6,6 (4,6); минеральных веществ (зольность) 3,1–5,4 (4,1). Содержание жира в зерне овса иногда достигает 11%. Цветковые пленки содержат, процент на сухое вещество: белка 1,1 - 3,2; клетчатки 2,3 - 34,6; пентозанов до 36,5; жира 0,5 - 1,0; золообразующих веществ 4,1 - 7,3. После удаления цветковых пленок содержание клетчатки резко снижается (до 1,7–2,5%), а белков, крахмала и жира – возрастает. Плодовые и семенные оболочки содержат много целлюлозы, пентозанов. Алейроновый слой имеет высокую концентрацию белка, целлюлозы, золы, а эндосперм – повышенное содержание крахмала и белка [3].

Азотистые вещества. Белковый комплекс зерна овса состоит из растворимых в воде альбуминов (14%); растворимых в водных растворах нейтральных солей глобулинов (20%); из проламинов (у овса это авенин), растворимых в 70% спирте и синтезирующихся главным образом в семенах злаков (55%), и из глютелинов, нерастворимых в воде, растворах солей, спирте, но растворимых в слабых щелочах и в органических кислотах (14%). Основная масса белка находится в виде запасных веществ. Содержание белка колеблется у пленчатых сортов овса от 9,6 до 19,8%, у голозерных – от 14,8 до 21,0% [3].

Для зерна овса характерно высокое содержание наиболее биологически ценных белковых фракций. Доминирующими фракциями белка овса являются глобулиновая и глютелиновая, в которых содержится соответственно 5,5 и 5,0% лизина. По сравнению с другими зерновыми культурами он наиболее сбалансирован по аминокислотному составу. Белок легко усваивается организмом, отличается от белка пшеницы и ячменя повышенным содержанием таких аминокислот, как лизин, валин, цистин, лейцин и другие. [4].

Пищевая ценность белков определяется в первую очередь содержанием «незаменимых» аминокислот (лизина, триптофана, метионина, треонина, валина, фенилаланина, лейцина, изолейцина). По сравнению с эталоном (куриным яйцом) у овса оно составляет 60, у пшеницы – 55. По данным Е.В. Седовой, биологическая ценность белка у различных сортов овса колеблется от 55 до 66. Также следует отметить, что содержание белка, а также его аминокислотный состав неодинаков в различных анатомических частях зерна. Причем в отрубях также содержатся незаменимые аминокислоты (табл. 1) [5].

Т а б л и ц а 1. Содержание белка (% от СВ белка в зерне) и аминокислот (г/100 г аминокислот) в различных анатомических частях зерна овса

Белок/ аминокислота	Цельнозерновая крупка	Ось зародыша	Щиток	Отруби*	Эндосперм
Белок %	13,8	44,3	32,4	18,8	9,6
Лизин	4,5	8,2	6,9	4,1	3,7
Гистидин	2,4	3,9	3,6	2,2	2,2
Аммиак	2,7	1,9	1,8	2,5	2,9
Аргинин	6,8	8,3	9,0	6,8	6,6
Аспарагиновая кислота	8,7	10,2	9,7	8,6	8,5
Треонин	3,4	5,0	4,7	3,4	3,3
Серин	4,6	4,8	5,0	4,8	4,6
Глутаминовая кислота	21,7	14,2	14,9	21,1	23,6
Пролин	5,5	3,3	3,6	6,2	4,6
Цистин	2,1	0,5	1,0	2,4	2,2
Глицин	5,2	6,3	6,2	5,4	4,7
Аланин	5,0	7,2	6,9	5,1	4,5
Валин	5,5	6,0	6,2	5,5	5,5
Метионин	2,2	2,2	2,1	2,1	2,4
Изолейцин	3,9	3,9	3,8	3,8	4,2
Лейцин	7,6	7,1	7,1	7,4	7,8
Тирозин	3,0	2,9	3,0	3,5	3,3
Фенилаланин	5,2	4,2	4,4	5,1	5,6

* включая алейроновый слой

Жиры. Пищевым достоинством зерна овса является повышенное содержание жиров, которое в 2–3 раза больше (3–11%), чем у других зерновых культур. Жир овса обладает высокой энергетической ценностью, для него характерно благоприятное соотношение жирных кислот: низкое содержание – линоеновой (18 : 3) и высокое – олеиновой (18 : 1) и линолевой (18 : 2).

Он имеет высокий уровень содержания антиоксидантов, отличается высокой перевариваемостью и хорошо усваивается организмом. Жир злаковых культур – важный источник витамина Е, содержит токоферолы и токотриенолы. Среднее содержание витамина Е в зерне овса – 14,7 мг/кг. Токоферол является антиоксидантом, препятствует образованию свободных радикалов в оболочках клеток и сосудов, предупреждает отложение холестерина, формирование тромбов. Он чрезвычайно важен для нормальной деятельности органов

воспроизводства, его недостаток ведет к бесплодию. Фракция токотриенола в нем составляет 36,1%, при этом преобладает α -токотриенол [3].

Углеводы. В состав углеводного комплекса овса входят крахмал, гумми вещества, гемицеллюлозы, целлюлоза, лигнин, в небольших количествах – моно- и олигосахариды. Основное вещество углеводной фракции – крахмал. Содержание крахмала зависит от вида и сорта овса и колеблется от 43 до 61%. Доля амилозы в зерне зависит от генетических характеристик и условий возделывания и составляет от 16 до 27%. При этом соответственно меняются физические и функциональные свойства овса. Крахмальные зерна овса – самые мелкие по величине, ржи – самые крупные, ячменя – средние.

Высокая вязкость овсяных отваров обусловлена присутствием в зерне водорастворимого полисахарида β -D-глюкана. Его считают физиологически важным диетическим компонентом зерна. По своему химическому составу это вещество напоминает полисахарид лишенин, обнаруженный в исландском мхе. β -глюкан, входящий в состав клеточных стенок клеток эндосперма овса, относится к неразветвленным полисахаридам. β -D-глюкопиранозные остатки в молекуле β -глюкана соединены между собой связями β -1,4 и β -1,3 в различных соотношениях. В основном так же, как в лишенине, преобладают связи β -1,4. В зависимости от генотипа уровень этого компонента в зерне может варьировать от 3,2 до 6,3%. М.Ю. Бир с соавторами обнаружил, что молекулярная масса β -глюкана, извлеченного горячей водой из овса, выше, чем у β -глюкана, извлеченного из ячменя.

Содержание целлюлозы в пленчатом зерне колеблется от 7 до 11%. Кроме того, в зрелом зерне обнаружено от 11 до 14% пентозанов.

Концентрация сахаров в зерне зависит от степени его зрелости и сортовых особенностей. У сортов различного происхождения сумма сахаров составляет 1,6–2,5%, из них на долю моносахаридов приходится около 15% (0,26–0,35%); концентрация олигосахаридов варьирует от 1,47 до 2,04%. В эндосперме содержание сахаров в зависимости от сорта составляет, %: сахароза – 0,40–0,63; рафиноза – 0,16–0,26; мальтоза – 0,01–0,03; стахиоза – 0,7–0,8; фруктоза – 0,02–0,05; глюкоза – 0,06–0,07. В отрубях тех же сортов содержится, %: сахароза – 1,70–2,66; рафиноза – 0,29–0,48; мальтоза – 0,1–0,05; стахиоза – 0,20–0,24; фруктоза – 0,03–0,07; глюкоза – 0,07–0,10.

Витамины, микроэлементы и фенольные соединения. Зерно овса богато органическими соединениями железа, кальция, фосфора, марганца, меди, молибдена и других микроэлементов, витаминами, особенно группы В. По содержанию витаминов группы В овсяные продукты не уступают гречневой крупе и продовольственным бобовым культурам. Наиболее хорошо изучены такие витамины группы В, как тиамин, рибофлавин, ниацин (никотиновая кислота), пантотеновая кислота, в меньшей степени – холин, биотин, пиродоксин. В зерне овса больше всего содержится тиамина (до 0,77 мг/100 г) и пантотеновой кислоты (до 1,36 мг/100 г), также в нем присутствует фолиевая кислота (до 0,06 мг/100 г) и биотин 20,8 мкг/100 г.

В зерне злаков присутствуют разнообразные по составу фенольные соединения. У овса они встречаются в виде фенолкарбоновых кислот, флавоноидов, аминофенолов и их эфирных или других конъюгированных форм. Наиболее обширная группа фенольных соединений – флавоноиды. В зерне овса обнаружены проантоцианидины (лейкодельфинидин – в пленке), халконы (в пленке), флавононы (гомозриодиктиол – в пленке), флавонолы (кемпферол, кверцетин – в зерне без пленки), С-гликозилфлавоны (витехин, трицин). Из аминофенолов в целом зерне овса найден дегидрофенилаланин.

Минеральный состав. Содержание сырой золы в целом зерне в зависимости от сорта колеблется от 2,0 до 5,7%. В табл. 2 приведены данные по содержанию различных минеральных компонентов в отрубях и эндосперме пленчатого овса [6]. У голозерных сортов овса уровень этих компонентов значительно меньше (1,6%), чем у пленчатых. Как в целом, так и в обрушенном зерне главные зольные элементы – фосфор и калий [6].

Т а б л и ц а 2. Содержание минеральных веществ в отрубях и эндосперме плёнчатого овса

Компонент зерна	Отруби	Эндосперм
P (фосфор), %	1,02	0,26
K (калий), %	1,00	0,16
Mg (магний), %	0,38	0,07
Ca (кальций), %	0,11	0,02
Fe (железо), ppm	89,8	18,2
Zn(цинк), ppm	58,5	24,3
Mn (марганец), ppm	87,8	30,8
Cu (медь), ppm	4,93	2,82
B (бор), ppm	2,82	0,00
Va (барий), ppm	2,50	0,10

Клетчатка вместе с гемицеллюлозами составляет основную часть клеточных стенок. Наружные покровы зерна – семенная и плодовые оболочки – также состоят из этих веществ, главным образом в комбинации с лигнином и минеральными солями.

Калорийность овса составляет 316 ккал, из них на долю белков приходится 40 ккал, жиров – 56 ккал, углеводов – 220 ккал.

Преимущества голозерных сортов овса по сравнению с пленчатыми.

Голозерные сорта овса имеют более высокие значения содержания (в процентах) белка, жира, лизина и аргинина по сравнению с сортами пленчатыми (рис. [4]), что представляет большую ценность в продовольственном и кормовом отношении. По содержанию белка голозерные сорта превосходят пленчатые на 1,9–3,5% [4]. Белковый комплекс плёнчатых сортов овса представлен в основном низкомолекулярными белками (альбуминами и глобулинами) – 38,3–40,7%, у голозерного овса преобладают глобулины – 47,3–50,4%. При этом голозерные сорта отличаются от пленчатых меньшим количеством спирторастворимых белков, а значит, характеризуются более сбалансированным составом аминокислот [7]. Голозерные сорта овса по сравнению с пленчатыми имеют более высокое содержание крахмала – 55,7 и 43,0% соответственно.

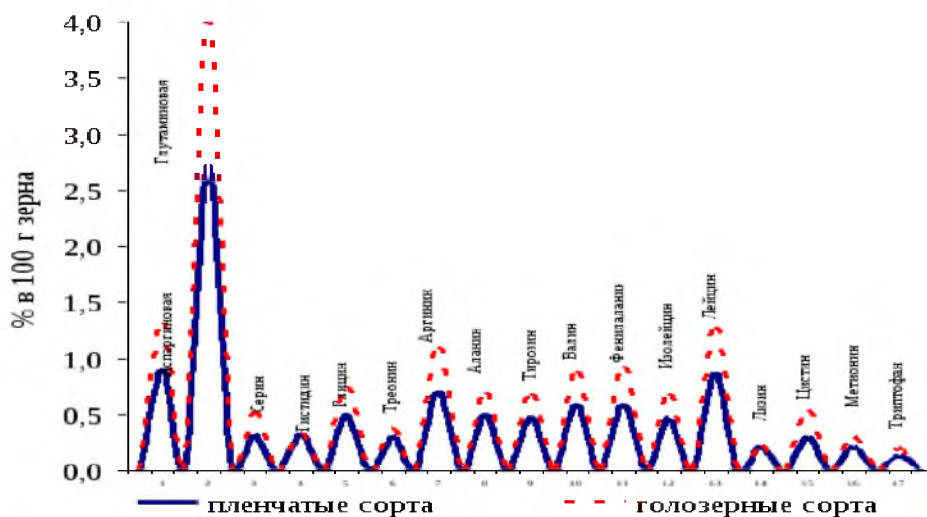


Рис. Содержание аминокислот в голозерном и пленчатом овсе

Объектами исследования являлись 13 сортов голозерного овса (Вятский, Першерон, Пушкинский (1h07), 857h05, 766h05, 9h09, 12h12o, 9h12o, 12h09, 8h12o, 29h09, 629h09, 21h12o) и 2 сорта пленчатого овса (Армак и Кречет, с которых пленка была удалена на лабораторном шлифователе).

Все образцы были переданы для изучения Зональным научно-исследовательским институтом сельского хозяйства Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого.

Был проведен количественный анализ образцов овса на содержание в них аллергенной проламиновой фракции пшеницы – глиаина (наиболее токсичный агент, вызывающий у генетически восприимчивых людей развитие иммуноопосредованного заболевания тонкого кишечника – целиакии). Исследование велось по иммуноферментативной методике, основанной на иммунохимическом анализе. Проламины из материала экстрагировались 60%-м этанолом, экстракция проводилась непосредственно перед анализом. Полученный экстракт заливался в микролунки, которые были покрыты антителами к глиадину. Следует отметить, что в коммерческих наборах антитела подбираются таким образом, чтобы не наблюдалось кросс-реактивности ни с авенином, ни с зеином (из кукурузы), ни с орзенином (из риса). При содержании в экстракте спирторастворимого глиаина лунки окрашиваются в синий цвет. Чем больше глиаина в продукте, тем интенсивнее окрашивание микролунок. После этого с помощью фотоколориметра строилась калибровочная кривая, по которой определялось количество глютена в зерне.

По результатам иммуноферментативного анализа все 15 сортов овса имеют содержание глютена менее 0,2 мг/100 г. К безглютеновым продуктам относятся продукты с содержанием глютена менее 20 мг/кг (2 мг/ 100 г) продукта. Следовательно, все исследуемые сорта можно отнести к безглютеновому сырью и применять в продуктах специального назначения (gluten free).

Таким образом, применение изученных сортов овса без глютена позволяет ввести на рынок новый функциональный продукт, способный удовлетворить запросы широкого круга потребителей, а значит существенно расширить ассортимент продуктов, которые предназначены для категории людей, страдающих целиакией.

Л и т е р а т у р а

1. **Распоряжение Правительства** Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873-р // Российская газета [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rg.ru/2010/11/03/pravila-dok.html>
2. **Pikkarainen H.** A comparison of diets with and without oats in adults with celiac disease / Esko K. Janatuinen [et al.] // *The new England journal of medicine.* 1995.– Vol. –333.– P. 1033–1037.
3. **Баталова Г.А.** Овес в Волго-Вятском регионе. – Киров: ООО «Орма», 2013.– 288 с.
4. **Белкина Р.И., Марикова М.И.** Технологические и биохимические свойства зерна овса в условиях северного Зауралья // *Аграрный вестник Урала.* – 2009.– № 5.– С. 55–56.
5. **Pomeranz Y., Youngs V.L., Robbins G.S** Protein content and amino acid composition of oat species and tissues // *Cereal Chem.* - 1973. - Т 50. – P.702-707.
6. **Peterson D. M., Senturia J., Youngs V.L., Schrader L.E.** Elemental composition of oat groats // *J. Agric. Food Chem.*,1975.–Vol. 23.– P.913.
7. **Козлова Г.Я, Акимова О.В.** Сравнительная оценка голозерных и пленчатых сортов овса по основным показателям качества зерна // *Сельскохозяйственная биология.* – 2009. – № 5. – С. 87–89.

УДК 634.1.03: 634.535: 581.1.04

Канд. с.-х. наук **Е.П. БЕЗУХ**

(ИАЭП, info@petrosad.ru)

Доктор с.-х. наук **Г.П. АТРОЩЕНКО**

(СПбГАУ)

ОЦЕНКА РАЗМНОЖЕНИЯ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ В УКРЫВНЫХ МАТОЧНИКАХ

Клоновые подвои яблони, зеленые черенки, укрывные маточники

Главным элементом интенсификации современного садоводства является использование вегетативно размножаемых подвоев. Однако распространенность насаждений с их использованием крайне незначительна. Ситуация объясняется практически полным

отсутствием их размножения в питомниководческих хозяйствах зоны. Завоз подвоев из Центральной зоны России негативно отражается на качестве выпускаемого питомниками посадочного материала и крайне низкой устойчивостью закладываемых такими саженцами плодовых насаждений к суровым условиям Северо-Запада России.

Надежным и быстрым способом размножения вегетативно размножаемых подвоев может стать зеленое черенкование. Зеленое черенкование давно с успехом используется во всем мире, в том числе и в России [1, 2, 3]. Однако получить стандартные подвой в год укоренения при обычных условиях практически невозможно. Проблему можно решить путем использования для укоренения длинных зеленых черенков (35-40 см), заготовленных в ранние сроки в предварительно подготовленных интенсивных маточно-черенковых насаждениях. Вместе с тем особые климатические условия Северо-Запада России требуют создания своих зональных приемов и технологий производства.

Работа по зеленому черенкованию проводится в течение последних 7 лет в институте агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства. На базе отдела технологий и механизации работ в садоводстве заложен укрывной маточник вегетативно размножаемых подвоев яблони.

Цель исследований – разработка агроприемов, повышающих эффективность размножения клоновых подвоев яблони зелеными черенками. В задачи исследований входило изучение укореняемости зеленых черенков в зависимости от: срока их черенкования, подготовки маточных насаждений, используемых стимуляторов корнеобразования.

Методика проведения исследований была составлена с учетом программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [4]. Оценку качества клоновых подвоев яблони осуществляли на основании существующего ГОСТа [5]. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли методом дисперсионного анализа [6]. Фрагменты листьев фиксировали по общепринятой методике 3% формальдегидом и 2% раствором осмиевой кислоты. Обезвоживали в серии ацетонов возрастающих концентраций (от 30% до 100%). Материал заключали в смесь эпона и аралдита. Полутонкие (толщиной 1-2 мкм) и ультратонкие (толщиной 80 нм) срезы получали с помощью ультрамикротомы Ultracut E (Reichert-Jung). Полутонкие срезы окрашивали 1% раствором толуидинового синего на боратном буфере и фотографировали с помощью светового микроскопа Axio Lab.A1 (ZEISS). Ультратонкие срезы контрастировали цитратом свинца и фотографировали с помощью трансмиссионного электронного микроскопа Libra 120 (ZEISS). Все анатомические исследования выполнены на оборудовании Отделения трансмиссионной электронной микроскопии ЦКП БИН РАН.

Объект исследований – карликовый подвой яблони 62-396. Слабораскидистый низкорослый куст. Хорошо укореняется в маточнике. Отлично размножается зелеными, одревесневшими и корневыми черенками в защищенном грунте. Отводки толстые, выровненные, имеют хорошую корневую систему. Совместимость с сортами хорошая. Деревья на этом подвое вступают в плодоношение на 3-4 год после посадки. Морозоустойчив. Древесина средней прочности.

Маточники под пленкой размещали по трем схемам: 30x150 см, 30x150+20 см и 30x150+20+20 см. Контролем служил маточник открытого грунта, размещенный по схеме 30x150 см. Заготовку зеленых черенков осуществляли в маточниках, размещенных в открытом и защищенном грунте. Черенкование осуществляли в два срока короткими (10-15 см) и длинными (35-40 см) черенками в пленочной теплице. Субстратом служила смесь торфа с песком в соотношении 1:1. Температуру воздуха поддерживали в пределах 25-30°C, почвы 30°C. Влажность воздуха 85-100%, субстрата 70-80% ПВ с корректировкой этих показателей по мере укоренения и роста черенков. В качестве стимулятора корнеобразования использовали Рибав-Экстра (1 мг/л), контролем служила обработка зеленых черенков водой. Время обработки черенков – 12 часов. Схема посадки – 7 x 5 см. Глубина посадки – 4-5 см.

Исследования, проведенные в маточно-черенковых насаждениях клоновых подвоев яблони, показали, что их укрытие малогабаритными пленочными укрытиями в условиях Северо-Запада России является высокоэффективным приемом (рис. 1).



Рис. 1. Рост клонового подвоя 62-396 под пленочными укрытиями

Забег в росте маточных растений под укрытиями по сравнению с контролем оказался существенным (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Продуктивность укрывных маточно-черенковых насаждений клонового подвоя яблони 62-396 при различных схемах посадки и условиях подготовки к зеленому черенкованию (третий год эксплуатации)

Показатели	Схема посадки маточных растений				
	30x150	30x150+20	30x150+20+20	30x150(К)	НСР ₀₅
Первый срок заготовки зеленых черенков					
Кол-во побегов на 1 кусте, шт.	26,7	20,7	20,6	11,7	4,2
Длина побегов, см	35,6	35,9	36,0	12,8	2,1
Выход зеленых черенков с 1 га,	592,7	811,4	1083,6	259,7	70,1
Второй срок заготовки зеленых черенков					
Кол-во побегов на 1 кусте, шт.	31,6	24,4	24,3	18,1	3,1
Длина побегов, см	34,8	34,6	34,2	28,4	2,0
Выход зеленых черенков с 1 га, тыс.шт.	701,5	956,5	1272,2	401,8	61,3
Общий выход зеленых черенков с 1 га за сезон, тыс.шт.	1294,2	1767,9	2361,8	661,5	85,7

Выход зеленых черенков с единицы площади зависел в первую очередь от схемы посадки и подготовки маточных растений к черенкованию. Наибольшим он был при укрытии маточника с трехстрочной посадкой, из которого на третий год эксплуатации за сезон было заготовлено в пересчете на 1 га 2361,8 тыс. шт. зеленых черенков клоновых подвоев яблони длиной 35-40 см, что на 20-25 дней раньше и в 3,6 раза больше, чем из обычных маточников. Около 75% черенков подвоя 62-396 уже в момент их заготовки имели ярко выраженные корневые образования в базальной части, что способствовало их быстрому укоренению, даже без использования стимуляторов корнеобразования (рис. 2).



Рис. 2. Корневые образования в базальной части побегов на подвое 62-396 в укрывных маточниках

При укрытии маточника малогабаритными пленочными укрытиями в первой декаде апреля к концу мая можно получить зеленые черенки длиной 35-40 см, обладающие высокой укореняемостью, а к осени – дающие стандартные клоновые подвои яблони (рис. 3).



Рис. 3. Окорененные черенки клонового подвоя 62-396 из укрывных маточников

Таким образом, исследования позволяют рекомендовать для укрытия маточников вегетативно размножаемых подвоев яблони переносные малогабаритные пленочные укрытия, трехстрочную схему посадки и луговой тип ведения насаждений.

Проведенные исследования по укореняемости зеленых черенков клоновых подвоев яблони показали, что прием укрытия маточников полиэтиленовой пленкой, как и использование стимуляторов корнеобразования в условиях Северо-Запада России, является высокоэффективным приемом. При укоренении зеленых черенков из маточников открытого грунта в первую очередь на процесс образования адвентивных корней повлиял срок их заготовки. Как видно из представленной таблицы, у черенков клоновых подвоев яблони 62-396, заготовленных 12-14 июня (1-й срок черенкования), укореняемость составила 40-60 %, тогда как при заготовке 6-8 июля (2-й срок черенкования) всего 10-32%, то есть в 1,9-4,0 раза ниже.

Т а б л и ц а 2. Укореняемость зеленых черенков клонового подвоя яблони в зависимости от сроков черенкования и стимуляторов корнеобразования

Форма подвоя	Срок проведения черенкования	Укореняемость, %		НСР ₀₅
		Вода (контроль)	Рибав-Экстра	
Заготовка зеленых черенков из укрывных маточников				
62-396	30.05-1.06	91	91	3,3
	14-15.07	90	91	3,2
НСР ₀₅		2,8	2,7	
Заготовка зеленых черенков из обычных маточников				
62-396	12-14.06	40	60	5,4
	6-8.07	10	32	5,0
НСР ₀₅		6,1	6,5	

Установлено, что зеленые черенки клоновых подвоев яблони второго срока черенкования обладали высокой каллюсогенной реакцией, однако образование корней у них происходило в большей степени только в присутствии ростовых веществ. Существенное влияние на укореняемость черенков клоновых подвоев яблони оказало использование стимуляторов корнеобразования. В большей мере это влияние обнаружено при укоренении клоновых подвоев яблони второго срока заготовки, где разница по сравнению с контролем составила 22%. В целом при использовании стимуляторов корнеобразования и первого срока черенкования удалось добиться 60% укореняемости зеленых черенков клоновых подвоев яблони. Характерно, что влияние физиологически активных веществ на процессы укоренения зеленых черенков было существенным при их заготовке из обычных маточников, как в первый, так и второй срок черенкования. Обработка черенков Рибав-Экстра в этом варианте позволила увеличить выход укорененных черенков в 1,5-3,2 раза по сравнению с контролем. Однако процент укоренения черенков второго срока черенкования, даже несмотря на использование стимулятора корнеобразования, все же был почти в 2 раза ниже, чем первого. Абсолютно другие результаты получены при укоренении зеленых черенков клоновых подвоев яблони, полученных из укрывных маточников. Благодаря пленочным укрытиям первый срок черенкования удалось провести 30 мая, то есть на 15 дней раньше, чем обычно по общепринятой технологии. Кроме того, черенкование проводили не короткими, а длинными черенками (35-40 см). Процент укоренения зеленых черенков у клонового подвоя яблони 62-396, как видно из представленной табл. 2, был высоким и составил в среднем 90-91 %. Характерно, что срок заготовки зеленых черенков в укрывном маточнике не оказал существенного влияния на их укореняемость, как и использование стимуляторов корнеобразования, несмотря на то, что второй срок черенкования длинными черенками проводился на 10 дней позже, чем черенков из маточника открытого грунта. Влияние использования Рибав-Экстра на укореняемость черенков по сравнению с

контролем оказалось не существенным. Вероятно, повышенную укореняемость зеленых черенков стимулирует частичное затенение их базальной части, повышенная влажность и температура воздуха и почвы, а также воздухообмен, который осуществляется в тканях растений (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Условия, складывающиеся в парнике и открытом грунте

Условия выращивания	Показатели			
	освещенность, лк	влажность, %	температура воздуха, С ⁰	концентрация хлорофилла в листьях
Парник	723	92,5	28,2	11,25
Открытый грунт	1016	50,4	14,2	6,70

На анатомических срезах листьев отмечено быстрое накопление крахмала в клетках растения и открытые устьица, по сравнению с листьями, взятыми из открытого грунта (рис.4).

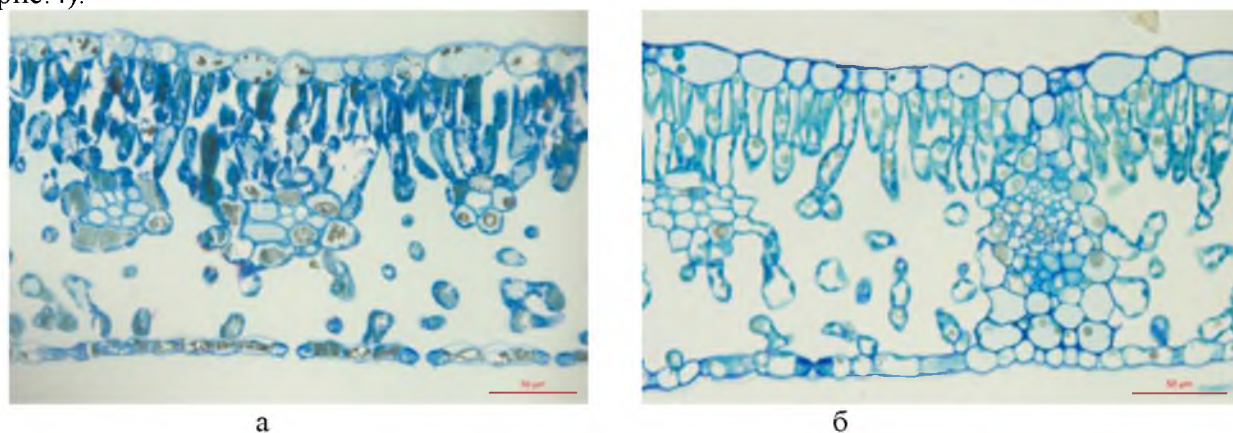


Рис. 4. Анатомический срез тканей листа: а – из укрывного маточника, б – из открытого грунта

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено:

- В условиях Северо-Запада России использование зеленого черенкования является эффективным способом размножения клоновых подвоев яблони.
- Ростовые вещества оказывают стимулирующее действие на процессы корнеобразования у зеленых черенков, заготовленных из маточников открытого грунта, и практически не влияют на этот показатель у черенков из укрывных маточников.
- Проведение черенкования клоновых подвоев плодовых культур во второй срок при заготовке зеленых черенков в обычных маточниках на Северо-Западе России нецелесообразно, ввиду низкой их приживаемости и гибели в процессе хранения.
- В целях повышения коэффициента размножения и укореняемости черенков следует проводить предварительную подготовку маточных растений путем их укрытия в вегетационный период малогабаритными пленочными сооружениями.
- Использование зеленых черенков из укрывных маточников повышает их укореняемость без использования стимуляторов корнеобразования и не снижает ее при втором сроке черенкования.

Л и т е р а т у р а

1. Самощенко Е.Г. Способы выращивания саженцев сливы на основе зеленого черенкования: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – М., 1982. – 17 с.
2. Поликарпова Ф.Я., Пилюгина В.В. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 96 с.
3. Атрощенко Г.П., Безух Е.П. Особенности размножения клоновых подвоев плодовых культур зелеными черенками в условиях Северо-Западного региона России // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 21. – С. 43-45.

4. **Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур** / Под ред. Е.Н. Седова и Г.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
5. **Куликов И.М.** Новые национальные стандарты в области садоводства. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 100 с.
6. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.526.325:635.92

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

ПОДБОР И ОЦЕНКА СОРТОВ ЦИННИИ ИЗЯЩНОЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Фенологические наблюдения, биометрические показатели, декоративность

Цинния изящная – одна из высоко-декоративных цветочных культур. Она входит в десятку наиболее распространённых летников. Её сорта отличаются разнообразием форм и окрасок соцветий, используются во всех видах цветочного оформления [1]. Циннии очень декоративны массивами и группами на газоне. Они украшают рабатки, миксбордеры. Карликовые сорта хороши в садовых вазах и контейнерах [2]. В последние годы значительно расширился сортимент циннии изящной. Целью работы было – дать сравнительную оценку разным сортам циннии изящной.

Экспериментальные исследования проводились в 2012 – 2013 гг. Объектами исследований были 12 сортов циннии изящной: Русский размер XXL; Русский размер, золотая; Пеперминт Стик; Карусель; Синьорита; Роуз Старлайт; Компакт бронз; Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу); Сизл Свизл (Черри-Айвори); Компакт; Персидский ковер; Кристал Йеллоу. В открытый грунт растения были высажены в 2012 г. – 9 июня, а в 2013 г. – 21 июня. Самое раннее начало цветения (на 91-97 день) наступило у сортов: Синьорита и Персидский ковер, а самое позднее (на 99-109 день) у сортов - Русский размер XXL; Кристал Йеллоу; Русский размер, золотая; Пеперминт Стик; Карусель; Роуз Старлайт; Компакт бронз; Компакт; Сизл Свизл (Черри-Айвори); Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу).

Самым продолжительным цветением (от 159 до 156 дней) отличались сорта - Русский размер XXL; Пеперминт Стик; Карусель; Персидский ковер; Компакт; Русский размер, золотая; Сизл Свизл (Черри-Айвори) и Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу). У всех летников цветение продолжается до самых заморозков. Раньше всех заканчивали цветение сорта: Синьорита; Кристал Йеллоу; Компакт бронз; Роуз Старлайт (на 151 – 154 день). Дольше всех цвели сорта: Персидский ковер и Карусель (178 дней). Таким образом, нами были выявлены различия по срокам наступления фенологических фаз у разных сортов циннии изящной (табл.1). В табл. 2 представлены биометрические параметры разных сортов – высота растения, площадь поверхности листа, количество соцветий, окраска, диаметр и форма соцветий и декоративность. По высоте прироста мы условно разделили все изученные сорта на три группы: *высокие* (от 60 до 85 см) – Русский размер XXL; Пеперминт Стик; Карусель; Синьорита; Русский размер, золотая. *Средние* (от 40 до 60 см) - Персидский ковер; Компакт бронз; Компакт. *Низкие* (от 15 до 35 см) - Роуз Старлайт; Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу); Сизл Свизл (Черри-Айвори); Кристал Йеллоу.

Форма листовой пластинки у всех сортов была удлинённо-яйцевидная, цельнокрайняя. Самыми крупными листьями (от 31,7 до 41,9 см²) обладали сорта: Русский размер XXL; Пеперминт Стик; Синьорита; Русский размер, золотая. Самыми мелкими - (от 1,95 до 16,7 см²) – сорта: Роуз Старлайт; Персидский ковер; Кристал Йеллоу.

Самым привлекательным признаком декоративности является соцветие. Изученные сорта имели простые (немахровые), полумахровые и махровые соцветия. *Простые (немахровые) соцветия* - сорта: Кристал Йеллоу; Роуз Старлайт. *Полумахровые* – Синьорита; Русский размер XXL; Персидский ковер. *Махровые* – Карусель; Русский размер,

золотая; Компакт бронз; Компакт; Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу); Сизл Свизл (Черри-Айвори); Пеперминт Стик (табл.1).

Изученные сорта циннии имели следующие типы соцветий: георгино-цветный тип, кактусовидный, помпонные, узколистные.

Т а б л и ц а 1. Даты прохождения основных фенологических фаз у разных сортов циннии изящной (2012-2013 гг.)

Сорт	Дата появления всходов		Цветение		Окончание цветения, дни,
	2012	2013	Начало, дни	Массовое, дни	
Русский размер, XXL	19.04	01.05	109	158	175
Пеперминт Стик	19.04	01.05	100	157	174
Русский размер, золотая	19.04	01.05	102	157	168
Карусель	19.04	01.05	99	157	178
Синьорина	19.04	01.05	91	151	160
Роуз Старлайт	19.04	01.05	99	154	171
Компакт бронз	19.04	01.05	99	153	161
Компакт	19.04	01.05	99	159	165
Сизл Свизл (Черри-Айвори)	19.04	01.05	102	156	173
Сизл Свизл (Скарлет-Йеллоу)	19.04	01.05	102	156	173
Персидский ковер	19.04	01.05	97	159	178
Кристалл Йеллоу	19.04	01.05	107	151	159

Самое большое количество соцветий (от 17 до 40 шт.) образовывали сорта Кристал Йеллоу; Роуз Старлайт; Персидский ковер. Сорта, имеющие в среднем по 10 соцветий, Русский размер XXL; Пеперминт Стик; Карусель; по 7-9 соцветий - Русский размер, золотая; Синьорита; Компакт бронз; Компакт, Сизл Свизл (Черри-Айвори); Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу).

Т а б л и ц а 2. Биометрические характеристики разных сортов циннии изящной (2012-2013 гг.)

Сорт	Высота, см	Площадь листовой поверхности, см ²	Тип соцветия	Количество соцветий, шт.	Декоративность, балл
Русский размер XXL	84.7	41.9	Георгиноцветный	10	4.0
Пеперминт Стик	76.4	38.1	Георгиноцветный	10	4.9
Русский размер, золотая	61.3	31.7	Георгиноцветный	7	5.0
Карусель	72.9	26.7	Георгиноцветный	10	4.7
Синьорина	66.8	33.1	Кактусовидный	8	4.2
Роуз Старлайт	34.8	16.7	Узколистный	17	4.8
Компакт бронз	42.5	20.3	Помпонный	9	4.5
Компакт	37.9	22.6	Помпонный	9	4.0
Сизл Свизл (Черри-Айвори)	27.9	23.7	Георгиноцветный	8	5.0
Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу)	25.7	27.7	Георгиноцветный	9	5.0
Персидский ковер	57.4	6.3	Георгиноцветный	40	4.9
Кристал Йеллоу	15.4	1.95	Узколистный	22	4.1

Размер соцветия повышает декоративность растений. Крупными соцветиями (от 8,9 до 9,9 см) обладали сорта - Русский размер, золотая и Синьорита; средними (от 6,0 до 7,8 см) – Русский размер XXL; Пеперминт Стик; Карусель; Компакт бронз; Компакт, Сизл Свизл (Черри-Айвори); Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу); самыми мелкими соцветиями (от 3,6 до 4,6 см) – Роуз Старлайт; Персидский ковер; Кристал Йеллоу.

Окраска соцветий была разнообразной: как однотонной (варьировала от белой до светло-розовой, красной, темно-малиновой и желтой), так и двухцветной. *Двухцветные соцветия* имели сорта: Пеперминт Стик; Персидский ковер; Сизл Свизл (Черри-Айвори); Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу); Роуз Старлайт; Карусель. *Однотонные соцветия*: Русский размер XXL; Русский размер, золотая; Кристал Йеллоу; Синьорита; Компакт бронз; Компакт. *Декоративность* мы оценивали по 5 балльной шкале. Самый высокий балл был у сортов - Русский размер золотая; Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу); Сизл Свизл (Черри-Айвори). Эти сорта высокодекоративны. Самый низкий балл декоративности отмечен у сортов - Русский размер XXL; Компакт. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Выявлены существенные различия по срокам наступления фенологических фаз у разных сортов циннии изящной. Эти различия обусловлены генотипическими особенностями и погодными условиями в период вегетации. Раннее цветение наступало у сортов: Синьорита (91 день) и Персидский ковер (97 дней), а наибольшая продолжительность цветения у сортов - Русский размер XXL (190 дней); Кристал Йеллоу (107 дней), Русский размер, золотая (102

дня). Остальные сорта: Пеперминт Стик; Карусель; Роуз Старлайт; Компакт бронз; Компакт; Сизл Свизл (Черри-Айвори); Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу) имели период от 99 – 102 дней.

1. Наиболее продолжительное цветение было отмечено у сортов Русский размер XXL (158 дн.); Пеперминт Стик (157 дн.), Карусель (157 дн.); Персидский ковер (159 дн.); Компакт (159 дн.), Русский размер, золотая (157 дн.). Раньше всех заканчивали цветение сорта: Синьорита (151 дн.); Кристал Йеллоу (151 дн.); Компакт бронз (153 дн.); Роуз Старлайт (154 дн.).

2. Сорта циннии изящной различались по высоте. В группу высокорослых вошли: Русский размер XXL (84,7 см); Пеперминт Стик (76,4 см); Карусель (72,9 см); Синьорита (66,8 см); Русский размер, золотая (61,3 см); в группу среднерослых - Персидский ковер (57,4 см); Компакт бронз (42,5 см); Компакт (37,9 см). В группу низкорослых включили сорта - Роуз Старлайт (34,8 см); Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу) (25,7 см); Сизл Свизл (Черри-Айвори) (27,9 см); Кристал Йеллоу (15,4 см).

3. Определили характер соцветий. *Простые (немахровые) соцветия* имеют один ряд язычковых лепестков. Сорта: Кристал Йеллоу; Роуз Старлайт.

Полумахровые – от двух до пяти рядков язычковых лепестков – Синьорита; Русский размер XXL; Персидский ковер.

Махровые – Карусель; Русский размер, золотая; Компакт бронз; Компакт; Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу); Сизл Свизл (Черри-Айвори); Пеперминт Стик.

4. Выделены типы соцветий:

Георгино-цветный тип – многочисленные ложковидные лепестки уложены черепитчато, неплотно. Сорта - Русский размер XXL; Русский размер, золотая; Карусель; Персидский ковер; Пеперминт Стик; Сизл Свизл (Черри-Айвори); Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу).

Кактусовидный тип – язычковые лепестки скручены по длине в трубку и слегка завиты в локон. Сорт: Синьорита.

Помпонные – язычковые цветки мелкие, расположены черепитчато. Сорта: Компакт бронз, Компакт.

Узколистные: Роуз Старлайт; Кристал Йеллоу.

5. Наибольшее количество соцветий образовывали сорта: Кристал Йеллоу (22 шт.); Роуз Старлайт (17 шт.). Лидером является сорт Персидский ковер (40 шт.).

Сорта, имеющие в среднем 10 соцветий, - Русский размер XXL; Пеперминт Стик; Карусель.

Сорта, которые образовывали по 7-9 соцветий: Русский размер, золотая (7 шт.); Синьорита (8 шт.); Компакт бронз (9 шт.); Компакт (9 шт.), Сизл Свизл (Черри-Айвори) (8 шт.); Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу) (9 шт.).

6. Самые крупные соцветия были у сортов: Русский размер, золотая (9,9 см); Синьорита (8,9 см). Средние по величине – Русский размер XXL (6,9 см); Пеперминт Стик (6,1 см); Карусель (7,2 см); Компакт бронз (6,9 см), Компакт (6,0 см); Сизл Свизл (Черри-Айвори) (6,5 см); Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу) (7,8 см).

Самые мелкие соцветия - Роуз Старлайт (4,6 см); Персидский ковер (3,9 см); Кристал Йеллоу (3,6 см).

В связи с вышеизложенным рекомендуется: в озеленении, в цветниках на заднем плане, в групповых посадках и на срезку использовать высокорослые сорта - Русский размер XXL; Пеперминт Стик; Карусель; Синьорита; Русский размер, золотая.

Для использования в цветниках (средний план) сорта - Персидский ковер; Компакт бронз; Компакт.

Для использования в бордюрах, на переднем плане в цветниках, в скальных цветниках и для контейнерного озеленения сорта - Сизл Свизл (Скарлет Йеллоу); Сизл Свизл (Черри-Айвори); Роуз Старлайт; Кристал Йеллоу.

Л и т е р а т у р а

1. **Кудрявец Д.Б., Петренко Н.А.** Однолетние и многолетние декоративные растения для цветников. – М.: Фитон XXI, 2014. – 368 с.
2. **Хайрова Л.Н.** Цветущий сад. – М., СПб.: Сова, 2005 – 96 с.

УДК 635 132.631.811

Канд. с.-х. наук **М.Г. ИВАНОВ**
(ИСХИПР НовГУ им. Ярослава Мудрого, mike19@rambler.ru)

**ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ПРИЕМОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСКАРКАСНЫХ
ВРЕМЕННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ УКРЫТИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ
ПРОДУКТИВНОСТИ *HYSSOPUS OFFICINALIS***

Иссоп, бескаркасные укрытия, продуктивность

Иссоп лекарственный, как и душица обыкновенная, – многолетнее травянистое полукустарниковое растение, произрастающее на одном месте до 8 лет. Малотребовательная к условиям выращивания, засухо- и морозоустойчивая, неприхотливая к почвенным условиям, культура иссопа лекарственного легко размножается семенами и вегетативно. Считается ценным, но ещё малораспространённым пищевым растением, обладающим букетом полезных свойств. Иссоп лекарственный перспективен для промышленного освоения как овощная, сырьевая и лекарственная культура. Цветёт с июля по сентябрь, плодоносит с августа по сентябрь.

Для увеличения выхода зеленой массы в первый год жизни, рекомендуют плантации иссопа, как и душицы, закладывать рассадой с посевом семян «на школку» в конце марта. При отсутствии условий для подготовки рассады при закладке плантаций иссопа предлагают стимулировать прорастание семян с помощью укрытия поверхности посевов полиэтиленовой плёнкой [1]. Сокращение периода от посева до массовых всходов, ускоряя онтогенез растений, увеличивает время пребывания культуры в зоне улучшенного микроклиматического комфорта под укрытиями с положительными последствиями. Рост и развитие прянокусовых многолетников можно корректировать и с помощью физиологически активных веществ (ФАВ).

Так, по данным Ю.К. Земскова, М.В. Канаева [2,3,4], намачивание семян иссопа лекарственного эпином в первый год возделывания достоверно повысило урожайность листьев культуры на 7,8%, а выход эфирного масла на 6,7%. Однако эффект от применения ФАВ имел место только в год обработки без какого-либо последствия.

Таким образом, закладка плантаций иссопа рассадой, стимуляция его всходов временными укрытиями или применением ФАВ имеют ограниченное во времени влияние и не вызывают последствия в развивающихся агроценозах. Очевидно, что фактор положительного влияния на формирование продуктивности многолетников требует периодического повторения. Для этого мы предложили и испытали схему повторного утепления отрастающих после перезимовки растений с помощью временных бескаркасных полимерных укрытий.

Методика опыта: закладка опыта проведена на участках с антропогенным чернозёмом с содержанием гумуса 5,2% (Юрьево) и с дерново-подзолистыми почвами с содержанием гумуса с 3,85-3,90% (Зарелье, Деревяницы). Сорт иссопа лекарственного «Иней» (ВНИИССОК).

Посев семян был 04.05 на площадках с тремя почвенными разностями, глубина посева 0,6-1,0 см, норма посева 0,6 г/м². Схема размещения взрослых растений 50х20 см. Сравнивали полевую культуру иссопа (без укрытий) с культурой в элементарно защищённом грунте (с укрытиями). В качестве укрытий использовали полиэтиленовую плёнку ГОСТ 10

354-83, 100 мкр и нетканый полипропиленовый материал Лутрасил Термоселект-17 массой 17 г/м² (Германия). Перед использованием плёнку перфорировали из расчёта 100 отверстий/м², что исключало необходимость вентиляции укрытия и существенно не влияло на его теплозащитные функции (Кудряшов Ю.С., 2002).

Варианты опыта: 1. Иссоп лекарственный без укрытия (контроль). 2. Иссоп лекарственный с укрытием нетканым материалом. 3. Иссоп лекарственный с укрытием плёнкой под полиэтиленовой плёнкой. 4-9. Повторение указанных вариантов на иных почвенных разностях с образованием факториальной схемы с девятью вариантами. Учётный размер делянки 10 м², повторность – четырёхкратная, расположение вариантов систематическое. Посевы, а впоследствии и взрослеющие растения, согласно схеме опыта, перед началом отрастания укрывали полимерными светопрозрачными материалами сроком на 1 месяц.

Фенология и биометрия: наступление фенологических фаз и прохождение межфазных периодов иссопа независимо от качества почвы интенсивнее проходило под укрытиями: посев/всходы – за 8-15 дней; всходы, отрастание/бутонизация – за 55-65 дней; бутонизация/цветение – за 11-20 дней. Без укрытий отмечено более растянутое во времени развитие растений: посев/всходы – за 13-18 дней; всходы, отрастание/бутонизация – 58-68 дней; бутонизация/цветение – за 15-21 день.

Как под укрытиями, так и без них отмечена тенденция ускорения онтогенеза иссопа на более плодородной почве (табл.1). В Юрьево на антропогенном чернозёме с содержанием гумуса более 5% для прохождения фенофаз понадобилось: посев/всходы – 8-13 дней, всходы/отрастание/бутонизация – 55-66 дней; бутонизация/цветение – 10-19 дней. На дерново-подзолистых почвах Зарелья и Деревяниц при содержании гумуса менее 4% на прохождении указанных фенофаз понадобилось, соответственно, 11-18, 57-68 и 15-21 день.

Имеющиеся различия в прохождении фенофаз по вариантам опыта нашли прямое отражение в величине светового периода активного роста культуры (спарк). Так, за 4 года выращивания иссопа суммарный период от всходов/отрастания до цветения под укрытиями составил 311 суток, а без укрытий – на 8 суток продолжительнее. Вне зависимости от наличия укрытий величина спарка составила в Юрьево 305 суток, а в Зарелье и Деревяницах – на 13 суток больше, что указывает на ускорение развития иссопа по мере повышения содержания в почве гумуса (табл.2).

Таблица 1. Влияние типа укрывного материала на развитие растений иссопа сорта Иней в различных почвенных условиях (Новгородская обл., 2002-2005 гг.)

Тип укрывного материала, участок	Год жизни	Год учета	Посев/Всходы, Дн.	Дата отрастания	Всходы, Отрастание/ Бутонизация, Дн.	Бутонизация/ Цветение, дн.	Цветение/ Созревание семян, дн.
Юрьево							
Контроль	1-ый	2002	13	-	66	19	-
	2-ой	2003	-	10.04	61	18	59
	3-ий	2004	-	16.04	60	18	58
	4-ый	2005	-	17.04	58	17	57
Укрывной материал	1-ый	2002	8	-	50	10	-
	2-ой	2003	-	20.04	63	18	59
	3-ий	2004	-	17.04	61	18	57
	4-ый	2005	-	19.04	62	17	57
Пленка	1-ый	2002	9	-	55	11	-
	2-ой	2003	-	18.04	61	17	60
	3-ий	2004	-	15.04	60	16	59
	4-ый	2005	-	17.04	63	17	59

Тип укрывного материала, участок	Год жизни	Год учета	Посев/Всходы, Дн.	Дата отрастания	Всходы, Отрастание/Бутонизация, Дн.	Бутонизация/Цветение, дн.	Цветение/Созревание семян, дн
Зарелье							
Контроль	1-ый	2002	16	-	68	21	-
	2-ой	2003	-	08.04	63	16	62
	3-ий	2004	-	11.04	60	16	61
	4-ый	2005	-	13.04	61	15	60
Укрывной материал	1-ый	2002	10	-	58	13	-
	2-ой	2003	-	22.04	65	19	60
	3-ий	2004	-	20.04	63	17	59
	4-ый	2005	-	21.04	65	18	60
Пленка	1-ый	2002	11	-	57	15	-
	2-ой	2003	-	21.04	64	20	60
	3-ий	2004	-	18.04	63	18	59
	4-ый	2005	-	19.04	65	18	61
Деревяницы							
Контроль	1-ый	2002	18	-	68	21	-
	2-ой	2003	-	11.04	63	16	62
	3-ий	2004	-	16.04	60	16	61
	4-ый	2005	-	17.04	59	16	59
Укрывной материал	1-ый	2002	14	-	60	17	-
	2-ой	2003	-	19.04	62	18	61
	3-ий	2004	-	13.04	61	18	60
	4-ый	2005	-	15.04	63	19	62
Пленка	1-ый	2002	15	-	60	17	-
	2-ой	2003	-	18.04	61	18	62
	3-ий	2004	-	13.04	60	19	61
	4-ый	2005	-	16.04	62	18	62

Сокращение величины спарка несколько сдвигало период формирования продуктивности растений в сторону более благоприятных микроклиматических условий вегетационного периода и косвенно пролонгировало его под укрытиями.

Таблица 2. Особенности роста и развития иссопа лекарственного с. Иней в зависимости от типа укрывного материала и качества почвы (Новгородская обл., 2002–2005 гг.)

Участок, сорто-образец	Год жизни	Дата отрастания	Скорость роста, см/сутки	Высота растений, см	Дней от посева / отрастания до				Спарк, дней
					всходов	бутони-зации	цветения	созревания	
Юрьево									
Контроль	1-й	-	0,56	55,5	13	79	98	-	317
	2-й	10.04	0,51	70,7	-	61	79	138	
	3-й	16.04	0,64	87,5	-	60	78	136	
	4-й	17.04	0,66	89,1	-	59	75	132	
Укрывной материал	1-й	-	0,59	57,2	8	58	68	-	299
	2-й	20.04	0,58	75,3	-	63	81	140	
	3-й	17.04	0,68	90,1	-	61	79	136	
	4-й	19.04	0,65	93,8	-	62	79	136	
Пленка	1-й	-	0,58	57,1	9	64	75	-	300
	2-й	18.04	0,57	75,8	-	61	78	138	
	3-й	15.04	0,65	89,2	-	60	76	135	
	4-й	17.04	0,64	90,3	-	63	80	139	

Продолжение таблицы 2

Участок, сорто-образец	Год жизни	Дата отрастания	Скорость роста, см/сутки	Высота растений, см	Дней от посева / отрастания до				Спарк, дней
					всходов	бутони- зации	цветения	созревания	
Зарелье									
Контроль	1-й	–	0,50	52,0	16	84	105	–	320
	2-й	08.04	0,45	68,5	–	63	79	141	
	3-й	11.04	0,63	86,7	–	60	76	137	
	4-й	13.04	0,66	87,1	–	61	75	136	
Укрывной материал	1-й	–	0,55	53,4	10	68	81	–	318
	2-й	22.04	0,50	70,2	–	65	84	144	
	3-й	20.04	0,64	89,8	–	63	80	139	
	4-й	21.04	0,65	90,2	–	65	83	143	
Пленка	1-й	–	0,56	54,1	11	67	82	–	319
	2-й	21.04	0,48	70,1	–	64	84	144	
	3-й	18.04	0,63	90,2	–	63	81	140	
	4-й	19.04	0,65	90,9	–	65	83	144	
Деревяницы									
Контроль	1-й	–	0,47	50,0	18	86	107	–	319
	2-й	11.04	0,46	65,5	–	63	79	141	
	3-й	16.04	0,56	74,2	–	60	76	136	
	4-й	17.04	0,60	75,8	–	59	75	134	
Укрывной материал	1-й	–	0,53	52,6	14	74	91	–	315
	2-й	19.04	0,51	69,6	–	62	80	141	
	3-й	13.04	0,55	76,3	–	61	79	139	
	4-й	15.04	0,59	77,8	–	60	79	141	
Пленка	1-й	–	0,54	53,2	15	75	92	–	315
	2-й	18.04	0,53	70,1	–	61	79	141	
	3-й	13.04	0,55	77,2	–	60	79	140	
	4-й	16.04	0,57	78,1	–	62	80	142	

В свою очередь укрытия, вне зависимости от их качественных характеристик, усиливали ростовые процессы растений. Средняя скорость апикального роста растений вне зависимости от качества почвы под укрытиями составила 0,59 см, без укрытий – 0,57 см в сутки, максимальная высота травостоя, соответственно, 74,6 и 71,5 см. Вне зависимости от наличия укрытий быстрее и выше травостой формировался на более плодородной почве. Так, на антропогенном чернозёме Юрьево скорость апикального роста достигала 0,60 см/сутки, а высота травостоя – 78,0 см, тогда как на дерново-подзолистых почвах Зарелья и Деревяниц она, соответственно, падала до 0,54 см/сутки и 68,4 см. Скорость апикального роста и высота растений несколько увеличивались по мере повышения возраста растений до полных четырёх лет жизни агроценоза.

Урожайность и качество продукции: формирование урожайности листьев иссопа происходило в соответствии с особенностями его роста. Средняя урожайность зелёной массы иссопа в опыте составила 1,48 кг/м² ежегодно, а в первый год жизни – вдвое ниже (табл. 3).

Вне зависимости от качества почвы иссоп в полевой культуре (без укрытий) сформировал по 1,27 кг/м², а в элементарно защищённом грунте (с укрытиями) – по 1,66 кг/м², то есть при НСР_{0,95} 0,25 кг/м² на 31,1% больше. Вне зависимости от наличия укрытий номинально более высокая урожайность листьев, по 1,57 кг/м², сформировалась на высокоплодородной почве Юрьево. На менее плодородных дерново-подзолистых почвах Зарелья (1,47 кг/м²) и Деревяниц (1,39 кг/м²) урожайность зелёной массы в среднем была на

8,9% ниже. Незначительная разница в урожаях по почвенным разностям косвенно указывает на неприхотливость иссопа к эдафическим условиям возделывания.

Минимальное содержание эфирного масла в листьях иссопа отмечено у растений первого года жизни в пределах 0,15-0,28%. В пробах четырехлетнего возраста она существенно повысилась до 0,40-0,56%. Среднее содержание эфирного масла в зелёной массе иссопа, выращенной под укрытиями и без них на почвах с разной степенью плодородия при НСР_{0,95} 0,17% ,статистически не различались, что указывает на генетическую обусловленность признака.

Обсуждение результатов опыта: утепление посевов и взрослеющих растений иссопа в начале мая – июня полимерными укрытиями положительно сказалось на повышении продуктивности иссопа. В среднем за 4 года прибавка урожая листьев в результате применения укрытий составляла по 0,40 кг/м² за сезон, что в стоимостном выражении соответствует 3 руб.75 коп. При ежегодных затратах на укрытия по 2 руб. 50 коп на 1 м² плантации чистая прибыль от их применения составляет 1 руб. 25 коп. Таким образом, каждый 1 руб. вложенных затрат окупается 1,5 руб. дополнительной прибыли.

Таблица 3. Сырьевая и эфиромасличная продуктивность растений иссопа сорта Иней при возделывании с использованием укрывного материала в различных почвенных условиях (Новгородская обл., 2002-2005 гг.)

Тип укрывного материала, участок	Урожайность зеленой массы		Эфиромасличность	
	кг/м ²	% к контролю	%	% к контролю
Юрьево				
Без укрытий (контроль)	1,39	100,0	0,44	100,0
Укрывной материал	1,54	110,8	0,34	77,3
Пленка	1,79	128,8	0,43	97,7
Зарелье				
Без укрытий (контроль)	1,26	100,0	0,45	100,0
Укрывной материал	1,58	125,4	0,38	84,4
Пленка	1,59	126,2	0,37	82,2
Деревяницы				
Без укрытий (контроль)	1,17	100,0	0,42	100,0
Укрывной материал	1,40	119,7	0,33	78,6
Пленка	1,60	136,8	0,39	92,9
НСР _{0,95}	0,25	-	0,17	-

При исследовании влияния качества почвы на формирование продуктивности иссопа отмечена тенденция незначительного ускорения ростовых процессов и увеличения урожайности иссопа в зависимости от уровня содержания в ней гумуса. Так, при содержании в пахотном горизонте гумуса менее 4% урожайность листьев иссопа колебалась в пределах 1,39-1,47 кг/м², а при его уровне выше 5% – увеличивалась до 1,57%, при НСР_{0,95} 0,25 кг/м². Эти значения урожайности считаются статистически равноценными, что указывает на малотребовательность иссопа к качеству почвы с предпочтением более лёгкой гумусированной разности. Расчёт корреляционной зависимости между содержанием в почве гумуса и урожайностью культуры была получена сильная прямая зависимость с $r = +0,75$ и коэффициентом детерминации $D_{xy}=56,3\%$, что подтверждает отмеченный ранее факт предпочтительности для иссопа высокого агрофона вне зависимости от того, будут или нет использоваться на плантации приёмы улучшения микроклимата в агроценозе [5]. Исследования по управлению онтогенезом иссопа указывают на перспективность этого направления в изучении культуры [6].

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Применение временных бескаркасных полимерных укрытий на посевах и в агроценозах иссопа лекарственного вне зависимости от качества почвы повышает скорость ростовых процессов и урожайность вегетативной массы культуры на 31,1%.

2. Содержание гумуса в почве существенно не влияет на формирование продуктивности иссопа, но обнаруживает сильную прямую корреляционную зависимость с урожайностью вегетативной массы культуры при $r = 0,75$ и $D_{xy} = 56,3\%$.
3. Использование укрытий и качество почвы не влияло на синтез эфирного масла в листьях иссопа, содержание которого генетически обусловлено в пределах 0,33-0,45%.
4. Дополнительные расходы на использование полимерных укрытий при возделывании иссопа лекарственного окупаются дополнительной прибылью в размере 1,5 руб. на 1,0 руб. произведённых затрат.

Литература

1. Дёмин А.О. Пряные травы. – М., 2010.
2. Земскова Ю.К. Исследование эффективности биостимулятора роста и развития растений на многолетних эфиромасличных культурах: Сб. мат. науч.-практ. конф. – Саратов, 2007. – С. 152–154.
3. Канаев М.В. Распространение и особенности выращивания редких эфиромасличных трав в условиях Саратовской области: Автореферат дис... канд. биол. наук. – Саратов, 2009.
4. Канаев М.В. Агроэкологические особенности выращивания эфиромасличных культур в условиях Саратовской области [Электронный ресурс] // URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-68167>.
5. Колесниченко Л.В. Агробиологические особенности иссопа лекарственного в условиях нечернозёмной зоны: Автореферат дис... канд. с.-х. наук. – М., 2013.
6. Иванов М.Г. Урожайность и эфиромасличность продукции многолетних пряноароматических растений при вегетативном размножения // Успехи современного естествознания. – 2011. – №1. – С. 154–157.

УДК 633.35:631.8

Канд. с.-х. наук **Д.В. ГЛАДКОВ**
(Курганская ГСХА, gladkovden.kurgan@mail.ru)
Аспирант **М.С. ШЛЯПИНА**
(Курганская ГСХА, rita_minina@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ВЕЛИЧИНУ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕЧЕВИЦЫ

Вегетация, зернобобовые, листовая поверхность, минеральные удобрения, сорт, урожайность, чечевица

Чечевица является одной из наиболее ценных культур как пищевого, так и кормового и технического значения. Она обладает отличными вкусовыми и питательными качествами, быстрой развариваемостью и широко используется в кулинарии. Чечевица является высокопитательным продуктом, ее белок легко усваиваем для организма человека и животных. Восполнение имеющегося дефицита пищевого и кормового белка является главнейшей задачей при разработке систем научно обоснованного полноценного питания населения. Важную роль в повышении урожайности и качестве зерна культуры играет рациональное применение удобрений [1].

Чечевица (*Lens culinaris*) – ценнейший источник полноценного растительного белка, исполняет роль симбионта для бактерий рода *Rhizobium* вида *Rh.leguminosarum*, фиксирующих атмосферный азот, решая проблему накопления, сохранения и расширенного воспроизводства плодородия почвы. Чечевица не накапливает нитратов, токсичных элементов, радионуклидов и поэтому может считаться экологически чистым продуктом. По вкусовым качествам и питательности чечевица занимает одно из первых мест среди зерновых бобовых культур [2].

Цель наших исследований заключалась в изучении влияния минеральных удобрений на продуктивность чечевицы. Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние минеральных удобрений на продолжительность фаз онтогенеза чечевицы, формирование элементов структуры урожая чечевицы, урожайность чечевицы.
2. Изучить влияние минеральных удобрений на продуктивность фотосинтеза растений (определяется суммарной площадью листьев и интенсивностью прироста сухого вещества).
3. Рассчитать экономическую эффективность применения удобрений.

Для реализации проекта в 2013 – 2015 гг. был заложен полевой опыт на опытном поле Курганской ГСХА. Повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов – методом рендомизированных повторений. Общая площадь делянки – 8 м², учетная – 1 м². Агротехника в опытах – общепринятая для Курганской области. Для исследований были взяты два сорта чечевицы – Пикантная, Октава, выведенные в Российском НИПТИ сорго и кукурузы и Саратовском ГАУ им. Н.И. Вавилова. В опыте использовались следующие минеральные удобрения: аммиачная селитра (NH₄NO₃, 34% д.в.), суперфосфат простой гранулированный, (Ca(H₂PO₄)-H₂O), 20% д.в.), калимагnezия (K₂SO₄•MgSO₄, 4-6% д.в.) и их комбинации.

Начало и продолжительность отдельных фаз развития чечевицы (*Lens culinaris*) и всего вегетационного периода культуры зависели не только от сортовых особенностей и применения удобрений, но и от условий произрастания культуры (климатических, почвенных и т.д.).

По данным табл.1 можно сделать вывод, что период вегетации чечевицы в 2013-2015 гг. существенно не отличался и составил 90 – 102 дня вне зависимости от сорта.

Плодообразование чечевицы сочетается со временем появления первых бобов, через 12-16 дней от начала цветения. Созревание семян – самая короткая фаза, протекавшая за 4-10 дней в зависимости от сорта.

Таблица 1. Влияние минеральных удобрений на период вегетации чечевицы (Курганская ГСХА, в среднем за 2013-2015 гг.)

Вариант опыта	Период вегетации, дн.	Всходы	Цветение	Плодо - образование	Уборка
сорт Пикантная					
Контроль	93,0	23.05	28.06	10.07	24.08
N	91,6	22.05	28.06	09.07	22.08
P	92,0	22.05	28.06	09.07	22.08
K	91,6	22.05	28.06	09.07	22.08
NP	93,0	22.05	29.06	09.07	23.08
NK	92,3	23.05	30.06	09.07	23.08
PK	93,0	23.05	30.06	09.07	24.08
NPK	91,3	23.05	30.06	09.07	23.08
сорт Октава					
Контроль	99,0	24.05	03.07	15.07	30.08
N	100,3	23.05	02.07	15.07	31.08
P	100,0	23.05	02.07	14.07	30.08
K	99,0	23.05	02.07	14.07	31.08
NP	99,3	23.05	03.07	13.07	30.08
NK	98,3	23.05	03.07	14.07	30.08
PK	98,0	23.05	03.07	14.07	30.08
NPK	98,3	23.05	03.07	14.07	31.08

Уборку проводили по мере созревания: в 2013 г. – с 22 августа по 2 сентября, в 2014 г. – с 28 августа по 1 сентября, в 2015 г. – с 20 августа по 1 сентября. Стоит отметить, что для

чистоты опыта были выбраны сорта среднеспелые. Период посев – всходы в 2013 г. длился от 7 до 10 дней вне зависимости от сорта, в 2014 г. и 2015 г. аналогичный период протекал за 5-6 дней также вне зависимости от сорта.

Можно выявить общую тенденцию – сорт Пикантная в условиях центральной зоны Курганской области показал меньший вегетационный период за 3 года исследований.

Показатели структуры урожая характеризуют их вклад в формирование урожайности культуры (табл. 2).

Таблица 2. Влияние минеральных удобрений на элементы структуры урожайности чечевицы, (Курганская КГСХА, среднее за 2013-2015 гг.)

Вариант опыта	Высота растения, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество бобов, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г.	Урожайность, т/га
сорт Пикантная						
Контроль	24,57	12,23	22,89	1,18	41,57	1,07
N	35,00	12,83	24,23	1,32	42,18	1,20
P	32,83	13,77	29,03	1,58	51,00	1,26
K	32,32	19,87	20,90	1,35	43,67	1,18
NP	34,68	20,53	28,03	1,40	44,00	1,21
NK	38,23	20,91	21,00	1,17	45,25	1,11
PK	37,10	18,83	31,30	1,15	54,04	1,45
PK	35,10	17,30	29,70	1,07	42,78	1,23
сорт Октава						
Контроль	29,97	14,20	24,43	1,15	38,46	1,06
N	35,80	21,25	27,97	1,18	48,00	1,16
P	33,83	21,87	30,45	1,28	50,18	1,31
K	29,72	21,23	27,77	1,37	44,88	1,22
NP	34,92	20,92	26,23	1,33	41,50	1,20
NK	41,07	21,97	23,43	1,15	43,58	1,17
PK	35,02	20,52	28,82	1,44	54,45	1,53
PK	33,67	20,13	28,73	1,08	45,83	1,24
НСР _{0,5}	2,59	1,08	1,62	0,72	1,27	0,17

По данным табл. 2 можно сделать вывод, что наибольшая высота растений отмечена на вариантах с использованием аммиачной селитры в комплексе с калимагнезией у сорта Октава – 41,07 см. В нашем опыте данный вариант обеспечил и максимальную высоту прикрепления нижнего боба – 21,97 см. Наибольшее количество бобов на одном растении за 3 года исследований получено на варианте применения суперфосфата простого в комплексе с калимагнезией у сорта Октава – 28,82 шт., у сорта Пикантная – 31,30 шт. Наибольшая масса 1000 семян за 3 года исследований также вне зависимости от сорта отмечена на варианте применения фосфорно – калийного удобрения – 54,4 г. Наибольшая урожайность за три года исследований отмечена у сорта Октава на варианте использования фосфорно-калийного удобрения – 1,53 т/га. Максимальная урожайность у сорта Пикантная – 1,45 т/га получена также на варианте применения комплекса суперфосфата простого и калимагнезии за 3 года исследований.

Механизм формирования урожая сельскохозяйственных культур, в том числе и чечевицы, можно рассматривать с точки зрения фотосинтетической продуктивности [3]. Продуктивность фотосинтеза растений определяют двумя главными показателями – суммарной площадью листьев и интенсивностью прироста сухого вещества на единицу площади. К числу важнейших показателей фотосинтетической деятельности растений в посевах, определяющих величину урожая, относят площадь ассимилирующей поверхности и

фотосинтетический потенциал [4]. Следует заметить, что фотосинтетическая деятельность чечевицы мало изучена.

Опираясь на данные табл. 3, можно сделать следующие выводы: вне зависимости от сорта наиболее медленное увеличение площади листовой поверхности наблюдалось в фазу ветвления культуры. Минимальный показатель отмечен у сорта Октава на контроле – 2,13 тыс. м²/га. Резкий скачок увеличения площади листовой поверхности у представленных сортов наблюдался в фазу плодообразования бобов – максимальная – 53,61 тыс. м²/га у сорта Октава на варианте применения комплекса азотно-фосфорно-калийного удобрения.

Таблица 3. Динамика нарастания суммарной площади листовой поверхности чечевицы в зависимости от применения минеральных удобрений, тыс. м²/га (Курганская ГСХА, среднее за 2013-2015 гг.)

Фаза	Контроль	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
сорт Пикантная								
Ветвление	5,27	5,56	1,60	3,00	1,43	1,33	1,26	7,06
Цветение	10,59	10,38	10,99	10,52	10,80	8,97	13,94	10,84
Плодообразование	46,77	49,92	46,89	42,07	47,53	45,19	53,00	48,60
Уборка	44,52	48,29	42,46	42,47	39,39	45,46	44,89	44,52
сорт Октава								
Ветвление	2,13	6,49	5,97	4,08	2,99	2,47	6,41	4,93
Цветение	11,27	14,87	26,20	26,11	16,80	18,88	28,49	28,90
Плодообразование	42,55	46,52	44,58	52,17	46,32	44,96	51,24	53,61
Уборка	35,88	38,70	36,47	38,70	39,38	38,84	38,17	35,50

Минимальная воздушно-сухая масса растений в среднем за 3 года исследований (табл. 4) отмечена у сорта Октава на контроле – 0,12 г. в фазу ветвления культуры. Во время вегетации культуры увеличивается и воздушно-сухая масса растений, своего максимума она достигает к уборке. Максимальный показатель воздушно-сухой массы растения чечевицы вне зависимости от сорта и года исследования наблюдался на варианте применения азотно-фосфорно-калийного удобрения к уборке – 3,77 г. у сорта Октава. Изначально растение медленно наращивало вегетативную массу, но ее рост резко увеличивался во время фазы цветения.

Анализируя варианты применения удобрений за все 3 года исследования, можно выявить следующую динамику нарастания суммарной площади листовой площади и воздушно-сухой массы растений: минимальные показатели получены на контроле, а максимальные – при применении фосфорно-калийных и азотно-фосфорно-калийных удобрений.

Таблица 4. Динамика нарастания воздушно-сухой массы растения чечевицы в зависимости от применения минеральных удобрений, г (Курганская ГСХА, среднее за 2013-2015 гг.)

Фаза	Контроль	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
сорт Пикантная								
Ветвление	0,25	0,41	0,20	0,20	0,40	0,26	0,32	0,28
Цветение	0,69	0,84	0,77	0,85	0,94	0,83	1,05	0,87
Плодообразование	1,85	1,95	1,61	1,87	1,84	2,27	2,48	2,04
Уборка	2,04	1,62	2,73	1,12	1,86	2,69	3,30	2,82
сорт Октава								
Ветвление	0,12	0,24	0,30	0,40	0,27	0,29	0,30	0,23
Цветение	0,50	1,22	1,45	1,17	1,35	1,74	1,64	2,15
Плодообразование	1,29	1,42	2,56	3,09	1,69	2,13	2,60	3,24
Уборка	2,84	2,32	2,19	1,12	3,21	3,10	3,34	3,77

Расчет экоэкономической эффективности возделывания чечевицы в зависимости от применения минеральных удобрений показал, что наибольшими производственными

затраты были на варианте применения комплекса азотно-фосфорно-калийных удобрений (12938,34 р.) у сорта Октава, но и на этом же варианте у сорта Пикантная – 12936,54 р. Наибольшая стоимость продукции представлена также у сорта Октава – 39780,00 р. на варианте применения фосфорно-калийного удобрения. Наибольшая окупаемость применения минеральных удобрений представлена у сорта Октава также на варианте применения фосфорно-калийного удобрения – 3,32 р. Следует отметить тот факт, что независимо от года исследования и сорта культуры применение суперфосфата простого в сочетании с калимагнезией дает наиболее высокий экономический эффект. В результате полученных результатов можно сделать следующие выводы: сорт чечевицы Пикантная в условиях центральной зоны Курганской области показал меньший вегетационный период за 3 года исследований. Наиболее высокие растения отмечены на вариантах с использованием аммиачной селитры в комплексе с калимагнезией: максимум отмечен у сорта Октава – 41,07 см. Наибольшая масса 1000 семян за 3 года исследований получена на варианте применения фосфорно-калийного удобрения – 54,45 г. у сорта Октава. Наибольшая урожайность отмечена у сорта Октава на варианте использования фосфорно-калийного удобрения – 1,53 т/га. Максимальная площадь листовой поверхности чечевицы составила 53,61 тыс. м²/га у сорта Октава на варианте применения комплекса азотно-фосфорно-калийного удобрения. Максимальный показатель воздушно-сухой массы растения чечевицы составил 3,77 г. у сорта Октава на варианте применения азотно-фосфорно-калийного удобрения. Наибольшая окупаемость применения минеральных удобрений наблюдалась у сорта Октава на варианте применения фосфорно-калийного удобрения – 3,32 р.

Литература

1. Булынец С.В., Вишнякова М.А., Яньков Н.И. Горох, бобы, фасоль Сорта, выращивание, хранение, применение. – М.: Агропромиздат, Диамант, 2001. – 224с.
2. Варлахов М.Д., Алыев А.И., Коломейченко В.В. Особенности возделывания чечевицы в условиях среднерусской лесостепи // Аграрная наука. – 1998 – №5. – 19 с.
3. Голопятов М.Т. Интенсификация технологии возделывания чечевицы на основе использования биологически активных веществ и минеральных удобрений // Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях: Сб. науч. трудов. – Орел, 2008. – С. 550–557.
4. Соловьева Л.П. Формирование региональной технологии возделывания высококачественных полноценных бобово-злаковых кормов в условиях Курганской области на базе новых перспективных культур // Молодежь Зауралья III тысячелетия: Сб. тез. докладов региональной науч.-технич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – С. 37.

УДК 635.713

Канд. с.-х. наук **Н.М. КУЗНЕЦОВА**
(СПбГАУ, nataspb78@mail.ru)

ПЕРЕРАБОТКА ВИДОВ КОТОВНИКА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

Котовник, эфирное масло, метод дистилляции, урожайность сырья

В настоящее время одним из приоритетных направлений исследований агробиологии становится изучение эфиромасличных растений, которые обладают многочисленными полезными свойствами – лекарственными, нектароносными и пыльценосными, декоративными, из них получают эфирные масла.

В СПбГАУ ведутся исследования ярких представителей этого семейства. Для обоснования возможности возделывания и выявления перспективных видов котовника для Северо-Западного региона РФ были изучены биоморфологические особенности роста, развития и содержания эфирного масла в разные годы.

Объектами исследования стали виды котовника разного географического происхождения из коллекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова, семена которых были предоставлены отделом овощных и бахчевых культур (табл. 1). Закладка опытов была проведена по общепринятой методике (Доспехов, 1985). Полевые исследования проводились на опытном поле, лабораторные исследования проводили в лабораториях биохимии растений, на кафедре земледелия и луговодства и на кафедре почвоведения СПбГАУ, а также в испытательной лаборатории Агрофизического института. Все наблюдения и исследования за ростом и развитием котовников проводили на опытном поле СПбГАУ в питомнике лекарственных и эфирномасличных растений (Лещук, 1948).

Т а б л и ц а 1. Образцы видов котовника

Вид	№ образца по каталогу ВИР	Происхождение
Котовник кошачий	к-3 вр.26	Германия Китай
Котовник Мусина	к-6 к-9	Швейцария Лен. обл.
Котовник крупноцветковый	к-12	Германия
Котовник закавказский	к-13	Лен.обл.
Котовник гальский	к-14	Лен.обл.
Котовник венгерский	к-15 вр.31	Дагестан Дагестан
Котовник кокандский	вр.22	Германия
Котовник кистевидный	вр.23	Германия
Котовник сибирский	вр.34	Швейцария
Котовник жилкованый	вр.37	Великобритания

Научное название рода Котовник (*Nepeta* L.) происходит от этрусского города Непет, современное название г. Непи, в области Римской Кампании (Италия), где это растение изобиловало. Он относится к классу двудольных, к семейству Яснотковые, или Губоцветные (*Lamiaceae* Lindley). Род котовника насчитывает около 212 видов, из них в России произрастает около 82. Котовник распространен от Тихого (Япония, Корея, Приморский край) до Атлантического океана (Испания, Марокко, Канарские острова). Большое количество видов котовника растет в Средиземноморье. У нас в России и сопредельных государствах большинство видов сосредоточено в горных районах и горах Закавказья и Средней Азии. Одни котовники растут на лугах, в полях и лесах, другие – на сухих горных склонах. Котовник считается растением, исчезающим из флоры [1].

У каждого вида свой специфический аромат листьев, стеблей и цветков. Различаются они высотой, формой соцветий и окраской (табл. 2). Это многолетнее растение. Корень ветвистый, корневище не выражено. Стебли четырехгранные прямостоячие, крепкие, высотой 40-100 см, сильноветвистые, хорошо облиственные. Листья треугольно-яйцевидные, с сердцевинным основанием, острые, крупнозубчатые, с обеих сторон коротко опушенные. Цветки собраны в густые сложные полусонтики или на концах стеблей и ветвей в виде кисти, многоцветковые [2,3,4].

Т а б л и ц а 2. Морфологическая характеристика цветков видов котовника
(опытное поле СПбГАУ, г. Пушкин)

Вид/происхождение	Характер соцветия	Длина цветка, см	Окраска венчика	Характер опушения чашечки	Длина тычинок, см	Длина пестика, см	Цвет чашечки
К. кошачий (Германия)	Густые ложные мутовки	0,7-0,8	Белый с лиловыми вкраплениями	Опушена у основания густыми пушистыми, а на концах длинными и мягкими волосками	Передние 0,3; Задние 0,4	0,8-0,9	Светло-зеленый
К. Мусина (Швейцария)	Густые ложные мутовки	1,6-1,8	Бледно-розовый, с темно-лилов вкраплениями	Опушена равномерно короткими и жесткими волосками	Длина тычинок одинаковая 0,8	1,0-1,1	Светло-зеленый
К. Мусина (Лен. обл.)	Густые ложные мутовки	1,6-1,8	Бледно-розовый, с темно-лилов вкраплениями	Опушена равномерно короткими и жесткими волосками	Длина тычинок одинаковая 0,8	1,0-1,1	Светло-зеленый
К. крупноцветковый (Германия)	Однобокую кисть	1,8- 2,0	Темно-фиолетовый с синими вкраплениями	Опушена мелкими, мягкими и тонкими волосками	Передние 0,7; Задние 0,9	1,1-1,2	Темно-зеленый
К. закавказский (Лен. обл.)	Рыхлая кисть	1,2-1,5	Фиолетово-синеватый с темными вкраплениями	Опушена у основания короткими, жесткими мелкими волосками, а на кончиках длинные и мягкие	Передние 0,7; Задние 0,8	2,2-2,3; пестик выше тычинок	Темно-зеленый
К. гальский (Лен. обл.)	Рыхлые ложные мутовки	0,9-1,0	Бледно-розовый с лиловыми вкраплениями	Опушена равномерно короткими волосками	Передние 0,7 Задние 0,8	0,9	Светло-зеленая
К. венгерский (Дагестан к-15)	Густые ложные мутовки	1,2-1,3	Малиновые с белыми вкраплениями	Сильно опушена блестящими волосками	Передние 0,7 Задние 0,8	0,5-0,6; пестик ниже тычинок	Темно-зеленая с синим оттенком
К. кокандский (Германия)	Рыхлые ложные мутовки	2,0-2,3	Фиолетовый с черными вкраплениями	Опушена равномерно короткими волосками	Передние 1,0 Задние 1,2	1,4-1,5; пестик выше тычинок	Темно-зеленая с синим оттенком
К. кистевидный (Германия)	Рыхлые ложные мутовки	1,2	Синий с темно-синими вкраплениями	Опушена равномерно короткими волосками	Передние 0,7 Задние 0,9	1,0-1,1	Зеленая с синим оттенком
Котовник кошачий (Китай)	Рыхлые ложные мутовки	1,0	Белый с лиловыми вкраплениями	Равномерно опушена	Передние 0,6 Задние 0,7	0,8-0,9	Зеленая с синим оттенком

Вид/происхождение	Характер соцветия	Длина цветка, см	Окраска венчика	Характер опущения чашечки	Длина тычинок, см	Длина пестика, см	Цвет чашечки
К. сибирский (Швейцария)	Рыхлая кисть	2,5-3,5	Фиолетовый с черными вкраплениями	Равномерно опущена	Передние 2,0 Задние 2,6	2,8-3,0	Зеленая с синим оттенком
К. жилкованный (Великобритания)	Колосовидное	1,1-1,2	Темно-синий с черным вкраплением	Равномерно опущена	Передние 0,7 Задние 0,8	0,9-1,0	Светло-зеленая
К. венгерский (Дагестан вр. 31)	Густые ложные мутовки	1,2-1,3	Малиновые с белыми вкраплениями	Сильно опущена блестящими волосками	Передние 0,7 Задние 0,8	0,5-0,6; пестик ниже тычинок	Темно-зеленая с розовым оттенком

Исследования на содержание эфирного масла в сырье разных видов котовника показали, что по этому признаку виды котовника различаются. Максимальный выход эфирного масла был нами отмечен в период начала цветения в трехлетнем возрасте растений по видам. Так, максимальное содержание эфирного масла мы наблюдали у котовника кошачьего – 0,35%, котовника кокандского – 0,31%, у котовника Мусина – 0,29%. Проведя исследования мы установили, что наибольшее содержание эфирного масла не зависит от числа листьев на растении, а зависит от количества эфирных желез на поверхности листьев, побегов и на чашелистиках цветков. Так, например, при наименьшем количестве листьев у котовника кошачьего – 714 шт. – мы наблюдали самое большое содержание эфирного масла – 0,36%. Такая же закономерность наблюдается и у других видов котовников (табл.3). Но нужно отметить, что есть исключения. Так, у котовника закавказского при количестве листьев 1786 шт. на растении наблюдается довольно высокое содержание эфирного масла – 0,26%.

Т а б л и ц а 3. Содержание эфирного масла в период массового цветения, % (опытное поле СПбГАУ)

Вид	1-й год		2-й год		3-й год		4-й год	
	Содержание эфирного масла, %	Среднее число листьев в на растении, шт.	Содержание эфирного масла, %	Среднее число листьев в, шт на растении, шт.	Содержание эфирного масла, %	Среднее число листьев в, шт на растении, шт.	Содержание эфирного масла, %	Среднее число листьев в на растении, шт.
К. кошачий (Германия)	0,18	336	0,28	768	0,36	714	0,21	336
К. Мусина (Швейцария)	0,18	528	0,25	1274	0,29	1326	0,23	528
К. Мусина (Лен. обл.)	0,19	352	0,21	576	0,29	700	0,25	352
К. крупноцветковый (Германия)	0,17	330	0,19	940	0,24	1296	0,22	330
К. закавказский (Лен. обл.)	0,19	256	0,21	1862	0,26	1786	0,23	256
К. гальский (Лен. обл.)	0,19	144	0,22	310	0,27	372	0,25	144
К. венгерский (Дагестан)	0,11	156	0,12	540	0,17	644	0,16	156
К. кокандский (Германия)	0,21	168	0,25	506	0,31	506	0,29	168
К. кистевидный (Германия)	0,20	968	0,22	2028	0,25	1300	0,21	968
К. кошачий (Китай)	0,19	372	0,28	644	0,35	792	0,23	372
К. сибирский (Швейцария)	0,17	480	0,18	1032	0,24	1144	0,23	480
К. жилкованный (Великобритания)	0,10	72	0,12	140	0,17	156	0,15	72
К. венгерский (Дагестан)	0,11	156	0,12	450	0,18	552	0,14	156

Надземная часть котовника содержит бесцветное или желтого цвета эфирное масло (0,1-2,0%), с травянисто-цитрусовым запахом с тонами розы; или лимонный с цитральными и слабыми гераниальными нотками. Эфирное масло у котовников синтезируется и локализуется в пельтатных железках с одноклеточными ножками и четырьмя – реже с шестью – секреторными клетками. Встречаются они в основном на соцветиях, на нижней и верхней сторонах листа, на побегах единично.

Основной состав эфирного масла котовников – это гераниаль (21,1%), гераниол (25,1%), лимонен, пинен (26,0%), непетолактоны (10,8–16,4%), цитраль (до 18,9%), линалоол (0,1%), линалилацетат (2,7%), цитронеллол (5,6%), терпинилацетат (18,8) и др. Кроме эфирного масла, содержатся кумарины, флавоноиды. В надземной части присутствуют стероиды (0,2%), сапонины (0,28%), дубильные вещества (5,8–11%). В листьях обнаружены витамин С, каротин, гликозиды, аминокислоты. В связи с этим котовник используется в народной медицине [5].

В производственных условиях эфирные масла получают методом дистилляции Гинзбурга (лат. *distillatio* – стекание каплями) – перегонка, испарение жидкости с последующим охлаждением и конденсацией пара. Это одновременно самый экономичный и самый естественный способ, который существовал еще в древности. Процесс дистилляции заключается в том, что свежее или высушенное растение (в зависимости от вида) помещают в почти кипящую воду или же нагревают на пару. При воздействии высоких температур из него выделяются летучие фракции за счет разрушения клеточной структуры растения. Эфирное масло в виде молекул, которые смешаны с молекулами пара, поднимаются по трубке через охлаждающий бак, где они снова принимают жидкое агрегатное состояние. Жидкость, которая собирается в специальном отсеке, – это смесь эфирного масла и воды, она легко разделяется на слои, так как плотность воды и масла различаются. При этом большинство масел будет находиться на поверхности воды, однако существует ряд “тяжелых” масел, которые оседают на дно (например, масло гвоздики).

Метод перегонки с водяным паром дает хороший выход эфирных масел в достаточно чистом виде. Помимо этого вода, которая соприкасается с дистиллируемым растением, тоже насыщается небольшим количеством ароматических веществ и используется в качестве туалетной воды для ухода за кожей.

Температура, давление, продолжительность дистилляции – все должно быть отрегулировано для достижения оптимального баланса рентабельности процесса и качества масла, поскольку более высокое давление и высокие температуры способны усилить процесс выделения эфирных масел, но могут снизить качество продукта.

Таким образом, хочется акцентировать внимание на виды котовников, которые могут служить хорошим инструментом в решении таких задач, как здоровый образ жизни, продовольственная безопасность, естественные природные лекарства. Поэтому необходимо увеличить площади посева под эфиромасличными культурами, а также расширить ареалы их возделывания и вводить в культуру новые виды, расширять производства по переработке на эфирное масло, представленные виды котовников в Северо-Западном регионе России.

Л и т е р а т у р а

1. **Дорошева З.Н., Анищенко Н.Е.** Интродукция пряно-ароматических и лекарственных растений семейства *Lamiaceae* // Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия: Мат. междунар. конф. «Сохранение и воспроизводство растительного компонента биоразнообразия». – Ростов-на-Дону, 2002. – С. 192 - 194.
2. **Скибицкая М.И.** Сравнительная оценка биологических особенностей *Nepeta sibirica* L. и *Nepeta subsessilis* Maxim., при интродукции в лесостепи Украины и Прикарпатье [Котовник сибирский и котовник полусидячий – виды, перспективные для полифункционального использования] Ботанические исследования на Урале / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. – С. 185 - 188.
3. **Лавруков М.Ю., Кузнецова Н.М.** *NEPETA* (котовник) и *DRACOCEPHALUM* (змееголовник) – нетрадиционные культуры с уникальными свойствами // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – №9. – С. 49–50.

4. Кузнецова Н.М. Онтогенез котовника Мусина (*Nepeta mussinii* L.) в условиях Северо-Запада России: Доклады 5-й междунар. конф. Ирана и России по проблемам развития сельского хозяйства /СПбГАУ. – СПб., 2009. – С. 363 – 365
5. Иванов М.Г. Эффективность возделывания малораспространенных эфирномасличных культур на Северо-Западе России // Успехи современного естествознания. – 2010. – №4. – С. 73 - 75.

УДК 664.6

Канд. техн. наук **Р.А. ФЁДОРОВА**
(СПбИТМО, niferita@bk.ru)

Канд. техн. наук **В.С. ВОЛКОВ**
(СПбГАУ, vol9795@yandex.ru)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКОРАСТУЩЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Карамель, инулин, биостимулирующее действие

Потребность в пище — ключевой элемент жизни любого живого организма на Земле. Фактор питания и в настоящее время в большей степени определяет благополучие человека.

К числу важнейших достижений науки о питании следует отнести установление взаимосвязей между характером питания и развитием хронических неинфекционных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, ожирение, остеопороз и другие. В литературе имеются сведения об изменении физиологических потребностей человека в основных веществах и энергии в изменяющихся условиях труда и быта. Среди населения широко распространено избыточное потребление высокоэнергетических веществ на фоне недостатка витаминов, микроэлементов, растительных волокон и многих других полезных минорных компонентов пищи.

Наиболее доступный и широко используемый способ ликвидации дефицита незаменимых пищевых веществ в питании населения и профилактики различных заболеваний — расширение ассортимента продуктов с функциональными пищевыми добавками, что позволит благотворно влиять на здоровье людей.

Для повышения эффективности действия продуктов на организм человека особое внимание уделяется приближению места производства продуктов к месту проживания потребителей, что позволит максимально рационально использовать сырьевые ресурсы самих регионов. Именно такие подходы к политике питания населения способствуют повышению экономической эффективности пищевых производств, снижению их себестоимости и обогащению рациона населения необходимыми макро- и микроэлементами, витаминами и другими веществами несинтетического происхождения, недостаток которых зарегистрирован в конкретных регионах.

Для людей, больных диабетом, прежде всего, имеет значение настой мать-и-мачихи. Известно, что листья мать-и-мачихи, как и многие другие растения, содержат инулин (табл. 1).

Инулин ($C_6H_{10}O_5$)_n — это органическое вещество из группы полисахаридов, полимер *D*-фруктозы.

Инулин представляет собой белый порошок, легко растворимый в горячей воде и трудно — в холодной. Имеет сладкий вкус. При гидролизе под действием кислот и фермента инулазы образует *D*-фруктозу и небольшое количество глюкозы. Инулин, как и промежуточные продукты его ферментативного расщепления — инулиды, не обладает восстанавливающими свойствами. Молекула инулина — цепочка из 30—36 остатков фруктозы в фуранозной форме.

Т а б л и ц а 1. Химический состав лекарственных трав

Наименование растительного сырья	Химический состав
Мать-и-мачеха	Листья растения содержат горькие гликозиды (2,63%), <u>инулин</u> , эфирное масло, дубильные, слизистые вещества, ситостерин, галловую, яблочную, винную и аскорбиновую кислоты (15 мг), сапонины, каротиноиды (5,18%)
Сосновые почки	Влага (не более 13%), эфирное масло (до 0,36%), горькое вещество пинипикрин, смола, каротин, аскорбиновая кислота, метильные производные флавоноидов, дубильные вещества; зола - 1,68%; макроэлементы
Цветки ноготков календулы	В цветочных корзинках растения содержатся каротиноиды (около 3%) - каротин, рубиксантин, ликопин, цитроксантин, виолоксантин, флавохром, флавоксантин и др. Также в цветках календулы найдены углеводороды парафинового ряда (ситостерин и гентриаконтан), смолы (около 3,4%), тритерпеновые гликозиды, флавоноиды (нарциссии, изокверцитрин, рамнетин), эфирное масло (около 0,02%), <u>инулин</u> , слизистые (2,5%) и горькие вещества (календен - до 10%), органические кислоты [яблочная (до 6,8%), салициловая и др.], аскорбиновая кислота
Корень солодки	Корни и корневища солодки голой содержат до 23% сапонина - глицирризина (калиевая и кальциевая соль глицирризиновой кислоты), придающего приторно-сладкий вкус, а также многочисленные производные глициррезиновой кислоты; около 30 флавоноидов (ликвиритин, ликуразид, глаброзид, уранозид, кверцетин, апигенин, ононин и др.); моно- и дисахариды (до 20%), крахмал (до 34%), пектины (до 6%), смолы (до 40%), горькие вещества (до 4%), фенолкарбоновые кислоты (салициловую, синаповую, феруловую) и их производные (ацетат салициловой кислоты); кумарины (до 2,6%), дубильные вещества (до 14%), алкалоиды, эфирное масло (до 0,03%), органические кислоты - до 4,6% (винную, лимонную, яблочную, фумаровую)

Подобно крахмалу инулин служит запасным углеводом, встречается во многих растениях, главным образом семейства сложноцветных, а также колокольчиковых, лилейных, лобелиевых и фиалковых. В клубнях и корнях георгины, нарцисса, гиацинта, туберозы, цикория и земляной груши (топинамбура) содержание инулина достигает 10—12%. В растениях вместе с инулином почти всегда встречаются родственные углеводы — псевдоинулин, инуленин, левулин, гелиантенин, синистрин, иризин и другие, дающие, как и инулин, при гидролизе D-фруктозу.

Служит исходным материалом для промышленного получения фруктозы [1]. Инулин является балластным веществом, широко применяется для лечебно-профилактического питания.

Инулин обладает свойством снижать скорость накопления глюкозы в процессе переваривания и всасывания углеводов в организме человека. Это свойство определяется как гликемическая реакция на углеводы каждого конкретного продукта, количественная оценка которого характеризуется понятием «гликемический индекс» [2]. Гликемический индекс углеводов определяет способность углеводов после приема их с пищей повышать сахар в крови по сравнению с приемом глюкозы. По этому признаку все углеводы делятся на хорошие — с низким и плохие — с высоким гликемическим индексом. Всегда после приёма с пищей углеводов отмечается увеличение уровня глюкозы в крови. Скорость повышения уровня сахара зависит не только от количества углеводов, но и от химического состава самих углеводов, соотношения их с другими пищевыми веществами в продукте и особенностей механической и термической обработки пищи.

Инулин обладает низким гликемическим индексом. Не расщепленные соляной кислотой в желудке молекулы инулина и клетчатка способны адсорбировать значительное

количество пищевой глюкозы и препятствовать ее всасыванию в кровь, что способствует снижению уровня сахара в крови после еды. Связываются и выводятся из организма также и токсические продукты нарушенного обмена веществ, такие как ацетон и другие кетоновые тела, вызывающие пагубное для больного закисление крови (ацидоз).

Природная фруктоза, из которой состоит инулин, обладает уникальной способностью проникать в клетки всех органов без участия инсулина и полноценно замещать глюкозу в обменных процессах в тех ситуациях, когда глюкоза клетками не усваивается. При этом значительно уменьшается энергетический клеточный голод.

В силу этого инулин применяют в качестве биологически активной добавки лечебного и профилактического питания при сахарном диабете I и II типа, в том числе осложненном диабетическими ангиопатиями.

Инулин содержится во многом сырье природного происхождения, например, в календуле. Для усиления действия инулина в биодобавках его сочетают с соками других природных целителей, таких как солодка [3].

Помимо инулина лекарственные травы содержат ряд витаминов и минералов, которые являются витаминной профилактикой диабета. Проанализировав табл. 2, можно утверждать, что большая часть минеральных веществ не распадается при варке карамели и доходит до потребителя. Сохраняется и какая-то часть витаминов.

Т а б л и ц а 2. Усредненные величины потерь пищевых веществ при тепловой кулинарной обработке пищевых продуктов [4]

Пищевые вещества	Потери пищевых веществ, % в растительных продуктах
Белки	5
Жиры	6
Углеводы	9
Ca	10
Mg, P, Fe	10
β-каротин	20
B ₁	25
B ₂	15
PP	20
C	60

В условиях лаборатории кафедры пищевой биотехнологии Санкт-Петербургского Университета ИТМО было изучено влияние фитонастоев, на готовое изделие – карамель. Задачи исследования: подобрать фитодобавки, обладающие определёнными заданными свойствами, приготовить настои одинаковой концентрации, подобрать наиболее целесообразную дозировку фруктозы для внесения в рецептуру карамели, проанализировать карамель с фитодобавками по органолептическим и физико-химическим показателям.

Т а б л и ц а 3. Органолептические и физико-химические показатели травяных настоев, используемых в работе

Показатель	Характеристика различных настоев			
	мать-и-мачеха	сосновые почки	календула	солодка
Вкус и запах	Травянистый, мягкий, запах ярко выраженный травянистый, мягкий	Горький, интенсивно выраженный, аромат хвои	Сладковатый, приятный	Сладковатый, запах травянистый
Цвет	Светлая охра, настой мутный	Прозрачный светлый	Темный непрозрачный	Темная охра, мутный
Экстрактивность, %	1,20	1,15	0,68	0,90

В работе было применено следующее основное и дополнительное сырьё: инвертный сироп, сахар-песок, фруктоза, вода питьевая, лимонная кислота, масло мятное, настои трав: мать-и-мачехи, цветков календулы, сосновых почек. Данная продукция прошла радиационный контроль по СанПиН 2.3.2.1078-01.

Основой рецептуры для варки карамели исследуемых образцов послужила рецептура карамели «Монпансье леденцовая».

В работе применяли методы, позволяющие охарактеризовать структурно-механические свойства и органолептические показатели исследуемых объектов. Контроль качества карамели велся в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями на методы испытаний.

Исследования, проведенные в ходе выполнения исследовательской работы, позволили получить ряд новых результатов. Исследовано влияние настоев трав на качество карамели. При этом установлено, что оно является положительным и заключается в следующем:

- повышается минеральный и витаминный состав;
- улучшаются органолептические показатели качества карамели (вкус, аромат).

По результатам экспериментов было определено влияние различных фито-настоев и установлено, что настои незначительно влияют на кислотность и влажность. Но влияют на все остальные показатели. По показателю гигроскопичности самые благоприятные результаты получили у календулы и мать-и-мачехи, по растекаемости – у карамели на настой сосновых почек и календулы. По редуцирующим веществам и зольности готовой карамели эксперименты дали неожиданные результаты: слишком завышенное количество редуцирующих веществ и минеральных. Самые низкие значения были у образца календулы и мать-и-мачехи по редуцирующим веществам. По зольности карамель с фито-настоями содержит достаточно много минеральных веществ — до 0,22% у мать-и-мачехи.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что самый благоприятный образец по физико-химическим показателям — это карамель на настой календулы, по органолептическим показателям (вкус, аромат) – это карамель на настой мать-и-мачехи. Из всех лекарственных растений, выбранных для нашей работы, самым рекомендуемым для людей, больных диабетом, является мать-и-мачеха.

По калорийности значения карамели на фито-травах практически не отличаются от контроля. Это связано с тем, что калорийность фруктозы такая же, как и калорийность сахара. Но преимущества фруктозы для людей, больных диабетом, по сравнению с сахаром очевидны.

Л и т е р а т у р а

1. www.ru.wikipedia.org
2. <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-6452/>
3. Пат. 2173050 РФ Состав для приготовления мучных кондитерских изделий / Магомедов Г.О., Лобосов В.Г., Старчевая Л.Е., Колимбет Н.Т., Дерканосова Н.М., Карлова Л.Л., Шакалова Е.В. № 2173050 от 15.11.1991.
4. Дробот В.И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности. – Киев: Урожай, 1988. – 148 с.

УДК 631.95:631.85

Канд. с.-х. наук **И.В. ЕЛЬШАЕВА**
(СПбГАУ, elshaevaiv@mail.ru)**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ
ПРИ РАЗЛИЧНОМ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ
СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ**

Потенциальное плодородие, деградация почвы, динамика агрохимических свойств, сельскохозяйственное использование

В настоящее время на больших площадях минеральные удобрения не восполняют потери почвами элементов питания. Нередко вынос питательных веществ из почв с урожаем и сорняками в несколько раз превышает их поступление с удобрениями. Невосполнимая потеря почвами элементов питания растений является наиболее серьезной причиной деградации химических свойств почв сельскохозяйственных угодий страны [1].

Важнейшим этапом рационализации потребления природных ресурсов, правильной эксплуатации и охраны почв является создание информационной базы, основанной на эмпирических данных, организованных соответствующим образом. Информационная база на уровне отдельного сельскохозяйственного предприятия формируется в основном на основе результатов агрохимического обследования. Учитывая ограниченность набора данных, получаемых при агрохимическом мониторинге, становится очевидным важность методов оценки получаемой информации. Целесообразно рассмотреть сведения о динамике почвенных свойств, так как они позволяют более точно определить время действия деградационных процессов и свойств недеградированной почвы. Чтобы обеспечить высокую окупаемость каждого килограмма удобрений, также необходима достоверная и постоянно обновляемая информация о состоянии и динамике плодородия почв, а также агрономическая, экономическая, экологическая оценка использования агрохимических средств с учетом их последствий [2]. В связи с этим систематизация и научное обобщение данных почвенно-агрохимических обследований приобретает особую актуальность.

Целью наших исследований является изучение антропогенной трансформации почв по агрохимическим показателям в отдельном хозяйстве: анализ потенциальных возможностей почв хозяйства в удовлетворении потребностей сельскохозяйственных культур; оценка влияния системы удобрений в полевом севообороте на плодородие дерново-подзолистых почв.

Плодородие почвы обусловлено многими ее свойствами, среди которых особенно важны следующие почвенные характеристики: гранулометрический состав, содержание гумуса, обеспеченность подвижными соединениями фосфора и калия, кислотность почвы. Эти данные дают представление не только о физико-химических свойствах и химическом составе почв, но позволяют иметь суждение о возможности сохранения, а часто и повышения достигнутого почвой потенциала плодородия. На территории исследуемого хозяйства «Новый Мир» Лужского района Ленинградской области основные площади занимают дерново-подзолистые почвы, подробная агрохимическая характеристика которых приведена в табл. 1.

Гранулометрический состав определяет водопроницаемость, водоудерживающую и водоподъемную способности почв, а также тепловой режим. На территории хозяйства основные площади занимают легкосуглинистые почвы, встречаются суглинистые и супесчаные. Почвы такого гранулометрического состава имеют оптимальную структуру и плотность сложения и приемлемы для большинства культурных растений.

Значение обменной кислотности в исследуемых почвах варьировало от 4,6 до 7,4 единиц рН. К группе среднекислых можно отнести почвы только одного участка - №6, слабокислой реакцией среды характеризуются участки 3, 20, 27, 50.

Таблица 1. Агрохимическая характеристика почв

№ агрохим. контура	Гранулометрический состав	pH _{KCl}	P ₂ O ₅ мг/кг почвы	K ₂ O мг/кг почвы	Органическое в-во, %
3	лс	5,5	36,0	29,0	1,6
6	лс	4,6	41,0	27,0	2,2
7	лс	6,8	41,0	49,0	2,7
8	лс	6,1	61,0	81,0	3,6
9	лс	6,6	125,0	113,0	3,3
10	лс	6,1	69,0	95,0	3,5
11	с	5,7	63,0	99,0	3,8
20	лс	5,5	54,0	41,0	2,9
37	с	5,4	102,0	98,0	5,0
49	суп	6,6	360,0	176,0	3,7
50	суп	5,4	166,0	61,0	3,6
71	суп	7,0	343,0	108,0	5,2
72	лс	7,4	294,0	138,0	4,2
73	лс	7,3	413,0	268,0	5,5
74	лс	7,2	224,0	183,0	3,6
75	лс	6,6	231,0	126,0	4,5
76	с	7,4	405,0	360,0	7,5
77	лс	7,4	404,0	176,0	3,7
97	суп	7,4	234,0	226,0	4,1
102	лс	6,8	294,0	160,0	3,7
106	лс	7,3	248,0	129,0	3,2
128	суп	7,3	470,0	153,0	4,2
152	с	7,2	362,0	224,0	4,5

Подавляющее большинство участков имеет нейтральную реакцию среды. Необходимо отметить, что для естественных аналогов рассматриваемых почв значение pH_{KCl} обычно не превышает 4,5, а для окультуренных 5,5 [3]. Данный факт свидетельствует, что на рассматриваемый момент времени почва уже подверглась интенсивному антропогенному воздействию.

Одним из основных показателей фосфатного уровня питания растений является обеспеченность почвы подвижными формами фосфора. Содержание подвижного фосфора (по Кирсанову) в исследуемой почве варьирует от 36 до 470 мг/кг, что позволяет отнести данную почву к хорошо обеспеченным. Хорошо обеспечены почвы сельскохозяйственных угодий и подвижным калием, хотя и в меньшей степени. Следует отметить, что в целом при благоприятном по данным элементам питательном режиме дисбаланса по их содержанию в почве не наблюдается. Так, ряд участков характеризовался очень высокой степенью обеспечения фосфором (№ 73, 76, 49, 128), одновременно повышенным и очень высоким содержанием калия. А на участках 3,6,7 при содержании подвижных фосфатов 36 - 41 мг/кг (низкое), содержание подвижного калия – 29 – 49 мг/кг (очень низкое и низкое).

По содержанию органического вещества в почве можно судить об обеспеченности растений азотом. Большая часть обследованной площади относится к высокообеспеченной по данному элементу питания.

Для оценки степени антропогенного влияния, выявления направленности и скорости изменения почвенных свойств, а также разработки системы мероприятий по оптимизации использования почв хозяйства нами была рассмотрена динамика почвенных показателей за период между двумя турами агрохимических обследований. В качестве опытных участков, по которым судили о влиянии сельскохозяйственного использования на свойства почв, были выбраны сельскохозяйственные угодья, занятые многолетними травами, поля

севооборота и участки, отведенные под семеноводство. Сведения по изменению основных агрохимических характеристик почвы под многолетними травами представлены в табл. 2.

Таблица 2. Динамика агрохимических показателей почв под многолетними травами

№ агрохим. контура	рН _{KCl}		P ₂ O ₅ мг/кг почвы		K ₂ O мг/кг почвы		Органическое в-во, %	
	I тур	II тур	I тур	II тур	I тур	II тур	I тур	II тур
7	6,8	5,0	41,0	19,0	49,0	32,0	2,7	2,5
8	6,1	5,9	61,0	55,0	81,0	80,0	3,6	3,6
9	6,6	5,2	125,0	29,0	113,0	54,0	3,3	2,9
10	6,1	5,1	69,0	35,0	95,0	51,0	3,5	3,4
11	5,7	5,0	63,0	47,0	99,0	99,0	3,8	3,7

Данные почвы характеризуются однородными агрохимическими свойствами. В целом установлено, что длительное использование сельскохозяйственных угодий в качестве сенокосов привело к снижению плодородия почвы по всем изучаемым показателям. За 5 лет произошло снижение величины обменной кислотности. Особенно заметно подкисление почвы на участке №7 – с 6,8 до 5,0 единиц рН. К нежелательным изменениям можно отнести и снижение содержания доступного фосфора.

В ряде случаев его содержание снизилось в 2 раза (агрохимический контур №7, №10) и даже в 4 раза (агрохимический контур №9). За 5 лет снизилось и содержание калия, за исключением участков №8 и №11, по-видимому, данные участки некоторое время были заброшены и отчуждение растительной массы не происходило.

Содержание органического вещества в почвах отличается большей стабильностью. Незначительная разница между содержанием органического вещества в первый и второй период обследования свидетельствует о невысокой степени минерализации его под многолетними травами.

Учитывая, что под данную культуру удобрения не вносились, а вынос питательных элементов с урожаем трав на сено осуществлялся в течение длительного времени – 10 лет, произошло закономерное снижение плодородия почвы, о чем свидетельствует определенная динамика основных агрохимических показателей.

Рассмотрим влияние агротехники выращивания культур в севообороте на свойства дерново-подзолистых легкосуглинистых почв.

В севообороте последовательно выращивались: картофель, однолетние травы (вико-овес) с подсевом многолетних трав, многолетние травы 3-4 года пользования. Как следует из представленных в таблице данных, почвы характеризуются нейтральной реакцией среды, которая за исследуемый период времени практически не изменилась.

Таблица 3. Динамика агрохимических показателей почв в севообороте

№ агрохим. контура	рН _{KCl}		P ₂ O ₅ мг/кг почвы		K ₂ O мг/кг почвы		Органическое в-во, %	
	I тур	II тур	I тур	II тур	I тур	II тур	I тур	II тур
76	7,4	7,2	405,0	236,0	360,0	302,0	7,5	6,9
77	7,4	7,2	404,0	331,0	253,0	176,0	3,7	3,5
97	7,4	6,7	234,0	153,0	226,0	175,0	4,1	3,8
102	6,8	6,8	294,0	287,0	160,0	146,0	3,7	3,6
106	7,3	7,1	248,0	270,0	129,0	138,0	3,2	3,2

Содержание биогенных элементов по результатам двух туров агрохимического обследования изменилось неоднозначно. В почве агрохимического контура №106 отмечено повышение содержания подвижного фосфора на 22 мг/кг. В почвах других участков содержание данного элемента снизилось в среднем на 19-42%. Аналогичная картина наблюдается и в динамике обеспеченности почв доступным калием. Вместе со снижением

содержания K_2O в ряде случаев на 50-77 мг/кг за 5 лет, следует отметить повышение содержания его на 10 мг/кг в почве агрохимического контура №106. Максимальные потери органического вещества отмечены в почвах с высоким его содержанием.

Исследование динамики изменения кислотности, содержания фосфора и калия в почвах сельхозугодий, отведенных под участки семеноводства, приведено в табл. 4. На данных угодьях отмечается воспроизводство плодородия, улучшение свойств и гумусного состояния почв. Эти задачи успешно решаются при ведении высокой культуры земледелия, предусматривающей комплексное использование агрохимических средств – органических и минеральных удобрений, химических мелиорантов почв.

Таблица 4. Динамика агрохимических показателей почв на участке семеноводства

№ агрохим. контура	pH_{KCl}		P_2O_5 мг/кг почвы		K_2O мг/кг почвы		Органическое в-во, %	
	I тур	II тур	I тур	II тур	I тур	II тур	I тур	II тур
71	7,0	7,1	343,0	475,0	108,0	124,0	5,2	5,2
72	7,4	6,5	294,0	329,0	138,0	135,0	4,2	4,5
73	7,3	7,0	413,0	412,0	268,0	319,0	5,5	5,5
74	7,2	7,2	224,0	389,0	183,0	157,0	3,6	3,5
75	6,6	7,1	231,0	212,0	126,0	257,0	4,5	4,3

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Результаты агрохимических исследований свидетельствуют, что почвы хозяйства обладают довольно высоким потенциалом плодородия. Режим питания благоприятен для большинства сельскохозяйственных культур.

2. Почвы сельскохозяйственных угодий хорошо обеспечены подвижным фосфором и калием. Следует отметить, что в целом при благоприятном по данным элементам питательном режиме дисбаланса по их содержанию в почвах не наблюдается.

3. Степень и направленность антропогенной трансформации почв зависит от вида сельскохозяйственного использования земель. Результатом нерационального использования почв стало их истощение, которое связано в первую очередь со снижением содержания питательных элементов в почвах под многолетними травами и в севообороте. При ведении высокой культуры земледелия отмечается воспроизводство плодородия почв на участке семеноводства.

4. Почвы хозяйства не нуждаются в мелиоративных мероприятиях. Оптимальное размещение культур в севообороте позволит максимально сократить внесение удобрений. В целом, динамика агрохимических исследований показала, что почвы данного хозяйства устойчивы к антропогенному воздействию.

Литература

1. Милащенко Н.З., Соколов О.А., Брайсон Т., Черников В.А. Устойчивое развитие агроландшафтов / В2-х Т.Т. – Т.1. – Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2000.
2. Титова В.И., Дабахов М.В., Дабахова Е.В. Агроэкосистемы: проблемы функционирования и сохранения устойчивости. – Н.Новгород: НГСХА, 2002.
3. Фомина А.С. Изменение свойств дерново-подзолистых песчаных свойств почв при прекращении антропогенного воздействия: Автореф. дис...канд. с.-х. наук / СПбГАУ. – СПб., 2005.

УДК 331.58(470.23)

Соискатель А.Д. КИРСАНОВ
(ФГБНУ АФИ, andrkkir88@gmail.com)
Доктор с.-х. наук А.А. КОМАРОВ
(ФГБНУ АФИ, Zelenydar@mail.ru)
Доктор с.-х. наук П.А. СУХАНОВ
(ФГБНУ АФИ, Pavel_Suhanov@mail.ru)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ НА ТЕСТОВОМ ПОЛИГОНЕ ООО «ПЛЕМЕННОЙ ЗАВОД «НОВОЛАДОЖСКИЙ» ВОЛХОВСКОГО РАЙОНА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Тестовый полигон, агрохимическая характеристика почвенного профиля

Тестовый полигон ООО «Племенной завод «Новоладожский» Волховского района в 2015 г. включен в реестр полигонов Ленинградской области [1]. На рис. 1 представлен выделенный на космоснимке полигон в видимом диапазоне. Оцифрованные карты полигона получены с использованием различных технических и информационных ресурсов.



Рис. 1. Космоснимок полигона в видимом диапазоне

Агроэкологический мониторинг проводился согласно методическим указаниям [2] в рамках Государственной программы «Развитие сельского хозяйства Ленинградской области на 2014-2020 гг.», утвержденной постановлением правительства Ленинградской области №463 от 29.12.2012 г.

Оценка динамики изменения плодородия почв проводится с 2008 г. в сети тестовых полигонов, охватывающих всю территорию Ленинградской области [3]. Полигон расположен в пределах Приладожской низменной равнины на послеледниковой озерной террасе. Участок находится примерно в 3 км к западу от развилки дорог в н.п. Юшково. Рельеф плоско выровненный, пониженный. Угодье – пашня. Мелиоративное состояние – осушаемая. Культура – многолетние травы. На момент обследования на южной части участка травы скошены, в северной части травы не косились, очевидно из-за невозможности механизированной уборки с использованием современной техники. Участок полигона размещается в пределах кормового севооборота. Площадь полигона 40 га. Координаты полигона 60°4'22–60°3'60 северной широты и 32°17'0–32°17'5 восточной долготы.

Разрез заложен в центральной части полигона. Ниже приводится описание профиля почвы (рис. 2).



Генетический горизонт	Мощность, см Глубина взятия образца, см	Описание разреза
A _{пах}	<u>0-19</u> 0-19	Влажный, торф темно-бурый, комковатый, пронизан корнями, слабо уплотнен, мажется
T ₁	<u>19-40</u> 25-35	Влажный, торф темно-бурый, более монолитный, комковато-глыбистый, слабо уплотнен, мохово-травянистый, хорошо разложившийся
T ₂	<u>40-64</u> 50-60	Более влажный, торф черно-бурый, древесно-травянисто-моховый, хорошо разложившийся, внизу мокрый
T ₃	<u>64-87</u> 70-80	Мокрый, черно-бурый, хорошо мажется, древесные остатки, мохово-травянисто- древесный
T ₄	<u>87-106</u> 90-100	Мокрый, черно-бурый, заилен, хорошо мажется, бесструктурный
D _g	<u>106</u> 110-120	Тонкий, слоистый, сизый, пески, бесструктурный, насыщен водой

Рис. 2. Почвенный профиль полигона

Название почвы: Торфяная низинная (переходная) маломощная на озерных песках.

Из каждого выделенного горизонта отобраны пробы почвы для лабораторных исследований (табл.1).

Т а б л и ц а 1. Агрехимическая характеристика почв полигона

Генетический горизонт и его мощность, см		Глубина взятия образца, см	Органическое вещество (гумус), %	pH (КСИ)	Нг, ммоль в 100 г почвы	Обменные основания, ммоль в 100 г почвы		Азот, мг/кг		Подвижные формы, мг/кг	
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
A _{пах}	0-19	0-19	*50,48	5,8	0,58	4,75	0,69	28	2,7	310	120
T ₁	19-40	25-35	*87,34	5,2	0,91	6,12	0,90	+	+	120	80
T ₂	40-64	50-60	*94,55	4,7	1,26	4,62	0,49	+	+	60	50
T ₃	64-87	70-80	*91,40	4,7	2,11	8,25	0,33	+	+	30	40
T ₄	87-106	90-100	*77,22	5,2	1,18	8,50	0,36	+	+	70	30
D _y	106-120	110-120	0,55	6,7	0,24	2,50	0,17	+	+	1457	7

*Органическое вещество определялось методом прокаливания

Анализ всех оцениваемых показателей проводился в специализированной аккредитованной аналитической лаборатории АФИ с использованием современных приборов, соответствующих ГОСТам и методическим рекомендациям.

На основании лабораторных исследований образцов произведена оценка агрохимических показателей по профилю почвы. Так, органическое вещество в верхнем 20 сантиметровом слое почвы (пахотный горизонт) имеет максимальную озоленность (около 50%), что характерно для освоенных (осушаемых, окультуренных) низинных торфов. Это отражает особенности формирования средней толщи торфяной залежи (40-87 см) в условиях смешенного (атмосферно-грунтового) увлажнения. В средних горизонтах (40–87 см) содержание золы в органическом материале минимальное и по своему уровню больше всего соответствует переходным торфам. В нижней части органогенного профиля (87–106 см) содержание органического вещества в торфе уменьшается, отмечается заиленность. Это в большей степени характерно для переходных торфов, образующихся при зарастании мелких периферийных частей водоемов. Таким образом, строение профиля почвы, вещественный состав горизонтов отражают сложное формирование подобных торфяных почв в изменяющихся во времени условиях увлажнения.

Подстиление минеральной породой происходит на глубине около 1 м. Очевидно, что глубина залегания подстилающей породы варьирует по участку в достаточно широком интервале, примерно от 40 до 130 см. В верхнем горизонте реакция среды близкая к нейтральной. В срединных горизонтах с верховым торфом кислотность почв увеличивается, рН переходит в интервал среднекислой среды. Ниже, на глубине 87–106 см (переходный торф), наблюдается снижение степени кислотности, рН возрастает до 5,2 ед. Минеральный горизонт – D_y (110–120 м) характеризуется нейтральной средой. Такая реакция в этом горизонте обусловлена влиянием близко залегающих к дневной поверхности подстилающих известняков. В прямой корреляции с актуальной кислотностью меняется гидролитическая кислотность вниз по профилю почвы.

Содержание обменного кальция и магния вниз по профилю почв имеет тенденцию к возрастанию в горизонтах T₂ и T₄, с минимализацией в минеральной подстилающей породе (D_y). Содержание обменного калия вниз по профилю постепенно уменьшается с 120 мг/кг в верхнем слое до 3 мг/кг в нижнем. В целом щелочно-кислотные условия для характеризуемой почвы можно оценить как благоприятные для сельскохозяйственных культур.

Весьма специфично распределение подвижного фосфора по профилю почв. Так, в пахотном горизонте содержание фосфора очень высоко – 310 мг/кг в верхнем пахотном горизонте. В подпахотном горизонте содержание фосфора резко уменьшается до 120 мг/кг и опускается до минимального значения 30 мг/кг в горизонте T₃ на глубине 70-80 см, затем увеличивается – до 70 мг/кг в горизонте T₄ и крайне резко возрастает до чрезвычайно высоких величин – свыше 1400 мг/кг в минеральном горизонте D_y на глубине более 1 м. Такое значительное обогащение фосфором можно объяснить двумя механизмами. Первое – это проникновение растворимых фосфатов с удобрениями. Второе – боковым привнесом с грунтовыми водами.

В верхнем пахотном слое почвы зафиксировано наличие минерального, доступного растениям азота, вниз по профилю наблюдаются только следовые количества минеральных форм азота.

На основании эколого-токсикологической оценки наличия подвижных форм микроэлементов, тяжелых металлов, мышьяка, фтора, бензапирена, остаточных форм гербицидов и гамма фона по почвенному профилю (табл. 2) в почвах полигона не обнаружено превышений ПДК. По почвенному профилю наблюдается незначительное варьирование измеряемых показателей.

Так, содержание свинца по профилю варьировало в пределах от 8,53 мг/кг в верхнем пахотном горизонте до 4,08 мг/кг в нижних слоях профиля. Вниз по почвенному профилю содержание подвижных форм никеля возрастало от 0,24-0,25 мг/кг в верхних горизонтах до 0,42 мг/кг в горизонте T₄, однако в самом нижнем горизонте содержание подвижных форм никеля уменьшилось до 0,19 мг/кг. Распределение по профилю подвижных форм хрома – от 0,51-0,31 мг/кг в верхних горизонтах до 0,39-0,37 в нижних горизонтах, однако в горизонте

T₂ содержание хрома заметно снижено до 0,07 мг/кг. Содержание кадмия и ртути не превышает 0,1 мг/кг по всему почвенному профилю.

Содержание мышьяка по почвенному профилю убывало от верхних горизонтов к нижним, от 1,35-2,04 мг/кг до 1,0 мг/кг. Аналогичная тенденция отмечалась по распределению фтора по профилю – от 1,85 мг/кг в пахотном горизонте до 0,45 мг/кг в нижнем горизонте.

Распределение бензапирена и остаточных пестицидов (ОКП) по почвенному профилю находилось в пределах следовых количеств. Гамма фон не превышал 12 МкР/час.

Т а б л и ц а 2. Эколого-токсикологическая характеристика почвенного профиля

Генетический горизонт и его мощность, см		Глубина взятия образца, см	Подвижные формы тяжелых металлов, мг/кг					мг/кг почвы			γ-фон МкР/час	ОКП	
			Cd	Pb	Ni	Cr	Hg	As	F	б(а)п		мг/кг	
			мг/1 кг										1*
A	0-19	0-19	<0,1	8,53	0,25	0,51	<0,1	1,35	1,85	0,035	12	н/о	н/о
T ₁	19-40	25-35	<0,1	5,66	0,24	0,31	<0,1	2,06	1,76	0,010	12	н/о	н/о
T ₂	40-64	50-60	<0,1	4,40	0,20	0,07	<0,1	2,14	1,34	0,011	12	н/о	н/о
T ₃	64-87	70-80	<0,1	5,34	0,37	0,41	<0,1	1,33	1,55	0,05	12	н/о	н/о
T ₄	87-106	90-100	<0,1	7,75	0,42	0,39	<0,1	<1,0	0,57	<0,005	12	н/о	н/о
D _y	106-120	110-120	<0,1	4,08	0,19	0,37	<0,1	<1,0	0,45	<0,005	12	н/о	н/о

*1-ГХЦГ, мг/кг; *2-ДДТ, мг/кг

Т а б л и ц а 3. Распределение элементов по почвенному профилю тестового полигона

Генетический горизонт и его мощность, см		Глубина взятия образца, см	Подвижные формы микроэлементов, мг/кг							
			B	Mo	Cu	Zn	Co	Mn	Fe	S
			мг/1 кг							
A	0-19	0-19	0,75	0,19	0,25	1,58	<0,05	48,9	556,4	4,21
T ₁	19-40	25-35	0,62	0,19	0,31	8,82	<0,05	69,3	718,3	3,12
T ₂	40-64	50-60	0,33	0,09	0,26	0,65	<0,05	109,2	293,9	4,46
T ₃	64-87	70-80	0,06	0,05	0,23	11,7	<0,05	315,6	514,5	3,33
T ₄	87-106	90-100	0,05	0,06	0,42	0,21	<0,05	295,3	542,8	2,21
D _y	106-120	110-120	0,05	0,05	0,30	0,10	<0,05	14,5	78,9	1,27

Известно, что некоторые элементы могут оцениваться не только как загрязнители (в случае избытка), но и как полезные вещества. В связи с этим проведена оценка распределения микроэлементов по почвенному профилю (табл. 3). В верхней части почвенного профиля наблюдается аккумуляция некоторых элементов, что объясняется высокой взаимосвязью гумусовых кислот с этими элементами и подтверждает их способность к комплексообразованию. Наиболее характерно такое распределение для бора,

цинка, молибдена, марганца, железа и серы. Несколько отличалось распределение по профилю меди. Максимальная аккумуляция меди 0,30-0,42 мг/кг наблюдалась в нижних горизонтах.

Характеристика валового химического состава почв полигона приведена в табл. 4.

Приведенные данные отражают типичность показателей, характерных для торфяных низинных почв на озерных песках.

Т а б л и ц а 4. Валовой химический состав почвы

Генетический горизонт и его мощность, см	Глубина взятия образца, см	Потеря при прокаливании, %	Валовой химический состав, %											
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	
A	0-19	0-19	50,48	67,11	12,03	2,86	0,52	2,05	0,55	4,10	2,10	3,95	2,80	1,93
T ₁	19-40	25-35	87,34	67,18	11,43	4,08	0,53	2,11	0,49	4,52	2,04	3,8	2,65	1,17
T ₂	40-64	50-60	94,55	66,86	12,54	3,58	0,41	2,05	0,54	3,98	2,11	4,02	2,72	1,19
T ₃	64-87	70-80	91,40	67,02	11,85	4,02	0,47	2,07	0,52	4,02	2,07	4,21	2,65	1,1
T ₄	87-106	90-100	77,22	67,25	12,1	3,66	0,54	2,17	0,44	3,85	2,04	3,95	2,78	1,22
D _y	106-120	110-120	0,55	84,25	9,65	0,84	0,68	0,1	0,03	0,46	0,19	0,28	2,95	0,57

Агрофизические характеристики почвенного профиля представлены в табл. 5.

Поскольку для торфяных почв гранулометрический состав не определяется среди оцениваемых агрофизических параметров, можно выделить следующие изменения по почвенному профилю: плотность сложения вниз по профилю постепенно возрастает от 0,22 г/см³ в верхнем пахотном горизонте до 0,44 г/см³ в нижнем органогенном горизонте на T₄ (90-100 см). В минеральном горизонте D_y отмечен скачок по плотности до 0,81 г/см³. Более плавно вниз по профилю изменяется и плотность твердой фазы почвы.

Т а б л и ц а 5. Результаты лабораторных исследований агрофизических свойств почв тестового полигона № 11

Генетический горизонт и его мощность, см	Глубина взятия образца, см	Влажность, %	Потеря при прокаливании, %	Гранулометрический состав, %	Плотность сложения, г/см ³	Плотность твердой фазы, г/см ³	
A	0-19	0-19	12,7	50,48	Не определяется для торфяных почв	0,22	0,9
T ₁	19-40	25-35	15,4	87,34	-	0,27	0,9
T ₂	40-64	50-60	8,3	94,55	-	0,36	0,9
T ₃	64-87	70-80	-	91,40	-	0,37	0,98
T ₄	87-106	90-100	-	77,22	-	0,44	1,12
D _y	106-120	110-120	-	0,55	-	0,81	1,53

Как сказано было уже выше, в текущем году на тестовом полигоне выращивались многолетние травы.

Оценка состояния и прогноз изменений, происходящих в растениях в течение вегетационного периода по тестовому полигону № 11, представлены по вегетационному индексу NDVI, выполненному с помощью космических снимков (рис. 3).

NDVI вегетационный индекс вычисляется он по следующей формуле:

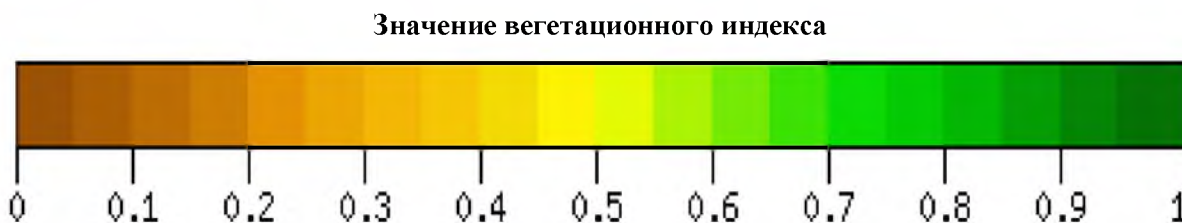
$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

где NIR - отражение в ближней инфракрасной области спектра;
RED - отражение в красной области спектра.

Вегетационный индекс NDVI позволяет:

1. Идентифицировать возделываемую культуру по космо- или аэроснимку дистанционно.
2. Определить состояние развития возделываемой культуры и потребности оцениваемой культуры в подкормке.
3. Прогнозировать урожайность возделываемых культур.
4. Произвести анализ засоренности посадок-посевов культурных растений.
5. Выявить территориальные различия в состоянии посевов по каждому отдельному полю.
6. Оценить состояние возделываемых культур по разным срокам вегетационного сезона и сопоставить изменение ростовых процессов к средним многолетним показателям как по отдельному полю, так и для каждого агроклиматического региона.

Для идентификации признаков формируется специфическая шкала с оцененными значениями вегетационного индекса.



По цветовой шкале в каждом агрополигоне производится калибровка (связь цветовой шкалы с конкретной урожайностью на каждой тестовой площадке по каждой культуре, фазе её развития и др. признакам). Полученная таким образом шкала в дальнейшем экстраполируется на ближайшие территории (в границах почвенно-климатической однородности).

Проведенная оценка показывает неравномерность роста и развития растений по территории полигона. Можно выделить 3 характерные зоны, отображающие изменение вегетационного индекса, а следовательно, и состояния растений. Полученные данные позволяют оценить как общее состояние растений, так и хозяйственные операции на разных участках полигона.

В конце вегетационного периода был произведен учет урожайности многолетних трав, которая составила в среднем по полигону 4,9 т/га в пересчете на сено. Хозяйственная урожайность многолетних трав составила в среднем по хозяйству 4,6 т/га сена.

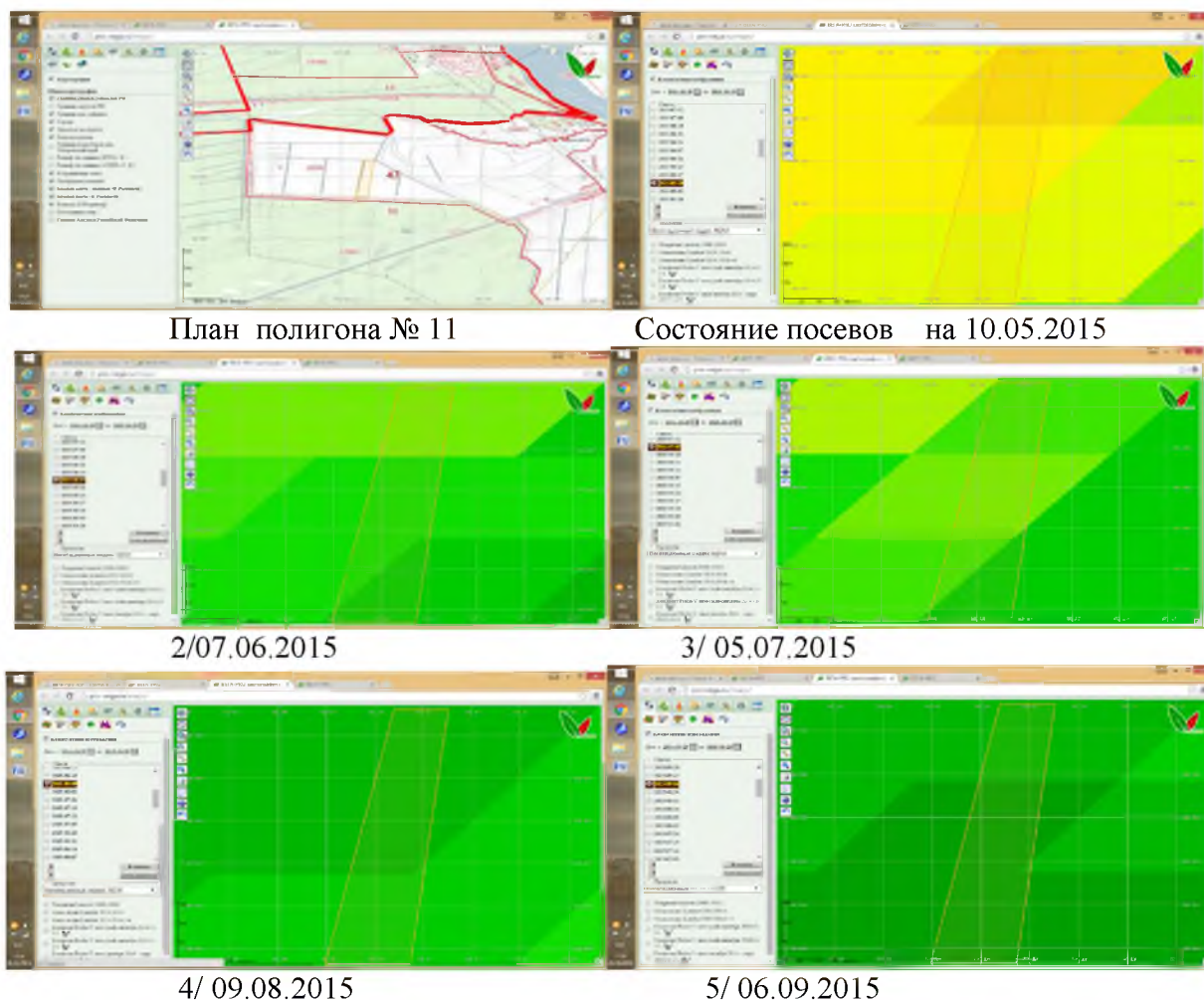


Рис. 3. Мониторинг состояния и развития растений на основе оценки изменения вегетационного индекса - NDVI

Показатели химического и биохимического состава выращенной на полигоне растениеводческой продукции, характеризующие безопасность, ниже установленных ПДК и допустимых уровней.

Оценка результатов анализа воды (дождевой, грунтовой и из водоема) показали, что данные, характеризующие химический состав воды, находятся в пределах нормы (ПДК).

На основании вышеперечисленных результатов оценки и прогноза для условий полигона № 11 и сельскохозяйственных территорий окружающего агроландшафта можно дать следующие рекомендации по внедрению экологически безопасных технологических приемов в земледелии:

- контролировать глубину остаточного слоя торфяной залежи на осваиваемых болотных почвах для использования под с-х угодья на уровне до 50 см;
- осуществлять постоянный контроль за работой осушительной сети;
- необходимо использовать дифференцированное внесение минеральных удобрений на территории полигона;
- Не допускать внесение избыточного количества фосфорных удобрений.

Л и т е р а т у р а

1. **Комаров А.А., Суханов П.А.** О мониторинге плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения в условиях Ленинградской области //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. –2010. –№21. – С.11-17.
2. **Методические указания** по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения /Под ред. Л.М.Державина, Д.С.Булгакова – М.,2003. –240 с.

3. Суханов П.А., Комаров А.А., Кирсанов А.Д. Динамика изменения агрохимических свойств почв на тестовых полигонах Ленинградской области //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. –2013. –№33. – С.12-19.

УДК 633.11:632.938

Доктор биол. наук Л.Г. ТЫРЫШКИН
(СПбГАУ, tyryshkinlev@rambler.ru)
Канд. с.-х. наук Е.В. ЗУЕВ
(ВИР, ezuev.vir.nw.ru)
Канд. биол. наук Т.В. ЛЕБЕДЕВА
(ВИР, riginbv@mail.ru)

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ИЗ НОВЕЙШИХ ПОСТУПЛЕНИЙ КОЛЛЕКЦИИ ВИР ПО УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ И ДРУГИМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Яровая мягкая пшеница, страны Европейского Союза, устойчивость, листовая ржавчина, темно-бурая листовая пятнистость, мучнистая роса, хозяйственно-ценные признаки

Одним из факторов снижения урожайности и качества зерна мягкой пшеницы является поражение грибными болезнями, в том числе листовой ржавчиной (возбудитель *Puccinia triticina* Erikss.), темно-бурой листовой пятнистостью (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) и мучнистой росой (*Blumeria graminis* (DC) Speer. f. sp. *tritici*). Общеизвестно, что наиболее экономичный и экологически безопасный способ борьбы с этими и другими заболеваниями – выращивание устойчивых сортов; для их селекции необходим постоянный поиск новых источников устойчивости. Мировая коллекция ФГНБУ «Федеральный Исследовательский Центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР) играет значительную роль в поиске таких форм. Наши предыдущие исследования [1] показали, что все изученные образцы коллекции, характеризующиеся ювенильной устойчивостью к листовой ржавчине, защищены только 4 уже широко используемыми в селекции генами Lr 9, 19, 24, 41; причем 3 первых уже потеряли свою эффективность в ряде регионов Российской Федерации; образцы, высокоустойчивые к темно-бурой листовой пятнистости, идентифицированы вообще не были. Вследствие этого, в настоящее время наибольший интерес для выделения устойчивых форм представляют образцы новейших поступлений в коллекцию. Так, при изучении 284 образцов яровой мягкой пшеницы различного географического происхождения из новейших поступлений в коллекцию ВИР были выделены 12 форм, устойчивых в ювенильной стадии роста к листовой ржавчине, и 7 – к мучнистой росе [2]. Цель настоящей работы – изучить ювенильную устойчивость к 3-м болезням современных сортов яровой мягкой пшеницы, возделываемых в странах Европейского Союза, а также оценить их в полевых условиях по комплексу хозяйственно-ценных признаков.

Материалом исследования были современные коммерческие сорта яровой мягкой пшеницы Европейского Союза, которые были получены в коллекцию ВИР из Чешского Генбанка (Crop Research Institute, Praha 6 – Ruzyně, Czech Republic). Происхождение образцов представлено в табл.

Т а б л и ц а. Происхождение изученных сортов яровой мягкой пшеницы

Страна	Кол-во образцов	Страна	Кол-во образцов
Австрия	1	Норвегия	1
Великобритания	6	Польша	4
Венгрия	1	Португалия	5
Германия	11	Финляндия	1
Греция	11	Франция	2
Испания	12	Швейцария	8
Канада	1	Швеция	6
Нидерланды	1	ВСЕГО	71

При оценке устойчивости к листовой ржавчине 10-20 проростков каждого образца выращивали в кюветах на вате, смоченной водой, на светоустановке (постоянное освещение, температура 21-22°C). Для заражения использовали водную суспензию уредоспор сборной популяции возбудителя (смесь сборов с восприимчивых сортов пшеницы в Северо-Западном регионе России и Поволжье). Используемая популяция была вирулентна к генам устойчивости *Lr* 1, 2а, 2с, 10, 11, 12, 13, 14а, 14b, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22а, 23, 25, 32, 34, 35, 36, 37, 45, 27+31, 29, 46, 48 и 49 и авирулентна на линиях пшеницы с генами устойчивости *Lr*9, 19, 24, 26, 28 и *Lr* 41. Интактные растения и отрезки листьев, помещенных на смоченную водой вату, опрыскивали суспензией уредоспор, кюветы на сутки закрывали полиэтиленовой пленкой. Учет типа реакции проводили на 14-е сутки после заражения по шкале Е.Б. Майнса и Х.С. Джексона [3]. Образцы с типами реакции 0, 0₁, 1 и 2 относили к классу устойчивых, с типом реакции 3 – к восприимчивым.

При оценке устойчивости к темно-бурой листовой пятнистости проростки выращивали в кюветах на ватных валиках, смоченных водой (постоянное освещение, температура 21-22°C). Для инокуляции использовали водные суспензии спор высокоагрессивного изолята *T. V. sorokiniana* (концентрация 50 тыс. спор на 1 мл) [4]. Помещенные на смоченную водой вату отрезки первых листьев опрыскивали суспензией конидий патогена, кюветы закрывали полиэтиленом; учет поражения проводили на 5-е сутки после инокуляции по 7-балльной шкале [4]; образцы с пораженностью на балл 0 и 1 относили к высокоустойчивым, 2-4 – средне устойчивым, 5 и 6 – к восприимчивым.

При оценке пораженности мучнистой росой выращивание растений и инкубирование *V. graminis* f. sp. *tritici* на них проводили на светоустановке (12 час. со светом и температурой 16°C; 12 час. без света и температурой 13°C). Семидневные проростки заражали путем стряхивания конидий с сильно пораженных мучнистой росой растений мягкой пшеницы. Через 7 дней после инокуляции определяли степень поражения первого листа, используя качественную шкалу Е. Майнса и С. Дитца [5]; растения с поражением 0 и 1 балл относили к классу устойчивых; 2 и 2хл – к классу умеренно устойчивых; с поражением 3 и 4 – к восприимчивым. Для заражения использовали популяцию гриба, собранную с восприимчивых растений пшеницы, выращиваемых в поле в условиях Северо-Запада европейской части России и в теплице; данный инокулюм был вирулентен к генам устойчивости *Pm* 1, 2, 3с, 3d, 4а, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 16, 19 и авирулентен к *Pm* 12. Образцы оценивали также на пораженность болезнью на естественном инфекционном фоне в 2015 г. на поле Пушкинских лабораторий ВИР.

Полевое изучение проведено на полях Пушкинских лабораторий ВИР в 2014-2015 гг. В полевых опытах использована общепринятая агротехника возделывания яровой мягкой пшеницы. Посев образцов проводили в оптимальные сроки на делянках 1 м². Стандартными сортами были Ленинградская 97 (к-62935) и Ленинградская 6 (к-64900), которые размещали через каждые 20 номеров коллекции. Все полевые и лабораторные оценки проведены согласно методическим указаниям ВИР [6].

Из 71 изученного образца при 2-х методах оценки (заражение отрезков листьев и интактных растений) высокий уровень ювенильной устойчивости к используемому в работе

инокулуму возбудителя листовой ржавчины отмечен у сортов Mane Nick (Испания), КВС Аквилон (Германия), Toronit (Швейцария), Pan Regio (Испания), Orfeas (Греция), Chablis (Великобритания), Spargow (Великобритания), Ardila (Португалия); для ряда форм выявлена гетерогенность по изучаемому признаку (наличие устойчивых и восприимчивых растений в одном образце). Выделенные по резистентности сорта могут быть защищены известными генами устойчивости *Lr9*, 19, 24, 26, 28 и *Lr41* либо неизвестными эффективными генами устойчивости. В последнем случае они представляют несомненный интерес для селекции на устойчивость к листовой ржавчине пшеницы в нашей стране.

Все изученные сорта пшеницы были высоковосприимчивы к используемому в работе инокулуму возбудителя темно-бурой листовой пятнистости в ювенильной стадии. Таким образом, подтверждается сделанный ранее вывод [1] о крайне низкой (если не нулевой) частоте встречаемости устойчивых к данному заболеванию форм в коллекции ВИР.

Устойчивыми к мучнистой росе в ювенильной стадии при искусственном заражении и на естественном инфекционном фоне в поле были сорта КВС Аквилон (Германия), Swedjet, SW Kronjet, SW Kungsjet (Швеция), Pasteur (Нидерланды), Spargow (Великобритания). Эти формы могут быть защищены геном *Pm 12* либо новыми эффективными генами резистентности.

По результатам иммунологической оценки только 2 сорта КВС Аквилон (Германия) и Spargow (Великобритания) обладают групповой устойчивостью к листовой ржавчине и мучнистой росе.

Ниже приведены результаты полевого исследования хозяйственных признаков у изученного сортимента образцов пшеницы. Период «всходы-восковая спелость» изменялся от 80 дней у сорта AC Vista (Канада) до 105 дней у сорта Dodoni (Греция). В группу ультра скороспелых пшениц наряду с канадским сортом входили сорта Manu (Финляндия), Bastian (Норвегия) и SW Kadriļj (Швеция). Поздеспелостью характеризовались образцы из Греции, Франции, Португалии и Испании. Стандартные сорта были скороспелыми (87-88 дней).

По высоте растений изученные сорта в основном были среднерослыми (80-90 см). Выше среднего (100 см) высота растения отмечалась у сорта Eminent (Германия). Короткостебельными (50-55 см) оказались сорта Yesoga E (Греция), Ardila (Португалия) и Orfeas (Греция). Высота стандартных сортов была 98 см.

Масса 1000 зерен изменялась от 28,8 г у сорта Brawura (Польша) до 54,5 г у сорта Crespon (Испания). Также относительно крупное зерно (45,5 – 50,4 г) было у следующих образцов: GK Tavaszi (Венгрия), Yesoga E (Греция), Panifor (Франция), Bastian (Норвегия), Roxo (Португалия), Toronit (Швейцария), Sever (Португалия) и Atrevido (Испания). Стандартные сорта характеризовались мелким зерном (масса 1000 семян 36-37 г).

По массе зерна с главного колоса (2,5-2,7 г) выделены два сорта: Babui (Испания) и Траппе (Германия) (2,5-2,7 г). В среднем для изучаемых образцов масса зерна с главного колоса была 1,9 г, на уровне стандартных сортов.

Высокой озерненностью колоса (56-61 шт.) характеризовались сорта: Evros (Греция), Pizol (Швейцария), Passat (Германия), Opatka (Польша), Eminent (Германия), Babui (Испания), Ombu (Испания), Траппе (Германия), КВС Аквилон (Германия). Стандарты имели среднее число зерен в колосе – 37-43 шт.

Самыми урожайными (423-515 г/м²) в наших опытах были сорта Polkka (Швеция), Fiorina (Швейцария), Траппе (Германия). Также довольно большая группа сортов (23 образца) из Германии, Испании, Польши, Швейцарии и Швеции была урожайной (323-399 г/м²). Низкая урожайность – 80-100 г/м² была у ряда греческих сортов. Сорт Ленинградская 97 имел урожайность – 343 г/м², а Ленинградская 6 – 324 г/м².

Отметим, что за редкими исключениями (короткостебельность у сортов Orfeas и Ardila; высокая озерненность сорта КВС Аквилон; крупнозерность сорта Toronit) выделенные источники устойчивости к болезням не обладали агрономически ценными признаками по условиям двух лет изучения в данной работе.

Полученные в данном исследовании данные могут быть полезны для планирования работ по селекции мягкой пшеницы на устойчивость к листовой ржавчине и мучнистой росе, а также на ряд других хозяйственно-ценных признаков в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации.

Л и т е р а т у р а

1. **Тырышкин Л.Г.** Генетическое разнообразие пшеницы и ячменя по эффективной устойчивости к болезням и возможности его расширения: Дис... докт. биол. наук. – СПб.: ВИР, 2007. – 251 с
2. **Тырышкин Л.Г., Лебедева Т.В, Ковалева М.М. и др.** Яровая мягкая пшеница (Характеристика образцов новейших поступлений коллекции ВИР по устойчивости к листовой ржавчине, темно-бурой листовой пятнистости, мучнистой росе и фузариозу колоса): Каталог мировой коллекции ВИР. – Вып. 823. – СПб., 2015. – 19 с.
3. **Mains E.B., Jackson H.S.** Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss // *Phytopathology*. – 1926. – V. 16. – № 1. – P. 89-120.
4. **Тырышкин Л.Г.** Темно-бурая листовая пятнистость. Устойчивость генетических ресурсов зерновых культур к вредным организмам: Метод. пособие. – М.: РАСХН, 2008. – С. 112-120.
5. **Mains E. B., Dietz S. M.** Physiologic form of barley mildew *Erysiphe graminis* DC. // *Phytopath.* – 1930. – V. 20, – №. 3. – P. 229–239.
6. **Мережко А.Ф., Удачин Р.А., Зуев Е.В. и др.** Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: Метод. указания. – СПб.: ВИР, 1999. – 81с.

УДК 631.87:632.93

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

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

Соискатель **А.Н. БАЗЫКИНА**
(СПбГАУ, fspasm@ya.ru)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ И СЕРЕБРА НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К БОЛЕЗНЯМ

Яровая мягкая пшеница, биологически активные вещества, гуминовые вещества, серебро, структура урожайности, устойчивость к болезням листьев, бурая ржавчина, мучнистая роса

Пшеница – одна из важнейших стратегических зерновых культур, на долю которой приходится около трети мирового производства зерна, обеспечивающего продовольствием более половины населения земного шара. Для увеличения производства зерна высокого качества необходимо разрабатывать и совершенствовать гибкие наукоемкие технологии возделывания пшеницы. Большое значение в процессе получения урожая зерна имеют биологически активные вещества (БАВ). Использование БАВ в практике растениеводства способно стимулировать фитоиммунологические реакции, повышать устойчивость растений к факторам окружающей среды, оказывать ростостимулирующее действие на растения [1, 2, 3].

В качестве биологически активных веществ в практике растениеводства могут быть использованы соединения на основе гуминовых веществ. В отличие от пестицидов и агрохимикатов, гуминовые вещества являются естественными компонентами почвы. В их составе обнаружены гуминовые кислоты, фульвокислоты, гумины и другие. Они обладают стимулирующим и адаптогенным действием на клеточном уровне [4]. Растворимые соли гуминовых кислот с одновалентными металлами усваиваются растениями и вызывают определенный физиологический эффект. Влияние гуминовых кислот наиболее сильно сказывается в начальный период развития растений. Физиологическая активность гуминовых

кислот непосредственно связана с определенным строением их молекулы и, прежде всего, с наличием в них хиноидных и полифенольных групп [5].

Экологическая роль гуминовых веществ заключается не только в снижении количества используемых высокотоксичных химических препаратов для обработки семян и вегетирующих растений, но и в их способности при внесении в почву связывать тяжелые металлы, ядохимикаты, нефтепродукты. Они способствуют переводу этих веществ в слаборастворимую форму, обуславливают снижение их токсичности и предотвращают накопление тканями растений [6].

В связи с вышеизложенным целью настоящей работы является определение влияния новых препаратов на основе гуминовых веществ и серебра на комплекс показателей структуры урожайности яровой мягкой пшеницы, а также на интенсивность поражения сортов бурой ржавчиной и мучнистой росой.

Растительным материалом исследования послужили 78 сортов яровой мягкой пшеницы, предоставленных отделом генетических ресурсов пшениц ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова» (Norka, к-26950, Webster, к-33771, Pusa 114, к-31993, Arkas, к-55891, Jufu I, к-44842, Ангарида, к-64116, Leguan, к-64387 и др.). В качестве исследуемых препаратов были использованы: «ФлорГумат», «Флора-С», «Зеребра агро», «Органик», «Фитоп-Флора-С».

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 2014-2015 гг. на опытном поле Пушкинских лабораторий ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова».

Образцы пшеницы 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). Глубина заделки семян: 5 – 6 см. У каждого из 78 изученных образцов были отмечены порядка 40 растений – контрольная группа и 40 растений – группа с обработкой препаратами. Внекорневая обработка растений препаратами (в концентрациях: «ФлорГумат» – 0,01мл/л; «Флора-С» – 0,003мл/л; «Зеребра агро» – 0,002 мл/л; «Органик» – 0,001 мл/л; «Фитоп-Флора-С» – 0,003 мл/л) осуществлено в вечерние часы в фазы кущения пшеницы и формирования флаг-листа.

Основа сухих торфогуминовых удобрений (далее СТГУ) «Флора-С» и «Фитоп-Флора-С» – гумат натрия. Основным составляющим компонентом препаратов является торф.

СТГУ «Флора-С» представляет собой высококонцентрированную смесь биологически активных веществ, выделенных из экологически чистого сырья природного происхождения, сбалансированных по макро- и микроэлементам с высоким содержанием гуминовых кислот (не менее 12 г/л). В препарат «Фитоп-Флора-С» введен зарегистрированный штамм монобактерии (*Bacillus subtilis*), которая эффективно борется с гнилостной, патогенной микрофлорой, нарабатывая более 70 пептидных антибиотиков-бацитрацинов, а также увеличивает в почве численность *Azotobacter*, *Fosfobacter*, *Bacillus subtilis*.

Комплексное оптимально сбалансированное удобрение «ФлорГумат» является регулятором роста и развития растений с фунгицидными свойствами на основе природных тритерпеновых соединений хвойного экстракта и гуминовых веществ экстракта озёрного сапропеля. Позволяет вырастить экологически чистую продукцию, восстанавливает естественное плодородие почвы. Увеличивает эффективность усвоения элементов питания.

Действующие вещества: комплекс органических соединений (гуминовые и тритерпеновые кислоты, полипренолы). Содержание питательных веществ, г/л, не менее: азот – 8,0; фосфор (P₂O₅) – 3,0; калий (K₂O) – 8,0; кальций (CaO) – 0,2; магний (MgO) – 0,2; сера (SO₃) – 0,2. Микроэлементы (в хелатной форме), мг/л, не менее: бор – 25,0; молибден – 5,0; марганец – 40,0; цинк – 35,0; медь – 25,0; кобальт – 5,0; железо – 15,0. Кислотность (рН) – не более 8,0.

Универсальный стимулятор роста на основе серебра с фунгицидными свойствами «Зеребра агро» содержит 500 мг/л коллоидного серебра и 100 мг/л

полигексаметиленбигуамид гидрохлорида. Обладает следующими функциями: формирует устойчивость к грибкам и бактериям; укрепляет иммунную систему растений; увеличивает энергию прорастания и всхожесть семян; активизирует развитие мощной корневой системы; обеспечивает прибавку урожайности, повышает качество продукции; снимает стресс у растений вследствие различных факторов (пестицидная нагрузка, заморозки, засуха и пр.).

Препарат «Органик» находится в стадии испытаний и сертификации.

Изучение структуры урожайности яровой мягкой пшеницы проводили в соответствии с методическими указаниями А.Ф. Мережко и др. (1999). Биологическую урожайность одного растения яровой мягкой пшеницы рассчитывали на основании определения продуктивной кустистости образцов и массы зерен колоса.

На первом этапе исследований методом главных компонент факторного анализа определены взаимосвязи между относительными положительными и отрицательными изменениями в элементах структуры урожайности у 78 сортов яровой мягкой пшеницы, обусловленные воздействием вышеперечисленных препаратов на растения (табл. 1).

Показано, в частности, что действие всех рассматриваемых препаратов в наибольшей степени оказывало влияние на интегральный показатель – урожайность одного растения яровой мягкой пшеницы, а также на площадь флаг-листа и число зерен в колосе. Результаты факторного анализа могут быть использованы для оценки тенденций изменения структуры урожайности пшеницы под влиянием препаратов. В частности, показано, что использование препарата «Флора-С» оказывало влияние на рост значений 66,7% исследуемых показателей структуры урожайности пшеницы.

Т а б л и ц а 1. Факторный анализ влияния препаратов на относительные изменения значений элементов структуры урожайности яровой мягкой пшеницы по сравнению с контролем (2014-2015 гг.)

Название препарата	Главные компоненты (факторы)	«Фитоп-Флора-С»	«Органик»	«Флоргумат»	«Зеребра агро»	«Флора-С»
Длина колоса	F ₁	-0,86	-0,65	0,32	-0,85	0,74
	F ₂	-0,05	-0,71	-0,92	0,46	0,25
Число колосков в колосе	F ₁	-0,98	0,17	0,61	-0,97	0,91
	F ₂	0,21	-0,96	-0,11	-0,16	0,31
Число зерен в колосе	F ₁	-0,83	-0,08	0,71	-0,93	0,87
	F ₂	-0,22	0,96	0,47	0,33	-0,16
Масса зерен колоса	F ₁	0,95	-0,76	-0,56	-0,65	0,55
	F ₂	-0,12	-0,03	0,80	-0,16	0,79
Масса 1000 зерен	F ₁	0,64	-0,75	-0,98	-0,93	0,01
	F ₂	-0,22	-0,52	0,14	0,13	0,93
Урожайность одного растения	F ₁	0,98	-0,79	-0,81	0,37	-0,74
	F ₂	0,17	-0,56	0,55	0,90	0,67
Площадь флаг-листа	F ₁	0,84	-0,74	-0,72	-0,85	0,85
	F ₂	0,37	-0,58	-0,18	0,53	-0,50
Продуктивная кустистость	F ₁	-0,73	0,75	0,55	-0,77	0,63
	F ₂	-0,65	0,53	-0,81	-0,08	-0,76
Общая кустистость	F ₁	-0,99	0,67	-0,42	-0,77	-0,72
	F ₂	-0,12	-0,69	-0,83	0,59	-0,62

На втором этапе исследования осуществлено сопоставление средних значений элементов структуры урожайности 78 сортов яровой мягкой пшеницы при обработке препаратами с аналогичными показателями образцов, выявленными в контрольной группе.

В табл. 2 обобщены данные, отражающие влияние препаратов на основе гуминовых веществ и серебра на показатели структуры урожайности образцов и интенсивность развития возбудителей болезней листьев пшеницы с использованием критерия Стьюдента в предположении о равенстве и неравенстве дисперсии выборки (Levene's Test).

Т а б л и ц а 2. Влияние препаратов на основе гуминовых веществ на средние значения структуры урожайности сортов пшеницы и интенсивность развития возбудителей болезней листьев пшеницы (2014-2015 гг.)

Показатели	t	2015 г.				2014 г.	
		«ФлорГумат»	«Флора-С»	«Зеребра агро»	«Органик»	«Фитоп-Флора-С»	«Органик»
Длина колоса, см	t ₁	–	–	–	+9,5%, t=2,6	–	–
	t ₂	+3,3%*, t=2,3	+6,3%, t= 2,1	–	+9,5%, t=2,6	–	–
Число зерен в колосе, шт.	t ₁	–	+20,0%, t= 2,2	+35,4%, t=2,69	–	–	–
	t ₂	–	–	+35,4%, t=2,28	–	–	–
Число колосков в колосе, шт.	t ₁	–	+4,4%, t= 2,0	–	+4,77%, t=2,2	–	–
	t ₂	–	–	–	+4,77%, t=2,1	–	–
Масса 1000 зерен, г	t ₁	–	–	-30,6%, t=2,0	-42,7%, t=2,8	–	–
	t ₂	–	–	-30,6%, t= 3,1	-42,7%, t=2,8	–	–
Масса зерен колоса, г	t ₁	–	+21,5%, t= 2,0	+16,0%, t=2,4	–	–	–
	t ₂	–	–	–	–	–	–
Урожайность одного растения, г	t ₁	–	+40,6%, t= 2,1	+30,2%, t= 1,9	-43,3%, t=3,32	–	–
	t ₂	–	–	–	-43,3%, t=4,3	–	–
Масса колоса, г	t ₁	–	–	–	–	–	–
	t ₂	–	–	–	–	–	–
Площадь флаг-листа, см ²	t ₁	- 28,3 % t=3,1	-32,0%, t=2,9	–	–	–	-13,0%, t=2,9
	t ₂	- 28,3%, t= 3,5	- 32,0%, t=3,8	–	–	–	-13,0%, t=3,1
Общая кустистость	t ₁	–	–	–	–	–	–
	t ₂	–	–	–	-34,7%, t=2,3	–	–
Высота растений, см	t ₁	–	–	–	–	–	–
	t ₂	–	–	–	–	–	–
Продуктивная кустистость	t ₁	–	–	–	-23,2%, t= 2,6	–	–
	t ₂	–	–	–	-23,2% t=3,47	–	–
Мучнистая роса (раз-тие,%)	t ₁	- 41,6%, t=2,1	+414%, t=2,56	–	–	–	–
	t ₂	–	–	–	–	–	–
Мучнистая роса (числ. пятен на лист, шт.)	t ₁	–	–	–	–	–	–
	t ₂	- 55,7%, t=2,3	–	–	–	–	–

Показатели	t	2015 г.				2014 г.	
		«ФлорГумат»	«Флора-С»	«Зеребра агро»	«Органик»	«Фитоп-Флора-С»	«Органик»
Мучнистая роса (площадь пятен с налетом, мм ²)	t ₁	–	+44,9%, t=1,86	–	–	–	–
	t ₂	–	–	–	–	–	–
Мучнистая роса (тип реакции)	t ₁	–	–	+14,7%, t=1,9	–	–	–
	t ₂	–	–	+14,7%, t=3,0	–	–	–
Бурая ржавчина (развитие, %)	t ₁	–	–	–	–	-15,3%, t=2,0	–
	t ₂	–	–	–	–	–	–
Бурая ржавчина (число пустул на лист)	t ₁	–	–	–	–	–	-31,3%, t=3,4
	t ₂	–	–	–	–	-19,9%, t=2,1	-31,3%, t=3,7
Бурая ржавчина (площадь пустулы, мм ²)	t ₁	–	–	–	–	–	-12,5%, t=1,9
	t ₂	–	–	–	–	–	–
Бурая ржавчина (тип реакции)	t ₁	–	–	–	–	–	–
	t ₂	–	–	–	–	–	–

* - t₁ – критерий Стьюдента для равных дисперсий; t₂ – критерий Стьюдента для неравных дисперсий;

** - жирным цветом указаны значения критерия Стьюдента, рекомендованные к применению согласно показателю равенства дисперсий Левина (Levene's Test)

Наилучшее влияние на продуктивность яровой мягкой пшеницы показал препарат «Флора-С», при использовании которого отмечен рост значений половины рассматриваемых показателей: длина колоса – на 6,3%, число зерен в колосе – на 20%, число колосков в колосе – на 4,4%, масса зерен колоса – на 21,5%, урожайность одного растения – на 40,6%.

Обработка сортов пшеницы препаратом с использованием серебра (Зеребра агро) определяла рост значений 30% показателей, характеризующих продуктивность пшеницы: числа зерен в колосе – на 35,4%, массы зерен колоса – на 16,0%, урожайности одного растения – на 30,2%.

Применение препарата «Флора-С» способствовало сильному возрастанию интенсивности поражения сортов пшеницы возбудителем мучнистой росы (развитие болезни увеличилось на 413,9%; площадь пятен с налетом – на 44,9% по сравнению с контролем).

Препарат «Зеребра агро» оказывал менее значительное влияние на интенсивность развития возбудителя мучнистой росы пшеницы. Выявлено изменение типа реакции в сторону восприимчивости при обработке препаратом на 14,7% сортов по сравнению с контрольной группой.

Препарат «Органик» оказал положительное влияние только на два показателя из 10, характеризующие продуктивность пшеницы: длину колоса – увеличение на 9,5% и число колосков в колосе – увеличение на 4,8%. При этом урожайность одного растения снизилась на существенную величину –43,3%. К достоинству препарата следует отнести его выраженное отрицательное влияние на поражение сортов пшеницы возбудителем бурой ржавчины: число пустул на лист – отмечено снижение на 31,3%, площадь пустулы – снижение на 12,5% по сравнению с контролем.

Применение препарата «ФлорГумат» практически не оказывало влияния на элементы структуры урожайности пшеницы, за исключением длины колоса (увеличение на 3,3% при обработке растений по сравнению с контролем). Однако при этом препарат «ФлорГумат» обладал высокой эффективностью в отношении возбудителя мучнистой росы пшеницы. Выявлено существенное снижение интенсивности поражения сортов мучнистой росой при применении препарата по сравнению с контролем по показателям: развитие болезни снизилось на 41,6%, число пятен с налетом – на 55,7%.

Препарат «Фитоп-Флора-С» не оказывал существенного влияния на элементы структуры урожайности пшеницы, однако при его применении было отмечено уменьшение поражения сортов возбудителем бурой ржавчины по сравнению с контролем – развитие болезни уменьшилось на 15,3%, число пустул на лист – на 19,9%.

На третьем этапе исследований осуществлен анализ выявленных положительных изменений в значениях показателей структуры урожайности пшеницы при применении препаратов по сравнению с контролем у 78 сортов. В соответствии с данными табл. 3 максимальной эффективностью характеризовался препарат «Флора-С». Остальные препараты по эффективности можно ранжировать следующим образом: «ФлорГумат» → «Зеребра агро» → «Органик» → «Фитоп-Флора-С». В то же время применительно к интегральному показателю урожайности одного растения максимальной эффективностью обладал препарат «ФлорГумат» («ФлорГумат» → «Зеребра агро» → «Органик» → «Флора-С» → «Фитоп-Флора-С»).

Т а б л и ц а 3. Эффективность препаратов по влиянию на элементы структуры урожайности яровой мягкой пшеницы по доле положит. изм. к контролю, % (2014-2015 гг.)

Препарат	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерен колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность одного растения, г	Площадь флага-листа, см ²	Прод. кустистость	Общ. кустистость
	L _к	N _к	N _з	M _з	M ₁₀₀₀	Y _з	S _{фл.}	K _п	K _о
«Флора-С»	60,0	80,0	60,0	100,0	80,0	40,0	20,0	40,0	40,0
«Флор Гумат»	71,4	42,9	71,4	57,1	57,1	57,1	28,6	40,0	40,0
«Зеребра агро»	66,7	50,0	83,3	50,0	28,6	50,0	33,3	40,0	40,0
«Органик»	52,6	50,0	61,5	45,0	40,0	42,5	40,0	44,8	38,7
«Фитоп-Флора-С»	48,0	58,3	46,2	42,3	53,8	35,7	42,3	41,7	45,8

При анализе достоверных положительных изменений в значениях показателей структуры урожайности пшеницы, выявленных при применении препаратов по сравнению с контролем, с использованием критерия Стьюдента при уровне значимости P<0,05 определена следующая эффективность препаратов (рис. 1): «Флора-С» → «Зеребра агро» → «ФлорГумат» → «Органик» → «Фитоп-Флора-С».

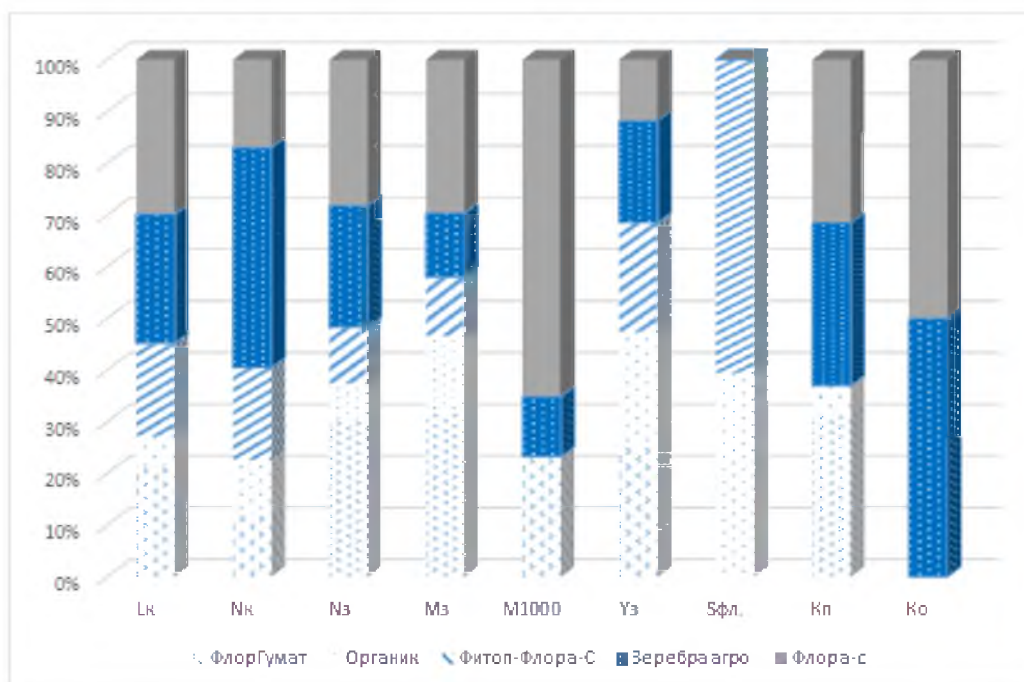


Рис. 1. Нормированная гистограмма, отражающая влияние препаратов на элементы структуры урожайности яровой мягкой пшеницы по числу достоверных положительных изменений к контролю (2014-2015 гг.)

На рис. 2 и 3 представлены данные, отражающие влияние препаратов на интенсивность поражения сортов возбудителем бурой ржавчины (по числу отрицательных изменений к контролю, по числу суммарных отрицательных и достоверных изменений к контролю с использованием критерия Стьюдента при $P < 0,05$). В 2014 г. препараты «Органик» и «Фитоп-Флора-С» показали значительную эффективность в отношении возбудителя бурой ржавчины пшеницы. Однако по общепринятому показателю развития болезни (шкала Петерсона) и на основании достоверности выявленных отрицательных изменений значений патогенеза по эффективности доминировал препарат «Органик» – у 28% образцов определено существенное снижение интенсивности развития бурой ржавчины пшеницы на флаг-листе.

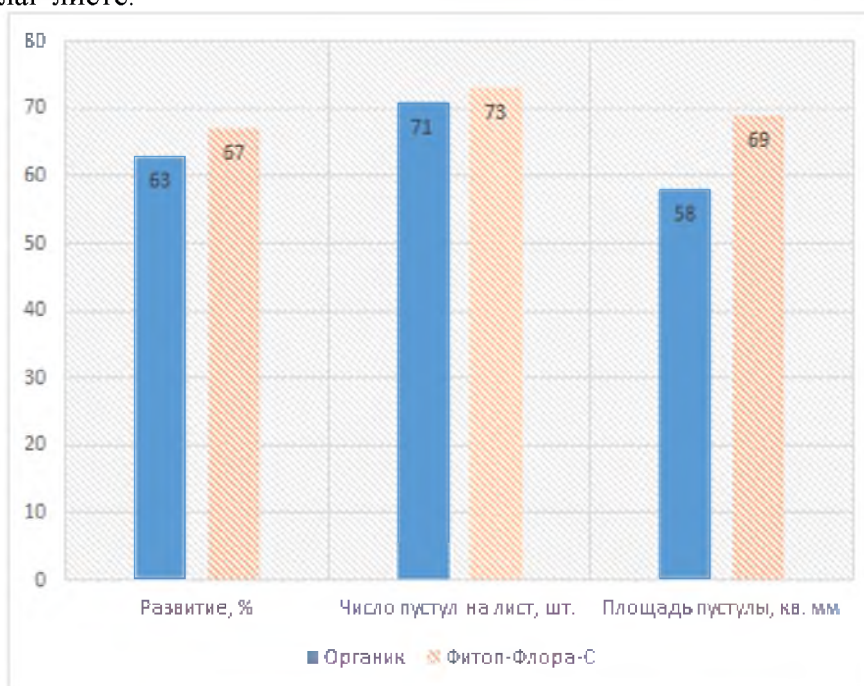


Рис. 2. Влияние препаратов на интенсивность поражения сортов возбудителем бурой ржавчины по числу отрицательных изменений к контролю (2014 г.)

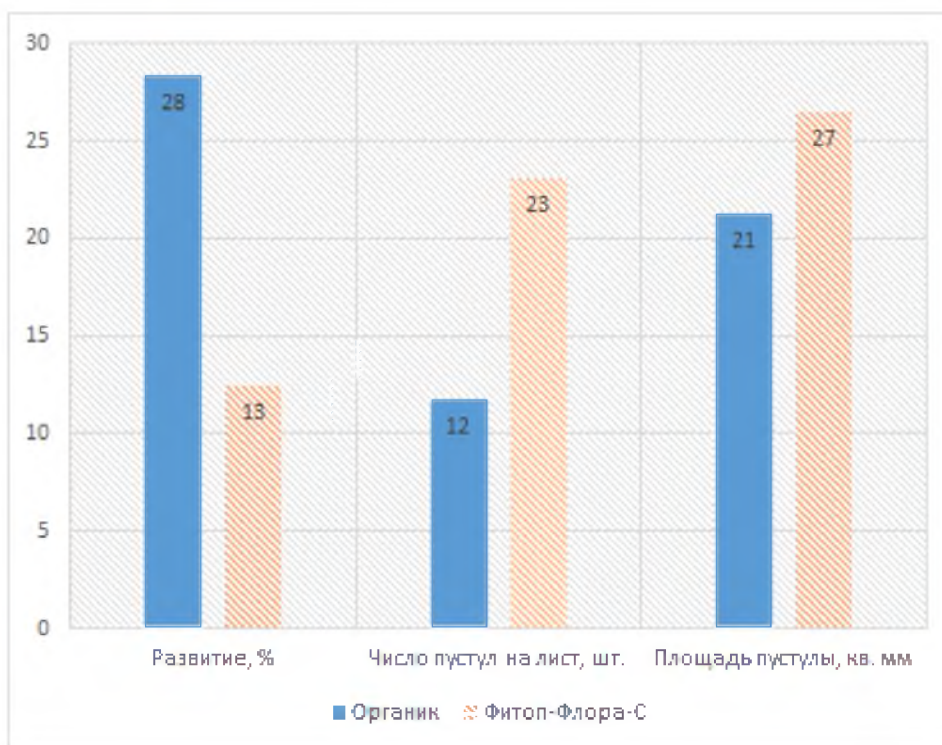


Рис. 3. Влияние препаратов на интенсивность поражения сортов возбудителем бурой ржавчины по числу достоверных отрицательных изменений к контролю (2014 г.)

На рис. 4 представлены данные, отражающие влияние препаратов на интенсивность поражения сортов возбудителем мучнистой росы (по числу отрицательных и достоверных изменений к контролю с использованием критерия Стьюдента при $P < 0,05$). Наибольшую эффективность в отношении возбудителя мучнистой росы проявил препарат «ФлорГумат».

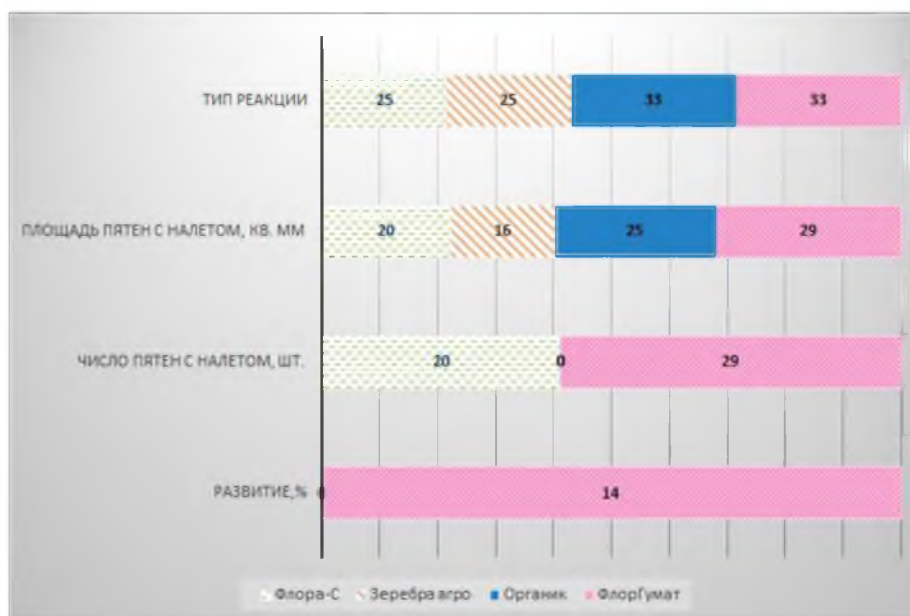


Рис. 4. Влияние препаратов на интенсивность поражения сортов возбудителем мучнистой росы по числу достоверных отрицательных изменений к контролю (2015 г.)

Таким образом, действия препаратов на основе гуминовых веществ и серебра на отдельные элементы структуры урожайности яровой мягкой пшеницы выявило разнонаправленные тенденции в изменении значений показателей. Наибольшее влияние на продуктивность яровой мягкой пшеницы оказывал препарат «Флора-С». Однако его применение на культуре обуславливало резкое возрастание степени поражения образцов пшеницы возбудителем мучнистой росы. Препараты «Органик», «Фитоп-Флора-С» и

«ФлорГумат» показали значительную эффективность в отношении снижения степени развития возбудителя бурой ржавчины и мучнистой росы пшеницы.

Л и т е р а т у р а

1. **Власенко Н.Г., Егорычева М.Т., Половинка М.П., Салахутдинов Н.Ф.** Перспективные биологически активные вещества на яровой пшенице // Защита и карантин растений. –2013. – № 4. – С.36-37.
2. **Назаров В.А., Леонтьев Ю.Г.** Роль селенсодержащих биологически активных веществ в повышении качества зерна мягкой яровой пшеницы //Плодородие. –2012. – № 2. – С. 41-43.
3. **Жученко А.А.** Растениеводство в век биологии и экономики знаний//Вестник РАСХН. – 2006. – №1. – С. 3-6.
4. **Орлов Д.С.** Свойства и функции гуминовых веществ//Гуминовые вещества в биосфере. – М.: Наука, 1993. – С .18-27.
5. **Христева Л.А.** К природе действия физиологически активных веществ на растения в экстремальных условиях //Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. – Т.4. – Днепрпетровск, 1977. – С 5-15.
6. **Вербицкая Н.В., Кондратенко Е.П., Соболева О.М.** Использование препарата гуминовой природы для предпосевной обработки семян пшеницы //Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2014. – Вып. № 3 (103). – С. 130-131.

УДК 633.521

Канд. с.-х. наук **М.А. НОСЕВИЧ**

(СПбГАУ, mnosevich@yandex.ru)

Аспирант **Д.М. НОВОХАЦКАЯ**

(СПбГАУ, dasha19m@gmail.com)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЛЬНА–ДОЛГУНЦА БАКТЕРИАЛЬНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ПРИ РАЗНОЙ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Экономическая эффективность, лён–долгунец, биопрепараты, сорт, норма высева, волокно

Лён является традиционной для России сельскохозяйственной культурой и единственным растительным сырьем для текстильной промышленности, производимым в нашей стране.

По данным Федерального государственного учреждения "Агентство "Лён", в 1990 году посевная площадь льна-долгунца в России составляла 418,3 тыс. га, из которых 94,5 (22,6%) приходилось на Северо-Западный федеральный округ. По состоянию на 11 декабря 2015 года (Федеральная служба государственной статистики) было вытеремблено 46,1 тыс. га, 6,8 тыс. га (15%) из которых приходится на Северо-Западный федеральный округ.

Главной причиной сокращения льняного поля России является убыточность льноводства. В 2012 г. из 18 регионов, возделывающих лён, производство льноволокна было нерентабельно в 13 регионах, в двух регионах его реализация не осуществлялась. С учетом субсидий производство льноволокна было убыточным в трех регионах [1].

По данным ФАО (FAOSTAT) за 2013-2014 гг., лидером по производству льноволокна являлась Франция с валовым сбором 83 тыс. тонн и урожайностью 1,4 т/га, на втором месте Беларусь, соответственно, 42 тыс. тонн и 0,84 т/га, Россия находилась на третьем месте, с показателями 39 тыс. тонн и 0,85 т/га.

В 2015 г. в России валовой сбор льноволокна составил 45,5 тыс. тонн, средняя урожайность – 0,9 т/га. Самая высокая урожайность была получена в Новгородской области и составила 1,4 т/га. На сегодняшний день в нашей стране работает 78 льноперерабатывающих заводов. В 2015 году на развитие льняного комплекса было

потрачено 218147 тыс. рублей из бюджета субъектов РФ и 1327298,4 тыс. рублей из внебюджетных средств.

Рассматривая характеристики заготовленной тресты отдельно по регионам, можно отметить значительную вариабельность по качеству льносырья. В Тверской области доля заготовленной льнотресты номеров 1,25–1,75 и выше составила 65,6%, в Вологодской – 32,6, Костромской – 8,8, Алтайском крае – 1,7%. По Алтайскому краю доля низкосортной тресты при заготовке составила 22,6%, в Костромской, Вологодской, Тверской и Нижегородской областях, соответственно 12,0; 11,5; 6,0 и 1,0% [2].

Между тем спрос на льняные ткани и изделия из них в мире увеличивается. Мода на одежду из льняной ткани связана с ее уникальными свойствами. На отечественном рынке спрос ограничен высокими ценами. Поэтому важным рынком сбыта для российских производителей льняных тканей является экспорт [3]. По данным FAO, цены на льноволокно российского производства за последние 10 лет возросли на 46%. В 2014 г. тонна волокна на мировом рынке обходилась в 606 USD, а в 2013-м – 780 USD.

Для того чтобы обеспечить конкурентоспособным сырьем производство льноволокна, необходимо повышать качество получаемой льнотресты. Это может быть достигнуто внедрением современных научных разработок в области растениеводства, механизации, микробиологии и селекции.

Рентабельность производства льнотресты без государственной поддержки вследствие высоких затрат очень низка даже при высокой урожайности и хорошем качестве. Достаточного уровня окупаемость в этом случае достигает на тресте номером 2,0–2,5 с урожайностью 5,0–5,5 т/га и выше. Понятно, что достичь таких средних показателей при нынешнем уровне развития льноводства в России очень сложно. То же можно сказать о прибыли от производства тресты при отсутствии субсидий. Какое-либо расширенное воспроизводство отрасли в коллективном хозяйстве возможно при площади льна от 300 га и ежегодном урожае тресты 5,5–6,0 т/га, что при существующей культуре земледелия в льноводных хозяйствах Нечернозёмной зоны РФ нереально [4].

По данным О.В. Тишковой, за 2005–2012 гг. в структуре затрат на выращивание льна-долгунца наибольший удельный вес занимают затраты на семена – 29,5%, на содержание основных средств – 23,6 и удобрения – 13,8% [5].

По данным российской ассоциации производителей удобрений, цены на минеральные удобрения за последние 10 лет повысились в среднем на 76%, и только за последний год цены на азофоску увеличились на 15%, на аммофос и хлористый калий – на 21%.

Биологической альтернативой минеральным азотным удобрениям в сельском хозяйстве является использование удобрений на основе азотфиксирующих организмов. Микробные удобрения обладают рядом преимуществ по сравнению с минеральными: являются безвредными для человека, животных, птиц и насекомых; улучшают плодородие почв; являются дешевыми в изготовлении; их производство и использование не наносит вреда окружающей среде, так как компоненты биопрепаратов не накапливаются в экосистемах и легко утилизируются [6].

Поэтому наши исследования, направленные на изучение действия инокуляции семян различных сортов льна-долгунца, используемого на волокно, эффективными штаммами ассоциативных азотфиксаторов на продуктивность изучаемой культуры, являются актуальными и имеют теоретическое и практическое значение.

В задачи исследований входило: определить эффективные штаммы бактерий, при обработке которыми реализуется наибольшая урожайность тресты и волокна льна-долгунца различного генотипа при разной площади питания, и дать экономическое обоснование изучаемым агротехническим приемам в условиях Ленинградской области.

Исследования по изучаемой теме проводились на малом опытном поле кафедры растениеводства СПбГАУ с 2011-го по 2015 гг. Экспериментальный опыт включал 30 вариантов (ПФЭ 3×2×5). Фактор А – сорт, имеет 3 градации: Зарянка, Альфа и Росинка. Фактор В – норма высева, имеет 2 градации: 18 и 24 млн шт./га. Фактор С – применение

биопрепарата, имеет 5 градаций: без применения биопрепарата, агрофил, мизорин, препарат, изготовленный на основе штамма ПГ-5, флавобактерин (30).

Площадь опытной делянки составляла: для первого порядка – 10 м², второго – 5 м² и третьего – 1 м² в 4-кратном повторении. Размещение повторений систематическое, варианты в них размещены методом расщепленных делянок.

Биопрепараты получены в лаборатории ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (г. Пушкин), в жидкой форме. Семена были обработаны в соответствии со схемой опыта из расчета 600 г на гектарную норму путем обработки семян при посеве.

В статье представлены результаты исследований за 2013–2015 гг. Предшественником в нашем эксперименте были зерновые культуры (пшеница, ячмень (2013 г.), озимая рожь (2014 г.)) и картофель (2015 г.). Основная обработка почвы состояла из осенней вспашки на глубину 20 см (МТЗ-82+ПЛН-4-35). Предпосевная обработка включала двукратное дискование культиватором (МТЗ-82+БДН-160) с боронованием.

Посев льна-долгунца проводили вручную: в 2013 г. – 21 мая, в 2014-м – 26 апреля, в 2015 г. – 7 мая. Теребление и очес коробочек культуры производили в фазу ранней желтой спелости вручную: в 2013 г. – с 18 по 29 июля (подъем тресты с 16 по 26 августа), в 2014 г. – с 4 по 11 августа (подъем – 5 сентября) и в 2015 г. – с 18 по 26 августа (подъем с 14 по 27 сентября). Расстил соломы на льнице осуществлялся одновременно с тереблением и очесом коробочек.

Почва опытного участка – дерново-карбонатная выщелоченная с типичным профилем. Рельеф участка выровненный. Гумусовый горизонт мощностью от 10–15 до 30–40 см, окрашен в темно-серый цвет, вскипает с поверхности от кислоты. Водный режим – промывного типа. Содержание гумуса составляло от 2,7 до 3,3%, подвижных форм фосфора – 392,3–423,3 (очень высокое), обменного калия – 188,0–266,3 мг на 1 кг почвы (высокое и очень высокое). Почва хорошо насыщена основаниями (87%), обладает слабокислой реакцией почвенного раствора (рН_{ксл} – 5,2–5,8) и не нуждается в известковании.

Учеты и наблюдения за ростом и развитием льна-долгунца велись по методике ВНИИЛ (1980), ГОСТ 14897-69, ГОСТ 10330-76, ГОСТ 24383-89.

Из льнотресты высокого качества получается длинное волокно, пригодное для текстильной промышленности.

В наших исследованиях на урожайность льнотресты в большей степени оказывали влияние сорт и применение биопрепарата и, в меньшей степени, норма высева (табл. 1).

По всем вариантам опыта позднеспелый сорт Росинка сформировал наибольшую урожайность тресты на уровне 4,7–5,5 т/га, что выше на 6–18% по сравнению с сортами Зарянка (3,89–5,11 т/га) и Альфа (4,23–5,15 т/га) при НСР₀₅ 0,26 т/га.

В посевах с нормой высева 18 млн.шт./га достоверную прибавку урожайности льнотресты обеспечили биопрепараты флавобактерин на сорте Зарянка (0,37 т/га), агрофил и флавобактерин на сорте Альфа (0,37 и 0,7 т/га) при НСР₀₅ 0,34 т/га.

С увеличением нормы высева семян льна до 24 млн.шт./га у изучаемых сортов повысилась отзывчивость на инокуляцию биопрепаратами. У сорта Зарянка при обработке семян агрофилом и препаратом ПГ-5 урожайность тресты увеличилась на 0,32 и 0,51 т/га. У сорта Росинка прибавка составила 0,46 и 0,53 т/га соответственно от действия агрофила и флавобактерина. Наибольшей отзывчивостью на инокуляцию семян биопрепаратами отличался сорт Альфа, так как в этих вариантах отмечена достоверная прибавка урожайности тресты на уровне от 0,5 до 0,9 т/га.

Т а б л и ц а 1. Продуктивность различных сортов льна–долгунца в зависимости от применения биопрепаратов и площади питания (среднее за 2013–2015 гг.)

Вариант	Урожайность тресты, т/га	Номер тресты	Урожайность длинного волокна, т/га	Урожайность тресты, т/га	Номер тресты	Урожайность длинного волокна, т/га
	18 млн.шт./га			24 млн.шт./га		
Зарянка б/п	4,74	1,5	0,78	4,55	1,5	0,6
Зарянка +агрофил	4,76	1,5	0,68	4,87	2	0,78
Зарянка +мизорин	4,5	1,5	0,68	3,89	1,5	0,55
Зарянка +ПГ-5	4,91	1,5	0,72	5,06	1,5	0,74
Зарянка +30	5,11	1,5	0,79	4,51	1,25	0,59
Альфа б/п	4,28	2	0,83	4,27	2,5	0,81
Альфа +агрофил	4,65	2	0,98	5,15	2,5	1,08
Альфа +мизорин	4,46	2	0,98	4,99	2,5	1,13
Альфа +ПГ-5	4,23	2	0,9	4,94	2,5	1,09
Альфа +30	4,98	2	1,09	4,8	2,5	1,03
Росинка б/п	5,29	2	0,84	4,93	2	0,74
Росинка +агрофил	4,72	2,5	0,87	5,39	2,5	1,02
Росинка +мизорин	4,86	2	0,82	4,69	2,5	0,93
Росинка +ПГ-5	5,46	2,5	0,99	4,48	2,5	0,8
Росинка +30	5,14	2	0,81	5,46	2	0,84
	треста			длинное волокно		
НСР ₀₅ частых различий	0,83			0,09		
НСР ₀₅ фактор А	0,26			0,03		
НСР ₀₅ фактор В	0,21			0,02		
НСР ₀₅ фактор С	0,34			0,04		
НСР ₀₅ сочетание АВ	0,37			0,04		
НСР ₀₅ сочетание АС	0,59			0,06		
НСР ₀₅ сочетание ВС	0,48			0,05		

Качество льняной тресты оценивается по номерам. 0,5 и 0,75 – треста чрезвычайно низкого качества, пригодная только для производства короткого волокна и пакли. Чаще получается вследствие порчи тресты в полевых условиях, производство экономически невыгодно. 1,0 и 1,25 – треста низкого качества, пригодна для изготовления волокна низкого качества, получается вследствие нарушения технологии возделывания льна и получения тресты, либо вследствие наступления неблагоприятных условий формирования волокна в фазы "ёлочка" – быстрый рост – бутонизация. Производство такой тресты чаще приносит убытки. 1,5 и 1,75 – треста среднего качества, пригодна для производства длинного волокна среднего качества (номера 10 – 11) и качественного короткого волокна. С тресты номером 1,75 начинается умеренно рентабельное производство льна с условием достаточного субсидирования; номер 2,0 и выше – треста, пригодная для получения волокна, а затем пряжи высокого качества [4].

Самый низкий номер льнотресты в нашем эксперименте на уровне 1,25–1,5 отмечен у раннеспелого сорта Зарянка. Исключением является вариант с нормой высева 24 млн.шт./га и применением агрофила, где получен самый высокий показатель тресты за номером 2,0. С увеличением нормы высева у сорта Альфа повышался номер тресты с 2,0 до 2,5, и этот показатель не зависел от применения биопрепарата. Отмечено положительное действие на номер тресты агрофила и препарата ПГ–5 у сорта Росинка независимо от нормы высева.

Урожайность длинного волокна напрямую зависела от процента его выхода. Наибольшая величина этого показателя отмечена у сорта Альфа и составила 19–23%, у сортов Зарянка и Росинка соответственно 13–15 и 15–20%.

Применение биопрепаратов способствовало увеличению урожайности длинного волокна у сорта Альфа с 0,83 до 1,09 и с 0,81 до 1,13 т/га соответственно нормам высева 18 и 24 млн.шт./га. Такая же тенденция была отмечена у сорта Росинка в вариантах с меньшей площадью питания, где прибавка составила от 0,06 до 0,28 т/га при НСР₀₅ по фактору С – 0,04 т/га. В более разреженных посевах этого сорта четкой закономерности действия биопрепаратов мы не отметили, а достоверную прибавку 0,15 т/га обеспечил только препарат ПГ–5.

Самой низкой урожайностью на уровне 0,6–0,8 т/га отличался раннеспелый сорт Зарянка. У этого сорта достоверную прибавку урожайности длинного волокна 0,18 и 0,14 т/га получили при максимальной норме высева соответственно от действия агрофила и препарата ПГ–5.

В структуре общих затрат на возделывание льна-долгунца наибольшая доля приходилась на семена и составила 36–39%, или 7,2–10,6 тыс. руб. Это связано с тем, что посевной материал в проведении исследований использовался высоких категорий, что в итоге повлияло на себестоимость продукции. 24–25% затрат приходилось на пестициды. Далее шли затраты на горюче-смазочные материалы, которые составили от 3,1 до 3,3 тыс. рублей (15–16%).

Затраты на текущий ремонт, амортизационные отчисления на машины и оборудование, организацию и управление производством и прочие прямые затраты были на одном уровне и варьировали от 0,8 до 1,1 тыс. рублей, что составляет 4–6%. Статьи затрат – оплата труда и биопрепараты в себестоимости продукции занимают 2%.

Наименьшую долю в структуре затрат – менее 1% занимают затраты на электроэнергию.

Общие затраты на технологические процессы возделывания льна-долгунца в вариантах с нормой высева 18 млн.шт./га составили от 19,4 до 20,5, и от 21,8 до 23,2 тыс. руб./га при 24 млн.шт./га.

Расчет экономической эффективности возделывания льна-долгунца с использованием изучаемых биопрепаратов показал, что в условиях Ленинградской области возделывание различных по спелости сортов льна-долгунца, используемого на волокно, эффективно, так как по всем изучаемым вариантам опыта была получена положительная рентабельность на уровне 55–129% (рис. 1).

Отсутствие в общей структуре затрат статьи на минеральные удобрения и использование в опыте отечественной техники обусловило высокий уровень рентабельности производства льнотресты.

Инокуляция семян различных сортов льна биопрепаратами перед посевом не всегда является эффективным приемом, так как во многих вариантах опыта рентабельность снижалась, особенно у раннеспелого сорта Зарянка при двух нормах высева.

Экономическая эффективность любого агротехнического приёма позволяет определить границы экономии новых разработок и обосновать целесообразность включения в технологию возделывания сельскохозяйственных культур. Применение удобрений, в том числе бактериальных, как правило, сопровождается увеличением труда и средств. Однако за счёт реализации дополнительного урожая культуры эти затраты могут компенсироваться. Следовательно, необходимы дополнительные экономические расчёты, позволяющие разработать предложения производству по рациональному применению изучаемых приёмов.

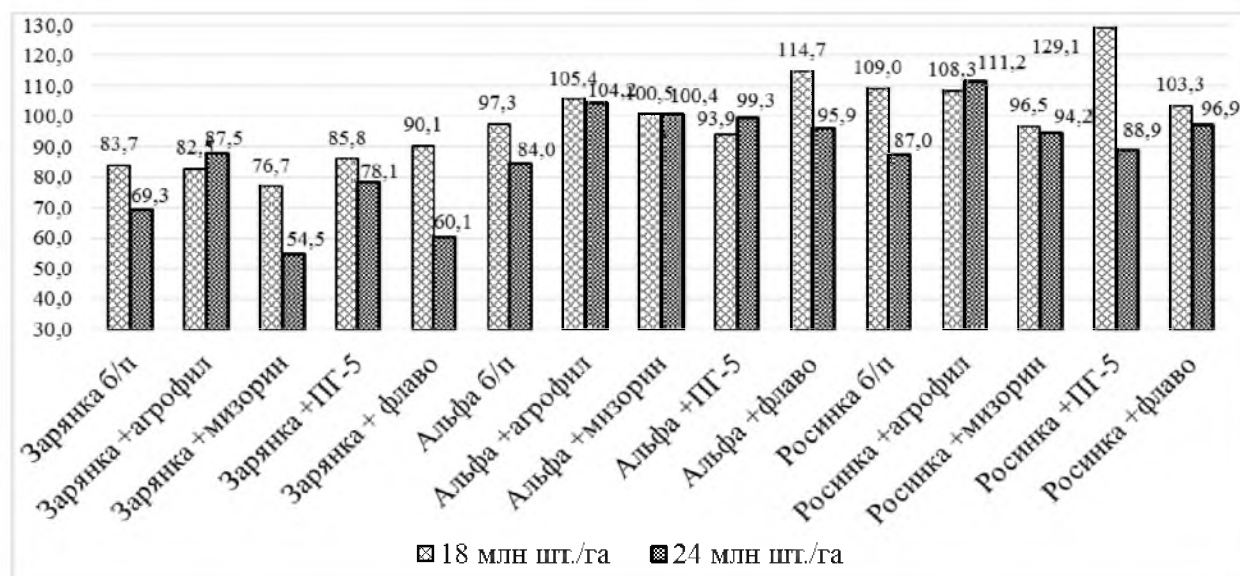


Рис. 1. Рентабельность возделывания различных сортов льна-долгунца в зависимости от норм высева и применения биопрепаратов (среднее за 2013-2015 гг.)

Нами была рассчитана рентабельность от полученной прибавки урожая тресты различных сортов льна-долгунца в зависимости от действия изучаемых биопрепаратов и норм высева (табл. 2, рис. 2).

Т а б л и ц а 2. Чистый доход и рентабельность применения биопрепаратов на различных сортах льна-долгунца в зависимости от норм высева (среднее за 2013-2015 гг.)

Вариант	Прибавка от биопрепарата, т/га	Стоимость прибавки, руб/га	Затраты на применение биопрепаратов, руб./га	Чистый доход, руб./га	Окупаемость, руб./руб.	Рентабельность, %
18 млн.шт./га						
Зарянка +агрофил	0,02	157,9	2360,3	-2202,4	0,07	-93,3
Зарянка +мизорин	-0,24	-1647,0	2315,7	-3962,7	-0,71	-171,1
Зарянка +ПП-5	0,17	1150,6	2367,0	-1216,4	0,49	-51,4
Зарянка +флавобактерин	0,37	2504,3	2392,1	112,2	1,05	4,7
Альфа +агрофил	0,37	3282,3	2360,3	922,0	1,39	39,1
Альфа +мизорин	0,18	1641,2	2310,7	-669,5	0,71	-29,0
Альфа +ПП-5	-0,05	-477,4	2281,9	-2759,3	-0,21	-120,9
Альфа +флавобактерин	0,70	6296,1	2375,8	3920,2	2,65	165,0
Росинка +агрофил	-0,57	-5132,3	2355,2	-7487,6	-2,18	-317,9
Росинка +мизорин	-0,43	-3350,9	2360,8	-5711,7	-1,42	-241,9
Росинка +ПП-5	0,17	1521,8	2435,9	-914,1	0,62	-37,5
Росинка +флавобактерин	-0,15	-1194,9	2395,9	-3590,8	-0,50	-149,9
24 млн.шт./га						
Зарянка +агрофил	0,32	2519,7	2374,0	145,7	1,06	6,1
Зарянка +мизорин	-0,66	-4444,6	2239,3	-6683,9	-1,98	-298,5
Зарянка +ПП-5	0,51	3429,3	2385,8	1043,5	1,44	43,7
Зарянка +флавобактерин	-0,04	-246,6	2316,9	-2563,5	-0,11	-110,6
Альфа +агрофил	0,88	7877,5	2409,1	5468,4	3,27	227,0
Альфа +мизорин	0,72	6475,1	2377,1	4098,0	2,72	172,4
Альфа +ПП-5	0,68	6057,3	2370,8	3686,5	2,55	155,5
Альфа +флавобактерин	0,54	4804,1	2353,3	2450,8	2,04	104,1
Росинка +агрофил	0,46	4147,6	2439,2	1708,5	1,70	70,0
Росинка +мизорин	-0,24	-2118,6	2339,5	-4458,1	-0,91	-190,6
Росинка +ПП-5	-0,45	-4028,3	2313,2	-6341,5	-1,74	-274,1
Росинка +флавобактерин	0,53	4130,2	2435,9	1694,3	1,70	69,6

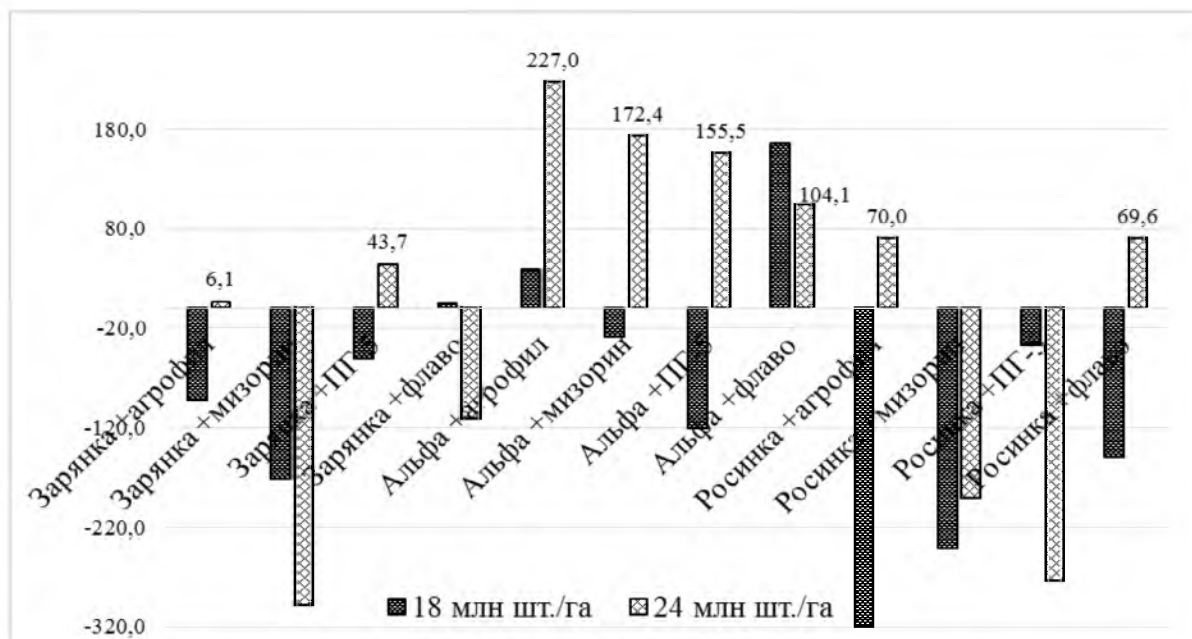


Рис. 2. Рентабельность от применения биопрепаратов на различных сортах льна-долгунца в зависимости от норм высева (среднее за 2013-2015 гг.)

У сорта Зарянка прибавка от действия бактериальных препаратов была на уровне 0,02 – 0,51 т/га, но ввиду низкого и среднего качества льнотресты (№ 1,25; 1,50) рентабельность от применения биопрепаратов была положительной только в трех вариантах. Наиболее эффективным на сорте Зарянка является препарат на основе штамма ПГ-5, который в вариантах с меньшей плотностью посева обеспечил прибавку урожайности тресты 0,51 т/га, чистый доход составил 1044 руб./га, окупаемость 1,44 руб./руб. и рентабельность – 43,7%. Уровень рентабельности от инокуляции семян льна перед посевом агрофилом при той же норме высева был в 7 раз ниже и составил 6,1%. Возделывание льна-долгунца сорта Зарянка с нормой высева 18 млн.шт./га эффективно только при обработке семян перед посевом флавобактерином, применение которого обеспечило положительную окупаемость – 1,1 руб./руб., чистый доход 145,7 руб./га и уровень рентабельности 4,7%.

В наших исследованиях самая высокая рентабельность 104–227% получена при возделывании льна-долгунца сорта Альфа с нормой высева 24 млн.шт./га. Это обусловлено получением высококачественной тресты за номером 2,5 с уровнем урожайности 4,0–5,0 т/га.

При обработке перед посевом семян сорта Альфа агрофилом можно рассчитывать на получение чистого дохода не менее 5468 руб./га, окупаемость от этого агротехнического приема составит более 3 руб./руб., рентабельность – 227%, что выше в 1,2–2,2 раза аналогичных показателей от обработки другими изучаемыми биопрепаратами.

Семена позднеспелого сорта Росинка с одинаковой эффективностью можно обрабатывать перед посевом как агрофилом, так и флавобактерином. При этом чистый доход составит около 1700 руб./га, окупаемость одного рубля – 1,7 руб., рентабельность – 70%.

Таким образом, с экономической точки зрения в условиях Ленинградской области необходимо высевать различные по скороспелости сорта льна-долгунца, используемого на волокно, с нормой высева 24 млн.шт./га.

Для эффективного возделывания льна-долгунца различных сортов необходимо получать не менее 4,0 т/га тресты высоких номеров.

Обязательным приемом при возделывании среднеспелого сорта Альфа с нормой высева 24 млн.шт./га является обработка семян перед посевом любым изучаемым биопрепаратом. Этот агротехнический прием способствует получению чистого дохода на уровне 2500–5500 руб./га с рентабельностью 104–227%. Инокулируя семена перед посевом агрофилом, можно увеличить уровень рентабельности на 55–123%.

Препарат на основе штамма ПГ-5 обеспечит достоверную прибавку урожайности тресты сорта Зарянка на 0,5 т/га в вариантах с меньшей плотностью посева, что позволит получить чистый доход более 1000 руб./га, окупаемость одного рубля составит 1,4 руб., рентабельность – 44%. Положительная рентабельность у этого сорта была получена от инокуляции семян льна перед посевом агрофилом, но этот показатель значительно ниже и составил 6%.

Высева семена позднеспелого сорта Росинка с нормой высева 24 млн.шт./га, эффективно их инокулировать как агрофилом, так и флавобактерином. При этом чистый доход составит около 1700 руб./га, окупаемость одного рубля – 1,7 руб., рентабельность – 70%.

Л и т е р а т у р а

1. **Боткин О.И., Сутыгин П.Ф.** Стратегическая цель льноводства России // Вестник УдмГУ. – 2015. – № 2–1.
2. **Новиков Э.В., Ущиповский И.В., Безбабченко А.В.** Мониторинг результативности первичной переработки льна-долгунца в системе оценки состояния льняного подкомплекса АПК // Научный вестник КГТУ. – 2014. – № 1.
3. **Мокшина П., Валитова Л., Карлова Н. и др.** Льняной сектор России и перспективы его развития. – М.: Институт экономики переходного периода, 2006. – 111 с.
4. **Чекмарёв П.А. Карпунин Б.Ф., Савенко В.Г., Карацеева Ю.Б.** Специализированные ресурсосберегающие технологии возделывания льна-долгунца на волокно и семена. – М: ФГУ РЦСК, 2010. – 92 с.
5. **Тишкова О.В.** Развитие и размещение льноводства в центральном федеральном округе: Автореф. дис... канд. экон. наук. – М., 2014. – 18 с.
6. **Малашин С.Н.** Влияние ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов на урожайность многолетних злаковых трав: Мат. конференции – школы молодых учёных и аспирантов Северо- Западного науч.- метод. центра Россельхозакадемии. – СПб., 2005. – 50 с.

УДК 637.524.2

Соискатель **Е.А. ГОРЛАЧ**
(Университет ИТМО, lenagorlah@yandex.ru)
Канд. с.-х. наук **Н.Ю. СТЕПАНОВА**
(СПбГАУ, natelaspb@yandex.ru)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

Вареные колбасы, семена кунжута, растительный белок

Организму современного человека, а тем более проживающего в крупном городе, для хорошего самочувствия необходимо в день потреблять целый набор витаминов и минеральных веществ, которых в повседневной пище недостаточно. Одним из наиболее эффективных решений продовольственной проблемы является разработка новых продуктов питания. Для повышения качества продуктов, их биологической и пищевой ценности, а также совершенствования структуры питания населения можно использовать нетрадиционные виды растительного сырья, в том числе при производстве колбас, ведь они являются одним из популярнейших продуктов питания.

При производстве колбас особое внимание необходимо уделять мясному сырью, из которого производится продукция, его сохранности и качеству. Антиокислительная обработка мяса исследована в работе [1]. Учитывая, что цветовые характеристики тесно связаны с хранением и качеством, то они подробно исследованы в [2]. Стабилизация цвета может быть достигнута различными путями, например, обработкой препаратом содержащим восстановленный глутатион [3].

Классификация колбасных оболочек [4] и свойства фарша являются ведущими внешними параметрами, определяющими качество и выход готовых изделий [5]. Значительный интерес представляет сопоставление процессов происходящих в ходе приготовления фарша для вареных [6] и сырокопченых колбас [7]. Современные методы колориметрии позволяют контролировать процесс производства колбас [8], с этой целью могут использоваться цветовой тон и яркость.

В случае колбасных изделий возможно использование в их составе зерновых культур. Используют чечевичную муку или изолят белков чечевицы, измельченные фасоль и морскую капусту, нутовую муку и горчичный порошок.

Известен способ получения мясных формованных изделий, заключающийся в использовании в качестве пищевой добавки крахмала, измельченной фасоли, измельченной морской капусты, белка и фосфатов, при этом добавку вносят в количестве 1,5-5% к массе фарша; порошка очищенных семян тыквы, вносимых в количестве 3-9% к массе фарша, при производстве сырокопченной и вареной колбас. Способ производства колбасных изделий, включающий обвалку мяса, измельчение мясного сырья, приготовление фарша, введение растительной добавки, в качестве которой используют яичный порошок. Однако при внесении этих компонентов требуется время для их приготовления (измельчения фасоли и морской капусты, смешивания их). Необходимо создавать рецептуры, которые не усложняли бы технологический процесс.

Производство новых вареных колбас позволит реализовать изменения в ассортименте, наиболее полно будут задействованы имеющиеся на предприятиях технические, технологические, сырьевые, экономические и трудовые ресурсы. Использование растительных компонентов при изготовлении колбас повышает экономическую эффективность производства изделий.

В настоящее время в качестве растительного компонента чаще всего используются продукты переработки сои. Однако с появлением на рынке генетически модифицированной сои специалисты мясной индустрии уделяют большое внимание расширению сырьевой базы конкурентоспособных растительных белков. Перспективными являются семена кунжута.

Для расширения ассортимента предлагается внедрение вареной колбасы «Докторская - Сезам», она создана на основе вареной колбасы «Докторская ГОСТ» с добавлением цельных семян кунжута. Рассмотрены различные варианты введения семян в фарш. Для исследования влияния кунжута на органолептические и физико-химические показатели было произведено 3 образца, а именно: образец 1 с 3%, образец 2 с 5% и образец 3 с 7% семян кунжута.

Введение семян кунжута обусловлено тем, что в состав кунжута входит вещество, которое называют сезамин. Это мощный антиоксидант. Он полезен для профилактики многих заболеваний, в том числе раковых. Снижает холестерин и нормализуют кровяное давление, улучшает свертываемость крови. В состав кунжута входят аминокислоты, такие как гистидин и триптофан (незаменимые), которые человек получает из пищи. Триптофан, попадая в организм, преобразуется в серотонин, необходимый для чувства благополучия. Гистидин нужен для роста и восстановления тканей, является составляющей гемоглобина. В полезный состав семян кунжута входят углеводы, аминокислоты, белки и витамины А, В₁, В₂, В₃, В₆, В₉, Е, С. Также он богат кальцием, фосфором, железом, калием, магнием и прочими минеральными соединениями. Растительные белки добавляют в мясные продукты для улучшения функциональных свойств последних и в качестве недорогих заменителей нежирного мяса. Растительные белки в низкой дозировке не оказывают значительного влияния на пищевую ценность белковой составляющей готового мясного продукта. Биологическая ценность белка варьирует для разных его видов и зависит от содержания в нем незаменимых аминокислот.

Сравнительный анализ показателей аминокислотного состава белков представлен в табл. 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ показателей аминокислотного состава белков

Аминокислота	Идеальный белок		Белок семян кунжута	
	г/100г белка	Скор, %	г/100г белка	Скор, %
Изолейцин	4,0	100	0,9	22,5
Лейцин	7,0	100	1,6	22,9
Лизин	5,5	100	0,67	12,2
Треонин	4,0	100	0,87	21,8
Валин	5,0	100	0,99	19,8
Триптофан	1,0	100	0,47	47,0
Метионин+цистеин	3,5	100	1,14	32,6
Фенилаланин+тирозин	6,0	100	1,97	32,8

Из полученных данных следует, что в состав белка кунжута входят все незаменимые АМК, преобладает триптофан. Но они являются лимитирующими и, следовательно, необходимо комбинировать потребление кунжута с другими продуктами. В нашем случае ими является мясо свинины и говядины.

Из табл. 1 следует, что с увеличением процента вводимого кунжута на 3, 5, 7% в образцах 1, 2, 3 происходит уменьшение количества вводимой свинины в образцах на 3, 5 и 7 кг и составляет 67, 65, 63 кг соответственно.

Предлагаемый продукт – колбаса вареная «Докторская – Сезам» вырабатывается в соответствии с общей схемой производства вареных колбас, с добавлением в технологию производства цельных семян кунжута совместно с другими специями во время приготовления фарша в куттере. Одной из самых важных технологических задач является строгое соблюдение всех операций для производства качественных вареных колбасных изделий.

В табл. 2 представлены рецептуры различных образцов вареных колбас, в том числе и с добавлением кунжута.

Таблица 2. Рецептуры исследуемых образцов

Наименование сырья и пищевых ингредиентов, кг	Контроль вареная колбаса «Докторская» ГОСТ	Образец 1 (3% кунжута)	Образец 2 (5% кунжута)	Образец 3 (7% кунжута)
Говядина высший сорт	25	25	25	25
Свинина полужирная	70	67	65	63
Яйцо	2	2	2	2
Молоко сухое	3	3	3	3
Семена кунжута	0	3	5	7
Соль поваренная	2,5	2,5	2,5	2,5
Аскорбинат натрия	0,5	0,5	0,5	0,5
Сахар	0,1	0,1	0,1	0,1
Перец душистый	0,1	0,1	0,1	0,1
Орех мускатный	0,05	0,05	0,05	0,05
Вода	25	25	25	25

Анализ органолептических показателей позволяет сделать вывод об их соответствии норме: внешний вид соответствует виду данного продукта, а именно: батоны с чистой, сухой поверхностью, без разрывов оболочки. Запах соответствует данному виду продукта, но в опытных образцах в разной степени присутствует аромат и привкус семян кунжута. Так, в образце 1 вкус семян практически незаметен, а в образце 3 сильно выражен. Таким образом,

оптимальным является образец 2 с 5% кунжута. Консистенция у образцов упругая, что соответствует требованиям, в опытных образцах семена кунжута цельные и распределены равномерно.

В табл. 3 приведены физико-химические показатели опытных образцов. Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что образцы соответствуют показателям ГОСТ Р 52196-2011, массовая доля поваренной соли во всех образцах составляет 1,75%, массовая доля влаги для контрольного образца 59%, для всех опытных образцов 56%, этот показатель входит в диапазон показателя ГОСТ – 53 – 70%.

Таблица 3. Физико-химические показатели опытных образцов

Показатель	Требования ГОСТ Р 52196-2011 «Докторская»	Контроль колбаса вареная «Докторская» ГОСТ	Образец 1 (3%)	Образец 2 (5%)	Образец 3 (7%)
Массовая доля поваренной соли, %, не более	2,1	1,75	1,75	1,75	1,75
Массовая доля влаги, %	53 - 70	59 ±1	56 ±1	56 ±1	56 ±1

Далее готовая продукция подвергалась дегустационной оценке (табл. 4).

Таблица 4. Дегустационная оценка опытных образцов варёных колбас с введением кунжута

Показатели	Контроль вареная колбаса «Докторская» ГОСТ	Образец 1 (3% кунжута)	Образец 2 (5% кунжута)	Образец 3 (7% кунжута)
Товарный вид	4,0	3,7	4,6	4,0
Цвет	4,6	4,2	4,9	4,1
Запах	4,4	4,8	5,0	4,6
Консистенция	4,1	4,1	4,9	4,0
Вкус	4,2	3,6	4,8	4,0
Сочность	4,6	4,3	5,0	4,1
Сумма баллов	25,9	24,7	29,2	24,8

Обзор табл. 4 показал, что наибольшую сумму баллов по всем показателям набрал опытный образец 2 (29,2 балла), что больше контроля на 3,3 балла. Данный образец имеет приятный розовый цвет, консистенция упругая, без усилий режется ножом, на разрезе видны цельные семена кунжута, которые распределены равномерно, имеет запах вареного мяса, а также аромат и привкус кунжута, при разжевывании семена лопаются.

Определяя сравнительную экономическую эффективность использования вареной колбасы с кунжутом в сопоставлении с контрольным вариантом, необходимо произвести расчет стоимости рецептуры. Цена говядины (320 руб/кг), свинины (250 руб/кг), яиц (71 руб/кг), сухого молока (487 руб/кг), соли (12 руб/кг), аскорбината натрия (100 руб/кг), сахара (35 руб/кг), перца (760 руб/кг) и ореха мускатного (3800 руб/кг) остается неизменной в опытных образцах в сравнении с контролем. Основную часть изменений вносит кунжут (1040 руб/кг), так как эта добавка имеет высокую стоимость. Соответственно, увеличивается и стоимость образцов.

Таким образом, можно сказать, что итоговая стоимость опытных образцов превышает стоимость контрольного образца на 2370, 3950 и 5530 рубля за 100 кг продукции, соответственно, и составляет для опытного образца 1 – 29356 рубля, для образца 2 – 30936 рубля, для образца 3 – 32516 рублей при стоимости контроля 26985,9 рублей. Это связано с

тем, что в рецептуре опытных образцов происходит изменение содержания свинины на 3, 5 и 7 кг от 70 кг контрольного образца и увеличение доли семян кунжута на 3, 5 и 7 кг соответственно. Стоимость вводимого в рецептуру кунжута в 4,16 раза превышает стоимость свинины, что объясняет увеличение стоимости рецептур образцов 1, 2 и 3. Притом, что остальные компоненты рецептур остаются неизменными.

Постатейный расчет себестоимости продукции по сравниваемым вариантам можно представить в табл. 5.

Таблица 5. Расчёт стоимости рецептуры

Показатель	Контроль	Образец 1 (3% кунжута)	Образец 2 (5% кунжута)	Образец 3 (7% кунжута)
Сырье	26985,9	29355,9	30935,9	32515,9
Материалы	400	400	400	400
Заработная плата	118	118	118	118
Социальные отчисления	35,4	35,4	35,4	35,4
Энергия	9,78	9,78	9,78	9,78
Содержание основных средств	32,3	32,3	32,3	32,3
Организация производства и управления	89,3	89,3	89,3	89,3
Производственная себестоимость	27679,68	30040,68	31620,68	33200,68
Коммерческие затраты	1383,53	1502,0	1581,03	1660,03
Полная себестоимость 100 кг продукции	29054,2	31542,7	33201,7	34860,7

Из данных табл. 5 видно, что при неизменной стоимости материалов, энергии, социальных отчислений, выплат заработной платы, содержании основных средств, организации производства и управления и изменяемой стоимости сырья происходит увеличение производственной себестоимости у опытных образцов 1, 2 и 3 на 2370, 3950 и 5530 рублей соответственно в сравнении с контрольным образцом (27670,68 рубля). Коммерческие затраты также возрастают по сравнению с контролем на 118,47, 197,5 и 276,5 рубля, соответственно. Вследствие этого происходит рост полной себестоимости у опытных образцов 1, 2 и 3 на 2488,5, 4147,5 и 5806,5 рубля соответственно в сравнении с контрольным образцом (29054,2 рубля) в расчете на 100 кг.

Экономическую эффективность технологий определяют по конечному результату, то есть прибыли, получаемой от продажи продукции. Эффективность предприятия характеризуется производством товара с наименьшими издержками. Она выражается в его способности производить максимальный объем продукции приемлемого качества с минимальными затратами и продавать эту продукцию с наименьшими издержками. В табл. 6 приведены данные об экономической эффективности производства и реализации продукции.

Исследуя данные табл. 6, можно сделать вывод, что с увеличением себестоимости опытных образцов в сравнении с контролем при неизменной цене реализации происходит уменьшение валовой прибыли образцов на 24,88, 41,47 и 58,06 руб/кг соответственно; при этом снижается чистая прибыль на 21,65, 36,08 и 50,51 руб/кг. Из этого следует, что наибольший уровень рентабельности имеет контрольный образец – 32,8%, а наименьший – образец 3 (12,8%). Таким образом, при постоянном годовом объеме производства годовая чистая прибыль в опытных образцах также снижается в сравнении с контролем на 78806, 131331,2 и 183856,4 тысячи рублей.

Таблица 6. Постатейный расчёт себестоимости

Показатель	Контроль	Образец 1 (3% кунжута)	Образец 2 (5% кунжута)	Образец 3 (7% кунжута)
Годовой объем производства, тонн	3640	3640	3640	3640
Полная себестоимость, руб/кг	290,54	315,42	332,01	348,6
Цена реализации, руб/кг	400	400	400	400
Валовая прибыль, руб/кг	109,46	84,58	67,99	51,4
Чистая прибыль, руб/кг	95,23	73,58	59,15	44,72
Годовая чистая прибыль, тыс.руб	346637,2	267831,2	215306,0	162780,8
Уровень рентабельности, %	32,8	23,3	17,8	12,8

На основе экономической оценки можно сказать, что при выборе наилучшего варианта рецептуры необходимо руководствоваться не только результатами экономических расчетов, но и результатами органолептической, дегустационной оценки продукта и его биологической ценностью.

Таким образом, анализируя показатели исследуемых образцов, а именно: образец 1 с добавлением 3% семян кунжута, образец 2 с добавлением 5% семян кунжута и образец 3 с добавлением 7% семян кунжута, можно говорить о том, что лучшим вариантом для расширения ассортимента является образец 2 с добавлением 5% семян кунжута.

Литература

1. **Мурашев С.В., Жемчужников М.Е.** Усиление антиокислительных свойств свежего мяса для стабилизации его естественного цвета и увеличения сроков хранения // Известия Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий. – 2009. – №2. – С.29-32.
2. **Парамонова А.П., Мурашев С.В.** Стабильность железопорфириновых комплексов красного цвета и свойства лиганд // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 4(22). – С. 139-144.
3. **Пат. РФ № 2416917.** С.В. Мурашев, М.Е. Жемчужников Способ стабилизации цвета свежего мяса. Заявл. 21.09.2009. Опубл. 27.04.11. Бюл. № 12.
4. **Архангельская П.А., Мурашев С.В.** Натуральные колбасные оболочки: характеристика, подготовка, дефекты, термообработка // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 1(19).
5. **Мурашев С.В., Кодиров У.О.** Влияние глубины измельчения на свойства фарша говядины // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 1(19).
6. **Мурашев С.В., Курбанов Б.М.** Зависимость свойств фарша баранины от степени измельчения сырья // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – №2(20).
7. **Мурашев С.В., Гаврилова А.Н.** Глубина измельчения мышечной ткани и формирование конденсационной структуры сырокопченых колбас // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2015. – № 4(26). – С. 35-42.
8. **Мурашев С.В.** Определение эффективной концентрации бетулина, вводимого в вареные колбасные изделия // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 97-101.

УДК 637.523.034

Канд. техн. наук **Н.А. ТРЕТЬЯКОВ**

(СПбГАУ, Chranenie.spbgau@yandex.ru)

Соискатель **Ю.А. ПЕНЬКОВА**

(Университет ИТМО, yuliya-penkova@yandex.ru)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОКОПЧЕННЫХ КОЛБАС И ПУТИ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Сырокопченые колбасы, измельчение фарша, рН определяющий фактор

Сырокопченые колбасы являются одним из самых потребляемых продовольственных продуктов среди колбасных изделий. Как правило, содержание мяса, а не сои в ней, по сравнению с другими видами колбас, больше, технология производства сложнее, цена выше. В соответствии с этим можно сказать, что именно этот продукт является своеобразным деликатесом, соответственно подход потребителей к покупке данного продукта является более тщательным и основательным.

В настоящее время производится огромное разнообразие сырокопченых колбас, которые имеют особенности в технологии производства и отличаются большим выбором вкуса. Огромный ассортимент колбас, представленный в магазинах на сегодняшний день, вырабатывается по Государственным стандартам, а также Техническим условиям.

Все виды колбасных изделий занимают четвертую позицию по шкале продуктов, которые пользуются постоянным спросом у россиян и уступают только молочным продуктам, фруктам, овощам и хлебобулочным изделиям. Российский рынок колбасных изделий – один из самых быстро оборачиваемых в российской пищевой промышленности.

Сырокопченые колбасы были созданы для длительного хранения и консервации белка, когда еще не существовало холодильников, так как свежее мясо, содержащее много питательных веществ и имеющее высокую активность воды, представляет прекрасную питательную среду для микроорганизмов. Кроме того, благодаря содержанию оксигенированных форм миоглобина и гемоглобина в мясе протекают спонтанные окислительные процессы.

В связи с тем, что существует корреляция между красным цветом мяса и его свойствам, стабильностью железопорфириновых комплексов и лигандами [1] влиянием металл-лигандного взаимодействия на цвет мяса [2] и способностью мяса к хранению, разработаны различные способы его обработки, увеличивающие продолжительность хранения.

Прежде всего, необходимо отметить обработку с целью усиления антиокислительных свойств мяса [3], включая и обработку дрожжевым экстрактом [4]. Разработаны также методы обработки мяса аминокислотой глицином, газовыми средами различного состава и лактатом натрия [5]. Последние три вида обработки оказывают комплексное воздействие на свежее мясо, включающее антимикробное действие и усиление антиокислительных свойств.

При производстве сырокопченых колбас используются некоторые из перечисленных обработок. Так, ряд компонентов копильного дыма оказывает антиокислительное действие, а препараты лактобактерий применяются для производства молочной кислоты и влияния на величину рН, необходимого для оптимизации процессов, происходящих в сырокопченых колбасах в ходе их производства и последующего хранения.

Получение качественных сырокопченых колбас невозможно без соответствующих оболочек.

Очевидно, что среди большого ассортимента колбасных изделий сырокопченые колбасы являются одним из самых потребляемых продовольственных продуктов. Внедрение новых ингредиентов и проведение фундаментальных исследований, направленных на

совершенствование технологии, позволит не только создать уникальный функциональный продукт, но и способный заинтересовать самых изощренных гурманов.

Все сырье и вспомогательные материалы должны соответствовать стандартам или техническим условиям, утвержденным в России. В первую очередь, качество продукта обусловлено качеством сырья.

При подборе сырья очень большое значение играют следующие факторы: возраст и пол животного, технологическая пригодность и термическое состояние мяса. Сырокопченые колбасы высших сортов в своем составе могут содержать мясо: свинины, говядины, баранины, конины, а также мясо диких животных, шпик.

К производству сырокопченых колбас подходят со всей серьезностью, поэтому сырью, которое входит в состав этих колбас, уделяют особое внимание, при этом лучше всего подходят задняя и лопаточная часть. Говяжье мясо берут от взрослых особей, без жировых отложений, высшего сорта; свинина при этом не должна превышать возраста двух лет.

Мясо свинины берут из лопаточной части, поскольку оно содержит в своем составе гликоген, который обеспечивает кислотность, необходимую для ферментации. Грудинка свинины, в которой мясная ткань не превышает 25%, должна быть плотной консистенции. К производству не допускается мясо некастрированных самцов (хряков); шпик хребтовой или боковой при этом должен быть наивысшего качества – плотной консистенции, белого или с розовым оттенком цвета от свиней хлебного откорма. Также не должно быть большого количества свиного жира, ведь он плохо сказывается на связывающей способности фарша.

В настоящее время сырье для производства сырокопченых колбас оценивается в основном субъективно органолептически, по его жесткости, которая зависит в первую очередь от содержания в нем влаги. Для производства этих колбас используют только мясо, у которого величина рН низкая в пределах от 5,4 до 5,8. Для производства не допускается сырье, у которого значения рН превышает величину 5,8.

Нормальный сдвиг в кислую сторону рН говядины достигает 5,3 – 5,7 в течение 12 - 24 часов после убоя животного, в свинине процесс гликолиза протекает гораздо быстрее и рН достигает уменьшения от 7,2 до 5,4 - 5,8 продолжительностью от 6 до 12 часов.

Мясо с признаками PSE хорошо подходит для производства сырокопченых колбас, поскольку гликолиз в таком мясе проходит очень быстро, в течение одного часа и величина рН становится ниже 5,8. За счет этого такое мясо имеет низкую влагосвязывающую способность, в нем повышенное содержание молочной кислоты, она препятствует быстрой порче и придает кисловатый вкус. Как указывалось выше, для изготовления сырокопченых колбас необходимо использовать мясо с низким значением рН. Очевидно, что этот параметр определяет качество конечного продукта.

Из мяса удаляются все кости, хрящи и жилки. Посол осуществляется для придания технологических свойств готовому продукту (консистенция, вкус, аромат и цвет), а также для предохранения микробиологической порчи продукта. Главным компонентом в посоле служит поваренная соль, она оказывает большое влияние на протекающие во время созревания химические и микробиологические процессы, а также на вкус сырокопченной колбасы. Гигроскопические свойства соли позволяют извлекать воду и растворимые в ней вещества из мышечных волокон мяса, что способствует образованию структуры фарша сырокопченых колбас.

Процесс посола мяса для выработки сырокопченых колбас состоит из следующих этапов: измельчение мяса, смешивание его с солью и выдержка посоленного мяса.

Мясо измельчают на куски, которые не должны быть весом более 0,4 кг. В мясо добавляют такое количество соли, чтобы ее концентрация после сушки оказалась достаточной для максимального уничтожения жизнедеятельности микроорганизмов. Для этого необходимо 3,5 – 4% соли по отношению к используемому сырью.

Мясо при этом перемешивают с солью и нитритом натрия, выдерживают, как правило, не более 5-7 суток в бочках, в холодильных камерах, при температуре 3-4°C.

Выдержанное в посоле мясо измельчают на волчках, в которых диаметр отверстия для каждого вида имеет свое значение. Шпик определенного размера готовят на шпигорезках. Перемешивание и составление фарша производится в куттере, в который добавляют вначале нежирное сырье, мясо говядины, затем вносится поваренная соль, раствор нитрит натрия, различные пряности и коньяк, в течение 3 – 5 минут, затем вносится шпик и мясо свинины. Уже готовый фарш после перемешивания выкладывают слоем до 25 см и охлаждают в холодильной камере до температуры 3-4°C в течение 24 часов.

Измельчение – это один из важнейших процессов в формировании структуры колбасного фарша [6]. Степень измельчения мяса определяет глубину технологической обработки и влияет на форму связи влаги, изменяя структурно-механические свойства. В отличие от вареных колбас, в сырокопченые колбасы влагу не добавляют, а наоборот, ее удаляют в процессе сушки, до определенной стандартной влажности [7].

Заполнение оболочки происходит шприцами в натуральные или искусственные оболочки. Для сохранности кишечную оболочку солят. Чтобы избежать брака готовой продукции, перед применением ее необходимо тщательно промыть от остатков соли. Оболочку необходимо промыть так, чтобы она увеличилась в размерах, тем самым поглотила максимальное количество воды и достигла своего первоначального объема. Это все необходимо для того, чтобы при шприцевании и дальнейшей технологической обработке избежать разрывов оболочки.

Применение искусственных оболочек уменьшает бактериальное обсеменение, ограничивающее сроки хранения. Набивка оболочки должна быть плотной, а воздух, который попал в батон вместе с фаршем, удаляется путем прокалывания оболочки. Вязка происходит по степени набивки фарша в оболочку. Вид вязки характеризует определенный тип продукции.

Осадка – это первая операция завершающего этапа технологического процесса. В период осадки развиваются ферментативные и микробиологические процессы, в результате которых формируется вкус и аромат, стабилизируется окраска и происходит вторичное структурообразование. Во время осадки под низкими температурными условиями происходит селективное развитие бактерий, которые положительно влияют на фарш сырокопченых колбас и подавляют нежелательную микрофлору. Именно благодаря этому в глубине батона в процессе копчения не возникает порчи.

Осадка происходит в специальных камерах, где соблюдается температурный режим и относительная влажность воздуха. Сырокопченые колбасы подвергаются длительной осадке в течение 5 - 7 суток, при температуре 2 - 4°C, относительная влажность воздуха в камере не должна быть слишком высокой – от 85 до 90%. Для некоторых видов сырокопченых колбас применяют прессование под чистыми досками в течение 3 суток.

Осадка происходит путем подвешивания батонов на палки, интервал между ними должен быть 10 см. При длительной осадке должна быть естественная циркуляция воздуха, так как при искусственной на периферии батона может образовываться корочка засохшего фарша, которая будет препятствовать диффузии влаги из центральной части.

Копчение сырокопченых колбас включает в себя четыре различных процесса: копчение, обезвоживание, биохимические изменения, структурообразование.

Во избежание денатурации белков и микробиальной порчи сырокопченые колбасы коптят только холодным способом при температуре 18 – 22°C. В зависимости от сорта колбас продолжительность копчения составляет от 2 до 7 суток. Так как температуру в коптильне устанавливают согласно техническим требованиям, а относительная влажность является функцией температуры, главным образом ход сушки в процессе копчения определяется скоростью движения воздушно-дымовой смеси в коптилке. Скорость движения воздуха колеблется от 8 и до 15 см/с, при меньшей скорости замедляется сушка, а при большей – возрастает расход топлива.

Сушка – один из наиболее длительных и дорогостоящих процессов на протяжении всей технологии производства сырокопченых колбас. Во время сушки происходят сложные

биохимические и микробиологические процессы в мясном фарше [8]. Сушку проводят в сушильных камерах зального типа. В зависимости от вида колбасы ее сушат при температуре воздуха 10 – 12°C, и относительной влажности воздуха 80 – 85% на протяжении 5 – 7 суток, затем при относительной влажности 75 – 78% в течение 25 – 30 суток.

Способ кратковременного копчения по циклу – 6 часов холодного копчения, 18 часов выдержки при температуре 12°C и относительной влажности воздуха 90% в течение трех суток позволяет использовать коптильные камеры в свободное (ночное) время.

При копчении сырокопченых колбас используют жидкие коптильные препараты. Они удобны в использовании, так как имеется возможность точной дозировки ароматических и вкусовых веществ.

При формировании структуры сырокопченых колбас происходит сложный комплекс физико-химических и биохимических процессов, в которых большое значение принадлежит исходным свойствам мясного сырья [8]. Понимание этих процессов и целенаправленное регулирование их развития необходимо для повышения качества и выхода готовых изделий.

Получение фарша с требуемыми свойствами и обеспечение процессов, происходящих в ходе вторичного структурообразования и необходимых для производства определенного вида колбасных изделий, в большей части зависит от количества поваренной соли, используемой в соответствии с рецептурой и от глубины измельчения мышечной ткани [8].

Для получения сырокопченых колбас эти параметры должны обеспечить минимизацию влагосвязывающей способности белков фарша. В производстве вареных колбас, напротив, необходимо, чтобы фарш обладал максимальной влагосвязывающей способностью.

При производстве сырокопченых колбас фарш должен быть грубого (неглубокого) помола и с повышенным содержанием поваренной соли для минимизации влагосвязывающей способности белков и осуществления вторичного структурообразования. Количество поваренной соли в производстве сырокопченых колбас составляет около 3,5% от массы основного сырья, также оно возрастает в ходе сушки по мере испарения воды после завершения технологического процесса [8].

Рецептуры сырокопченых колбас содержат более высокое содержание поваренной соли по сравнению с вареными колбасами. При увеличении NaCl возникает высаливающий эффект. Он представляет собой конкуренцию за молекулы воды между ионами Na⁺ и Cl⁻, с одной стороны, и заряженными группами белков – с другой.

Монолитная белковая масса сырокопченых колбас возникает в ходе вторичного структурообразования при превращении коагуляционной структуры в конденсационную [8].

Исходная грубо дисперсная фаршевая масса, получаемая неглубоким измельчением мышечной ткани, превращается в монолитную и значительно больше гомогенную конденсационную структуру при условии активности внутриклеточных ферментов катепсинов и участия ферментов микроорганизмов в гидролитическом расщеплении белков мышечной ткани.

Особенность катепсинов, ферментов, находящихся в лизосомах, заключается в проявлении максимальной активности около pH 5. В живом состоянии клеток мышечной ткани окружающая лизосомы цитоплазма имеет слабощелочное значение pH. При этом слабощелочная среда цитоплазмы защищает клетки от повреждения гидролитическими ферментами в случае разрушения лизосом или утечек из них указанных ферментов. Поэтому фарш для производства сырокопченых колбас должен иметь кислую среду, необходимую для активизации катепсинов и протекания в дальнейшем процессов вторичного структурообразования. Развитие патогенной микрофлоры в кислой среде замедляется. Кислая среда в фарше создает более благоприятные условия для испарения воды, так как белки мышечной ткани имеют изоэлектрическую точку в диапазоне 5,2 – 5,4. Поэтому кислая среда с pH совпадающей или близкой к изоэлектрической точке белков мышечной ткани необходима для беспрепятственного удаления избыточной воды.

Таким образом, на качество конечного продукта преобладающее влияние оказывает такой показатель, как рН. На его величину оказывают влияние различные причины, такие как: состояние исходного сырья; его способность к дальнейшему снижению рН в результате распада до молочной кислоты содержащегося в нем гликогена; действие молочно кислых бактерий; глубина измельчения мясного сырья; наличие стартовых культур и другие [8].

В свою очередь рН оказывает влияние на активность внутриклеточных ферментов и процесс созревания колбасы, структурообразование (консистенцию), которое завершается образованием конденсационной структуры колбас, оказывает влияние на цвет, запах, аромат.

Регуляторы кислотности – это вещества, которые устанавливают и поддерживают в пищевом продукте определенное значение рН. В производстве мясопродуктов, особенно сырокопченых колбас, они нашли применение для поддержания реакции среды, необходимой для протекания процессов созревания, в частности, для предотвращения развития нежелательной микрофлоры и повышения эффективности использования нитритов; для этих целей используют глюконо-дельта-лактон. Обычно добавляют 0,1% лимонной кислоты или 0,2-0,3% глюконо-дельта-лактона.

Глюконо-дельта-лактон является пищевой добавкой с номером Е575. Пищевая индустрия активно использует глюконо-дельта-лактон для сокращения этапа созревания продуктов и приобретения необходимого цвета. Действие Е575 заключается в том, что он усиливает эффект антиоксидантов. Все технологические этапы, где участвует эта пищевая добавка, сокращаются. Она влияет также на выход готового продукта.

Показано, что пищевая добавка Е575 не является опасным компонентом для здоровья человека, поэтому она допущена к применению в пищевой промышленности. Глюконо-дельта-лактон встречается в натуральных продуктах, например, в сухофруктах. Он имеет природное происхождение, следовательно, является абсолютно безопасным компонентом.

Для придания сырокопченой колбасе пикантной терпкости и кислинки в состав фарша могут добавляться такие культуры, как ягоды можжевельника и барбариса.

Технический результат достигается приготовлением фарша и внесением в него биологически активной добавки растительного происхождения. В качестве растительных компонентов вводят смесь измельченных плодов можжевельника и барбариса в соотношении 1:0,25, общее количество добавки при этом составило 0,5-0,7% от массы сырья.

Способ осуществляется следующим образом. В мясной фарш на стадии куттерирования вносят измельченную смесь плодов можжевельника и барбариса и продолжают процесс в соответствии с технологической схемой производства сырокопченых колбас.

Интенсивная окраска плодов барбариса и антисептические свойства можжевельника способствуют снижению массовой доли нитрита натрия в рецептуре сырокопченых колбас.

Можжевельник – вечнозеленый хвойный кустарник, многие части которого используют в качестве пряности. Хорошо известны антисептические свойства можжевельника. Один гектар зарослей можжевельника может очистить атмосферу целого города за сутки. Помимо фитонцидов в нем много полезных веществ: витамины, флавоноиды, органические кислоты, пектиновые, дубильные и другие вещества.

Барбарис – ценное пищевое растение семейства барбарисовых. В пищу употребляют зрелые плоды. Сушеные молотые или истолченные плоды барбариса используют как приправу для мясных блюд и супов. Ягоды дают хорошую краску, поэтому используются для окрашивания. О лечебных свойствах барбариса знали еще вавилоняне. Использовали его в качестве народного средства в Древней Индии и Египте.

Барбарис обладает вяжущим, противовоспалительным, бактерицидным, обезболивающим, кровоостанавливающим, спазмолитическим, жаропонижающим, желчегонным, противоопухолевым действием, благодаря чему лекарственные препараты на его основе находят широкое применение в медицинской практике.

Введение растительных добавок из смеси плодов барбариса и можжевельника способствуют обогащению колбасных изделий витаминами, эфирными маслами,

органическими кислотами и другим. Однако колбасы, в фарш которых будет вноситься смесь измельченных плодов барбариса и можжевельника в соотношениях 1:1 и 1:0,5, будет выражать горький вкус. Поэтому оптимальным вариантом признан вариант, где соотношение барбариса и можжевельника в смеси соответственно составило 1:0,25. Из-за содержащегося в барбарисе каротина колбаса будет иметь привлекательную окраску. Благодаря своим антимикробным свойствам, плоды можжевельника будут способствовать замедлению процесса развития микроорганизмов в готовых изделиях, что позволит снизить количество вводимого в фарш нитрита натрия приблизительно на 30%.

Добавление аниса в производство сырокопченой колбасы приведет к специфическому привкусу, который понравится не всем, но многим придет по вкусу. Анис – это пряность, обладающая интенсивным специфическим запахом и сладковатым вкусом. Плоды и полученное из них анисовое масло находят широкое применение в хлебопечении, в рыбной и мясной промышленности, кондитерском производстве и производстве напитков. Содержит до 5% эфирного масла. В семенах аниса содержится также 16-20% растительных масел. Масла аниса не только стимулируют пищеварение, но и оказывают противовоспалительное действие.

Таким образом, решающее значение при производстве сырокопченых колбас имеет грубое измельчение мяса. Кратность измельчения мяса оказывает существенное влияние на pH получаемого продукта. Требуемую величину pH фарша обеспечивают, во-первых, использованием мясного сырья с низким, в пределах 5,4 – 5,8 значением и способного к дальнейшему снижению этого показателя. За счет того, что гликоген в мышечной ткани распадается, продолжается понижение уровня pH. Во-вторых, в ходе протекания различных процессов производства сырокопченой колбасы происходит дополнительное понижение величины pH. Это, например, жизнедеятельность молочнокислых бактерий.

Кроме того, для понижения pH в производстве сырокопченых колбас используют различные добавки, такие как: глюконо-дельта-лактон, лимонная кислота, сахара и другие, которые способствуют быстрому понижению pH в необходимых значениях.

Введение растительных добавок из смеси плодов барбариса, можжевельника и аниса будет способствовать обогащению колбасных изделий витаминами, эфирными маслами, органическими кислотами и созданию неповторимого вкуса.

Благодаря своим антимикробным свойствам, плоды можжевельника будут способствовать снижению в рецептуре нитрита натрия приблизительно на 30%. Таким образом, вводимые в технологию производства сырокопченых колбас добавки, такие как глюконо-дельта-лактон, ягоды можжевельника, барбариса и семена аниса, приведут к повышению их биологической ценности и высоким органолептическим показателям.

Литература

1. **Парамонова А.П., Мурашев С.В.** Стабильность железопорфириновых комплексов красного цвета и свойства лиганд // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 4(22). – С. 139-144.
2. **Мурашев С.В., Большакова О.С.** Влияние металл-лигандного взаимодействия в гемовой группе на цвет форм миоглобина // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 3(21). – С. 152-163.
3. **Мурашев С.В., Жемчужников М.Е.** Усиление антиокислительных свойств свежего мяса для стабилизации его естественного цвета и увеличения сроков хранения // Известия Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий. – 2009. – №2. – С.29-32.
4. **Мурашев С.В., Жемчужников М.Е.** Исследование цветовых характеристик мясного сырья для оценки антиокислительных свойств дрожжевого экстракта // Все о мясе. – 2010. – № 6. – С. 52-56.
5. **Жемчужников М.Е., Мурашев С.В.** Влияние лактатов натрия и кальция на сохранение цвета мясного сырья // Мясная индустрия. – 2010. – №11. – С.62-64.

6. **Мурашев С.В., Кодиров У.О.** Влияние глубины измельчения на свойства фарша говядины // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 1(19).
7. **Мурашев С.В., Курбанов Б.М.** Зависимость свойств фарша баранины от степени измельчения сырья // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – №2(20).
8. **Мурашев С.В., Гаврилова А.Н.** Глубина измельчения мышечной ткани и формирование конденсационной структуры сырокопченых колбас // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2015. – № 4(26). – С. 35-42.

УДК 636.22/28.082:51

Доктор с.- х. наук **Л.П. ШУЛЬГА**
(СПбГАУ, schulga.39@yandex.ru)

СЕЛЕКЦИОННАЯ И ИНФОРМАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩИЕ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА РОССИИ

Селекция, селекционные центры, информационные системы

По данным ФАО, поголовье и продуктивность основных видов сельскохозяйственных животных в мире имеет тенденцию к стабилизации и определенному росту. Эту оценку, к сожалению, нельзя в полной мере отнести и к России. Так, за годы реформирования АПК потребление молока и молочных продуктов, мяса, яиц снизилось почти вдвое. Снижился уровень и качество питания. Более чем в 2 раза сократилось поголовье основных видов сельскохозяйственных животных и валовое производство сельскохозяйственной продукции.

«Благие намерения по быстрому решению вопросов импортозамещения в молочном животноводстве РФ, – по замечанию академика РАН В.И. Фисинина, – не имеют быстрых и простых решений» [1]. Это говорит о том, что кроме целого ряда факторов, негативно влияющих на уровень эффективности отрасли, есть такой, от которого во многом зависит и организационная, и племенная составляющие успеха. Этим фактором является уровень организации племенной работы в регионе и четкое соблюдение основных элементов этой работы: объективной генетической оценки животных, отбора животных с наилучшими генотипами и подбора пар для получения ремонтного молодняка следующих генераций. Решение этих и целого ряда других (селекционных, информационных, организационных) вопросов в полном объеме возможно только при создании региональных селекционных центров, способных на современном уровне дать достоверный прогноз генотипа животных, осуществить жесткий отбор и подбор особей с лучшими генотипами, способными обеспечить максимально эффективный генетический прогресс конкретного потомства в результате разработки полноценной стратегии селекционной работы в виде оптимальных программ селекции для конкретных популяций.

Актуальность перечисленных задач должна стать основой создания научно обоснованных региональных систем (программ) селекционно-племенной работы, обеспечивающих оптимизацию процессов селекции, основанных на широком использовании современных методов биотехнологии (генная инженерия, трансплантация, трансгенез и др.), молекулярной, иммунной, популяционной генетик, способных обеспечить значительное (в 2-3 раза) повышение эффективности племенной работы.

При этом количественные характеристики оценки отбора и использования животных определяются программой селекции, эффективность которой может быть с определенной степенью предсказана современными методами популяционной генетики в процессе планирования селекционной работы.

К сожалению, используемые в стране принципы, методы и методики планирования племенной работы с молочным скотом неадекватны накопленным мировой и отечественной

наукой знаниям. Все еще слабо используются возможности информационных и компьютерных технологий. В результате планы и программы в большинстве своем одновариантны, без генетического и экономического обоснования, без четкого определения параметров и уровня их оптимальности. Основная причина такого положения – чрезвычайно слабое проникновение теории селекции животных, био- и экономических методов, принципов имитационного моделирования в сознание специалистов, занимающихся селекцией. «Планирование селекционной работы на современном уровне должно исходить из генетической характеристики стада (описание состояния стада при помощи таких популяционных параметров, как генетическая и фенотипическая изменчивость, наследуемость, фенотипическая и генетическая взаимосвязь признаков, повторяемость) и через анализ селекционных возможностей и экономических условий приводить к разработке оптимальных селекционных программ» [2].

«Современные познания в области популяционной генетики, развития информационных технологий, использования персональных компьютеров в племенной работе уже сегодня делают возможным применение генетико-статистических и экономико-математических методов для анализа и планирования селекционной работы со стадом. В настоящее время имеются пакеты компьютерных программ по многофакторной статистической обработке биологических данных; генетической оценке животных; ретроспективному анализу родословных; генетико-экономической оптимизации программы селекции для стада; локальной популяции; породы; прогнозу размера стада; оценки инбридинга и родства; моделированию разведения по линиям. Их применение дает возможность: а) выявить силу и достоверность влияния различных паратипических и генетических факторов на хозяйственно-полезные признаки; б) оценить наследуемость признаков и генетическую взаимосвязь между ними; в) оценить племенную ценность использованных быков и линий, эффективность скрещивания (если оно имело место) с элиминацией (устранением) значимых средовых факторов; г) исследовать динамику генетической структуры стада и эффективность селекционной работы за прошлые годы; д) рассчитать различные варианты программ селекции, схем меж и внутрилинейного группового подбора и варианты индивидуального; е) определить оптимальное число линий и уровень межлинейного спаривания. Вся эта информация позволяет сделать глубокий популяционно-генетический анализ, разработать эффективную научно обоснованную селекционную программу, снизить степень риска при принятии решений по генетическому улучшению стада [3].

Комплексный подход в решении селекционных проблем региона, широкое использование новейших методов цито- и иммуногенетического анализов, методов молекулярной и популяционной генетики, имитационного компьютерного моделирования поставит селекцию на объективно научную основу, позволит тщательнее контролировать и корректировать селекционный процесс, оперативнее и с наименьшими потерями реагировать на рынок.

Создание селекционных центров преследует основную цель – управление селекционным процессом на различных уровнях. В этом плане определенных успехов достигли многие европейские и особенно американские специалисты и ученые.

Осуществление углубленной селекционно-племенной работы под руководством селекционного центра, внедрение современных методов воспроизводства и экономико-математических методов совершенствования методологии разработки программ селекции позволят не только ускорить и оптимизировать селекционный процесс за счет явного сокращения интервала между поколениями, но и создать новый сегмент рынка по предоставлению услуг по всем направлениям селекционно-племенной работы, включая технологию искусственного осеменения и трансплантации, полностью осуществить программу генетической оценки племенной ценности животных и реализации племенного материала. Будет обеспечена максимальная эффективность:

- отбора матерей и отцов быков на основании рассчитанной племенной ценности;
- проведения заказных спариваний для получения ремонтных бычков;
- контрольных осеменений коров активной части популяции спермой проверяемых быков с целью оценки их по потомству;
- использования семени проверяемых быков (после контрольных осеменений, как для создания банков глубоко охлажденного семени, так и для осеменения коров товарной части популяции);
- оценки и отбора быков по качеству потомства;
- интенсивного (после проверки по качеству потомства) использования семени быков - улучшателей;
- оценки племенной ценности матерей быков по собственной продуктивности;
- отбора отцов и матерей ремонтных быков последующих генераций.

Перечисленное выше, в рамках крупномасштабной селекции, в популяциях около ста тысяч коров будет соответствовать представленным ниже принципам и нормативам.

Прогнозные значения:

- нагрузка на одного быка должна составлять 1000 коров. Всего на массив требуется 100 производителей, из которых 80 быков молочной и 20 – мясной пород. Доля быков - улучшателей 1 из 4, то есть 25%. Для оценки одного производителя (по качеству потомства) и получения от него 50 хорошо развитых коров-дочерей за ним закрепляется 125 коров;
- выход молодняка на 100 коров – 85%;
- норма ремонта коров должна составлять 25%, в том числе ежегодная выранных – 10%;
- 10% худших по продуктивным качествам коров следует выделять под осеменение мясными быками;
- количество племенных коров (с учётом племенной продажи за пределы региона) должно составлять 9-10%;
- численность лучших, высокоценных быкопроизводящих коров (с учётом браковки бычков по развитию, экстерьеру и качеству спермопродукции) должна составлять 0,5% от количества всех коров;
- для ремонта необходимо ежегодно вводить в стадо 20 быков. От быкопроизводящих коров, при 85% выходе, получаем 425 телят, из которых 212 бычков. Из этого количества бычков бракуем: 50% по развитию, экстерьеру и качеству спермопродукции. Из оставшихся 106, примерно 26-27 бычков, должны получить категорию «улучшатель». Для большей надёжности из этого количества отбираем всего 20 лучших;
- для оценки по качеству потомства ежегодно надо оставлять 80 бычков и для них выделять 10 тысяч типичных коров (125 x 80) с продуктивностью, равной средней по всему массиву. Бычки, получаемые от этих коров и проверяемых быков, выращиваются и реализуются на мясо, а тёлки идут на ремонт общего стада;
- при норме ремонта маточного поголовья 25% есть возможность браковать 7-8% коров по возрасту, 5-6% по яловости и случайным заболеваниями и выводить из стада 9-10% худших по продуктивности, заменяя их более ценными коровами-первотёлками;
- от 80 тысяч коров (при выходе 85% телят) можно получить 68 тысяч телят, из которых 34 тыс. составляют тёлки. Этого вполне достаточно для ремонта всего массива коров в пределах 25%, при браковке 11-15% тёлок за период выращивания по показателям роста и развития. Оставшихся 11-16% тёлок, а это 9 тысяч, при хорошем их выращивании можно реализовать в качестве племпродажи как племенных.

Перечисленное выше – основные составляющие отбора в рамках КМС (крупномасштабной селекции).

Вместе с тем следует констатировать, что селекционная работа связана с огромным объёмом зоотехнической и племенной информации. Эта информация в связи с искусственным осеменением животных, интенсивным использованием мирового генофонда, внедрением биотехнологических методов значительно возрастает. Селекционер уже не в

состоянии её эффективно анализировать и использовать. В этой связи внедрение информационных технологий является сегодня основным средством, способствующим наиболее эффективному использованию этой информации для генетического совершенствования сельскохозяйственных животных. В нашей стране также существует целый ряд информационных систем, однако все они, как правило, решают в большей степени производственно-зоотехнические вопросы и лишь частично определяют стратегию и тактику племенной работы.

Совершенно очевидно, что отрасль остро нуждается в информационных системах, способствующих разработке эффективных программ селекции. Такой системой можно считать ИНСЕЛ, разработанную на базе отдела популяционной генетики ВНИИГРЖ ещё в 1985 году. В процессе создания этой информационной системы разработан и целый ряд методик по использованию ЭВМ, ПЭВМ и ПК, генетико-статистических методов, прогноза генотипа животных, оценки эффективности селекции и моделирования селекционного процесса. «На базе этой системы осуществлено моделирование селекционного процесса для 5 регионов чёрно-пёстрого и 4 регионов холмогорского скота Нечернозёмной зоны России» [4].

Созданию ИНСЕЛ предшествовали следующие этапы:

1-й - 60-е годы - использование СПМ (счётно-перфорационных машин для обработки зоотехнической информации);

2-й - 70-е годы - создание прикладных программ по отдельным задачам;

3-й - 80-е годы - разработка информационных систем на базе ЭВМ ЕС;

4-й - 90-е-2000-е гг. - разработка информационных систем на базе ПЭВМ и ПК.

Согласно информационной системе «Селекция» (ИНСЕЛ) данные зоотехнического и племенного учёта переносятся на технические носители, поступают сначала во временную базу данных, где подвергаются фильтрации, корректируются и переносятся в основную базу данных. Откорректированная информация используется как для решения традиционных вопросов зоотехнического учёта и отчётности (таких как классная оценка коров, бонитировка и др.), так и для решения селекционных задач в рамках крупномасштабной селекции. Подобное информационное обеспечение предусматривает свободный ввод исходной и многократное использование обобщённой селекционно-генетической информации. Пакеты прикладных программ по конкретным селекционным задачам в этой системе оформлены как самостоятельные подсистемы:

1-я - генетико-статистического анализа популяций;

2-я - оценки племенной ценности животных;

3-я - конструирования селекционных индексов;

4-я - оптимизации индивидуального и группового подбора;

5-я - оценки эффективности селекции;

6-я - оптимизации программ крупномасштабной селекции.

Подсистема 1. «Статистический анализ»

Являясь аналитической частью системы, эта подсистема предназначена для оценки не только структурных единиц породы (линий, семейств, стад), но и результатов скрещивания, генетических параметров, влияния различных средовых и генетических факторов и т.д. Решение этих вопросов осуществляется в результате использования в подсистеме таких пакетов программ, как SAS (система статистического анализа), LSML-76 (метод максимального правдоподобия или наименьших квадратов-Харвея) и целого ряда программ перечисленных выше. Универсальные пакеты программ этой подсистемы позволяют осуществлять многофакторные анализы компонентов фенотипической изменчивости хозяйственно-полезных признаков, оценивать силу и достоверность влияния средовых и генетических факторов, оптимизировать статистические модели, оценивать генетические параметры популяций (коэффициент наследуемости и генетические корреляции) и использовать результаты в других подсистемах.

Математическая модель подсистемы

$$Y = XB + Zu + e, \quad (1)$$

где y – вектор наблюдений;

B – вектор фиксированных неизвестных эффектов;

U – вектор случайных неизвестных эффектов;

e – вектор случайных неучтённых эффектов;

X, Z – известные матрицы плана из 0 и 1 (матрица по быкам может иметь данные по дочерям, а может и не иметь их).

Подсистема 2. «Оценка племенной ценности»

Эта подсистема осуществляет функцию прогноза генотипа животного путём расчёта племенной ценности по происхождению, качеству потомства, собственной продуктивности, а также комбинированной племенной ценности (для коров – по происхождению и собственной продуктивности, для быков – по происхождению, собственной продуктивности и качеству потомства).

В основу расчёта племенной ценности животных заложены современные генетико-статистические методы и, в частности, метод наилучшего линейного несмещённого прогноза BLUP (Henderson, 1974) [5].

Общая линейная модель BLUP

$$Y = M + HYS + G + S1 + P + E, \quad (2)$$

где Y – фенотипическая реализация признака;

M – средний уровень популяции;

HYS – средовые эффекты;

G – аддитивный генетический эффект группы, к которой относится отец;

$S1$ – аддитивный генетический эффект отца;

P – аддитивный генетический эффект животного;

E – эффект неучтённых факторов.

Исследования показали, что при использовании метода BLUP точность прогноза генотипа быка при оценке его по качеству потомства повышалась от 8 до 21%. Расчёт комбинированной племенной ценности с использованием информации о предках повышал точность прогноза генотипа быка до 6%, коров – до 28%.

Подсистема 3. «Селекционный индекс»

Эта подсистема включает в себя расчёт селекционного индекса по комплексу признаков. Здесь максимально взвешивается имеющаяся о животном информация, что приводит к максимальной эффективности племенной работы, то есть селекционный индекс может включать в себя разное число, признаков обеспечивающих оптимальную эффективность.

Модель селекционного индекса

$$I = VB \times IB + VD \times ID, \quad (3)$$

где VB, VD – экономические веса для признаков мясной и молочной продуктивности;

IB – субиндекс по мясной продуктивности, включающий информацию о племенной ценности и молочной продуктивности;

ID – субиндекс по молочной продуктивности, включающий информацию о племенной ценности и мясной продуктивности.

$$IB = B11 \times BVB + B12 \times BVD; \quad ID = B21 \times BVB + B22 \times BVD, \quad (4)$$

где $B11, B12, B21, B22$ – весовые коэффициенты источников информации;

BVB – племенная ценность по мясной продуктивности;

BVD – племенная ценность по молочной продуктивности.

Подсистема 4. «Индивидуальный и групповой подбор»

Эта подсистема базируется на информации предыдущих подсистем и оценке инбридинга. Критерием оптимального индивидуального подбора является максимальная племенная ценность будущего потомства, при минимальном или заданном коэффициенте инбридинга.

Предусматривается генерирование родословной до любого ряда предков, после чего рассчитывается матрица родства и степень инбридинга будущего потомка.

Данная подсистема может быть использована также для генеалогического анализа групп животных. Ретроспективный анализ генеалогической структуры даёт возможность оценить эффективность человеческого труда, вложенного в процесс генетического совершенствования животных, и более обоснованно планировать как групповой подбор, так и племенную работу с популяцией в целом.

Подсистема 5. «Эффект селекции»

В подсистему «Эффект селекции» входит расчёт ожидаемого и реализованного генетического прогресса. Прогноз эффективности племенной работы, то есть ожидаемого среднегодового генетического прогресса, рассчитывается по известной формуле Ренделя-Робертсона (1950) [6]:

$$\Delta G = ISS + ISD + IDS + IDD / LSS + LSD + LDS + LDD, \quad (5)$$

где ΔG – ожидаемый среднегодовой генетический прогресс. Рассчитывается по формуле Ренделя-Робертсона как отношение суммы генетического превосходства родителей к сумме их генерационных интервалов;

I – генетическое превосходство. Рассчитывается как средневзвешенная племенная ценность, соответственно, SS – отцов быков; SD – отцов коров;

DS – матерей быков; DD – матерей коров (см. подсистему 2);

L – генерационный интервал. Рассчитывается как усреднённая разность между датами рождения родителей и их потомства.

Реализованный генетический прогресс рассчитывается разными методами и, в частности, методом сравнения оценок молодых и старых быков, а также методом Смита в модификации В.М. Кузнецова. В основе последнего – различия между начальной и конечной оценками быков.

$$\Delta g = 2 \sum Widi / \sum Witi, \quad (6)$$

где Δg – реализованный генетический прогресс;

Wi – весовой коэффициент;

Di – различие между начальной и конечной оценкой быков;

ti – период между оценками.

Оценка генетического прогресса является основой для сравнения эффективности племенной работы в различных популяциях. Она необходима для подтверждения эффективности практической селекции, сравнения методов отбора животных, более точного прогноза генотипов различных индивидов.

Подсистема 6 «Программа селекции»

Подсистема «Программа селекции» предназначена для моделирования и генетико-экономической оптимизации селекционных программ. В основе этой подсистемы – расчёт множества вариантов программ селекции, оценка их эффективности и выбор наилучшего для практического внедрения (Peterson P. et al., 1974, Басовский Н.З., Кузнецов В.М., 1977, 1982) [7].

$$\Delta G1 = [ISS + (1 - a) \times IPB + IDS + IDD / LSS + a \times LVB + (1 - a) \times LPB + LDS + LDD] \times r^*g - \Delta F, \quad (7)$$

где $\Delta G1$ – экономическая эффективность программы селекции;

r^*g – генетическая корреляция между 1-й и последующими лактациями;

F – инбредная депрессия;

I – генетическое превосходство;

a – доля активной части популяции;

L – генерационный интервал;

ISS, IPB, IDS, IDD – генетическое превосходство по удою отцов быков (SS), отцов коров, отобранных по качеству потомства (PB), матерей быков (DS) и матерей коров (DD);

LSS, LVB, LPB, LDS, LDD – генерационный интервал для отцов быков, быков, не проверенных по качеству потомства, отцов коров, отобранных по качеству потомства, матерей быков и матерей коров.

Оценка экономической эффективности программы крупномасштабной селекции напрямую зависит от ожидаемого среднегодового генетического прогресса, рассчитываемого путём деления суммы генетического превосходства родителей на сумму их генерационных интервалов (см. подсистему 5).

В зависимости от сложившихся в зоне разведения породы селекционно- генетических, зоотехнических и экономических параметров программы крупномасштабной селекции имеют различные количественные характеристики. Отсюда разной оказывается и генетико-экономическая эффективность племенной работы. Поэтому, прежде чем разработать план племенной работы по породе или отдельному региону её распространения, необходимо проводить моделирование и оптимизацию селекционных программ.

Рассмотренные возможности представленной системы позволяют не только оценивать реализованный генетический прогресс, но и прогнозировать эффективность осуществляемой программы селекции и разрабатывать перспективные оптимальные программы крупномасштабной селекции для конкретных популяций.

Литература

1. **Фисинин В.И.** О неналитом молоке // АИФ. – 2015. – № 46.
2. **Янчуков И.Н.** Научно-практические основы системы племенной работы с молочным скотом на региональном уровне управления: Автореф. дис...доктора с.-х. наук / РГАЗУ. – М., 2012. – 47 с.
3. **Кузнецов В.М.** Современные методы анализа и планирования селекции в молочном стаде. – Киров, НИИСХ Северо-Востока, 2001. – 116 с.
4. **Шульга Л.П.** Информационное обеспечение крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве: Автореф. дис...доктора с.-х. наук. – СПб, 1995. – 48 с.
5. **Henderson G.R.** General flexibility of linear model technigues for sire evaluation // j.Dairy Sci. – 1974. – 57, 8. – P. 963-971.
6. **Rendel J.M., Robertson A.** Estimation of genetig gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle. – J.Genet. 50, 1950.
7. **Petersen P.H. et al.** Economic optimization of the breeding structure within a dual-purpose cattle population. – « Acta Agr. Scand.», 1974, 24.

УДК 636.2.034

Канд. с.-х. наук **С.Л. САФРОНОВ**
(СПбГАУ, safronovsl@list.ru)

ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В ХОЗЯЙСТВАХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Молочное скотоводство, порода, молочная продуктивность, производство молока, производственный потенциал, эффективность использования скота

Увеличение производства молока является одной из приоритетных задач Госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. Производство молока к 2020 г. должно составить 39 млн. т, то есть увеличиться на 20% за счет роста продуктивности коров и улучшения племенной работы. Производство молока в России в 2015 г. составило 33,0 млн. т [1].

Анализ развития молочного скотоводства России за последние десятилетия показывает, что продолжается сокращение поголовья крупного рогатого скота, в том числе коров. Так, по статистическим данным, общее поголовье крупного рогатого скота за период с 1992 г. сократилось на 64%, в том числе коров на 58% (52,2 млн. гол. и 19 млн. гол. скота; 20,2 и 8,5 млн. гол. коров).

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации обеспеченность молоком и молокопродуктами (в пересчете на молоко) должна составлять не менее 90% [3], а фактическое потребление составляет 67% (план 370 кг/чел., фактическое – 244 кг/чел.).

Существенное влияние на увеличение объемов производства молока оказывает государственная поддержка отрасли (рис. 1).

Для успешного развития отечественного молочного скотоводства в нашей стране необходимо улучшить государственную поддержку отрасли. В сравнении с Норвегией, странами ЕС и США государственная поддержка развития отрасли в России в несколько раз меньше.

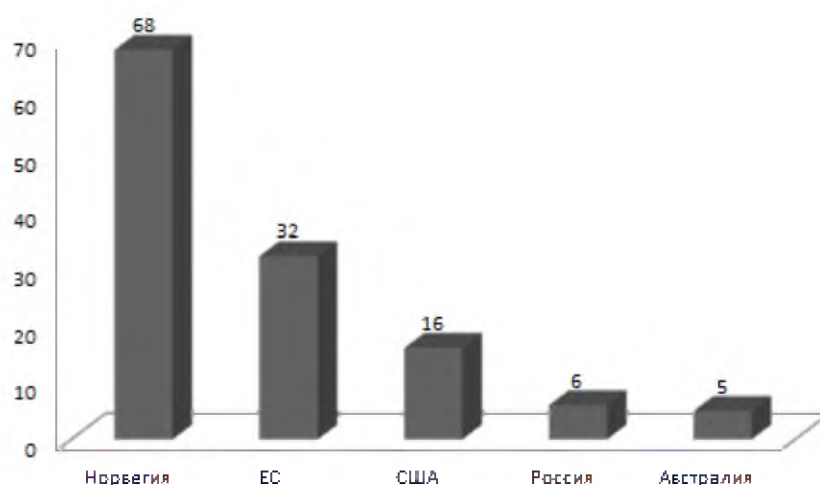


Рис. 1. Уровень поддержки сельхозпроизводителей

Отечественное молочное скотоводство обладает значительным потенциалом в увеличении производства молока, а его резервы следует искать в конкретных хозяйственных условиях, сложившихся в регионах страны и сельскохозяйственных предприятиях.

Скотоводство Северо-Западного федерального округа, как и в целом по стране, в последние годы имеет тенденцию к сокращению поголовья скота (табл. 1), что оказывает негативное влияние на производство молока.

Таблица 1. Поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий в РФ и СЗФО

Регион	Поголовье скота на конец года, тыс. гол.		
	2013 г.	2014 г.	2014 г. в % к 2013 г.
Российская Федерация	19564,0	19292,5	97,8
Северо-Западный ФО	681,5	668,5	98,1
Республика Карелия	23,6	23,4	99,2
Республика Коми	36,2	35,1	97,0
Архангельская область	50,6	47,0	93,0
Вологодская область	166,7	162,4	97,5
Калининградская область	87,2	97,7	112,0
Ленинградская область	177,1	175,8	99,3
Мурманская область	7,6	7,5	98,9
Новгородская область	41,1	38,2	93,0
Псковская область	91,4	81,3	88,9

Из представленных данных (табл. 1) видно, что наибольшее поголовье крупного рогатого скота сосредоточено в хозяйствах Ленинградской и Вологодской областей – 26 и 24% от общего поголовья скота в регионе соответственно. Тем не менее тенденция к уменьшению поголовья скота сохраняется во всех субъектах региона, за исключением Калининградской области, в которой в 2014 г. прирост поголовья составил 12% за счет мясного скота.

В Северо-Западном регионе РФ молочное скотоводство является ведущей отраслью, а производство молока отличается по субъектам региона (табл. 2) [2].

Таблица 2. Производство молока в сельскохозяйственных организациях Северо-Западного федерального округа (январь-ноябрь 2015 г.)

Субъект региона	Молоко	
	тыс. тонн	в % к 2014 г.
Северо-Западный федеральный округ	1353,2	105,3
Республика Карелия	55,8	104,1
Республика Коми	33,3	102,0
Архангельская область	80,4	106,2
Волгоградская область	397,1	106,6
Калининградская область	92,9	117,0
Ленинградская область	496,8	104,4
Мурманская область	16,3	86,6
Новгородская область	42,5	95,3
Псковская область	138,2	104,2

По данным Росстата, за январь-ноябрь 2015 г. в Северо-Западном федеральном округе было произведено молока больше на 5,3% к уровню 2014 г. Во всех субъектах региона, за исключением Мурманской и Новгородской областей, производство ценного продукта питания – молока увеличилось на 4,1-17,0%. В регионе лидером по производству молока является Ленинградская область – 496,8 тыс. т, или 36,7% от общего объема по Северо-Западному федеральному округу.

Одним из важных критериев оценки продовольственной безопасности страны и региона является производство молока в расчете на душу населения и соответствие этого критерия рекомендуемым медицинским нормам. В среднем по РФ объем потребления молока на душу населения составляет 244 кг/год, что на 36% меньше рекомендуемой Минздравом России нормы (370 кг/год). Производство молока на душу населения по субъектам региона в 2014 г. представлено на рис. 2.

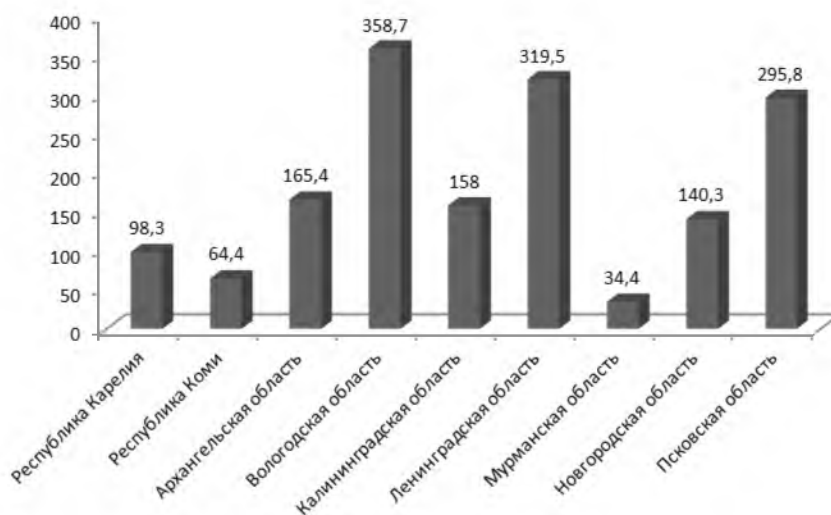


Рис. 2. Производство молока на душу населения в субъектах СЗ ФО

Из представленного рисунка видно, что только в Вологодской, Ленинградской и Псковской областях производство молока на душу населения приближается к медицинской норме.

По данным Комитета по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области, в 2015 г. произведено 558,7 тыс. т молока (103,7% к 2014 г.), при этом получен надой на 1 фуражную корову 7965 кг молока (104,4% к 2014 г.), в то время как в РФ этот показатель составил 5590 кг (СХО) [4].

Динамика производства молока в Ленинградской области за период с 1990 г. по 2015 г. представлена в табл. 3.

Таблица 3. Динамика производства молока в Ленинградской области

Год	Произведено молока, тыс. тонн
1990	952,0
2005	494,6
2010	502,5
2012	523,1
2013	514,1
2014	523,7
2015	558,7
2015 г. в % к 1990 г.	58,7

Несмотря на положительную динамику в производстве молока по области, оно остается недостаточным в сравнении с уровнем 1990 г. и составляет 58,7%.

В структуре производства АПК Новгородской области продукция животноводства занимает 53,4%. С 2014 г. в области действует государственная программа «Развития АПК Новгородской области на 2014-2020 годы», в которой предусмотрена поддержка развития отрасли в целом. Кроме этого, действует ведомственная целевая программа по развитию молочного скотоводства. В области имеется 6 племенных репродукторов по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы. По итогам оценки развития АПК за 9 мес. 2015 г. в Батецком и Новгородском районах области лучшими предприятиями являлись ООО «Передольское» и ОАО «Ермолинское» [5].

Целью исследований являлся анализ реализации производственного потенциала молочного скотоводства в хозяйствах Северо-Запада России (Ленинградской и Новгородской областей). Для решения поставленной цели были определены следующие задачи: провести анализ молочной продуктивности коров в ЗАО «ПЗ «Красноармейский», ОАО «Ермолинское» и ООО «Передольское»; рассчитать эффективность производства молока по показателям биологической эффективности коровы и полноценности молока; провести расчет показателей и определить степень реализации производственного потенциала молочного скотоводства в исследуемых предприятиях.

Объектом исследований был крупный рогатый скот черно-пестрой породы. Материалом исследований являлись данные зоотехнического и племенного учета продуктивности коров по данным за последнюю законченную лактацию в период 2013-2014 гг.

Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров была проведена по следующим показателям: надой за 305 дней последней законченной лактации (кг); содержание жира и белка в молоке (%); количество молочного жира и белка (кг); коэффициент молочности.

Оценку коров по биологической эффективности (БЭК), а также биологическую полноценность молока (КБП) проводили по соответствующим коэффициентам, предложенным В.Н. Лазаренко, О.В. Горелик [6].

На основании закономерностей эффективности использования обменной энергии у жвачных [7] д-ром с.-х. наук М.Ф. Смирновой предложен коэффициент эффективности использования обменной энергии корма для производства молока по формуле регрессии с учетом валовой и обменной энергии рациона, химического состава кормов.

Для оценки производственного потенциала молочного скотоводства был использован интегральный оценочный показатель, предложенный О.А. Давыдовой [8, 9], который был адаптирован для расчета показателя по сельскохозяйственному предприятию. Этот показатель позволяет дать более полное представление об эффективности использования отдельных составляющих производственного потенциала отрасли. Одновременно он может быть использован в качестве вектора при оценке состояния и определения перспектив развития молочного скотоводства на животноводческом предприятии в будущем.

Успехи в развитии молочного скотоводства Ленинградской области обусловлены модернизацией производства и широким внедрением современных технологий. Одним из предприятий, в котором успешно используются инновационные технологии, является ЗАО «ПЗ «Красноармейский» (Приозерский район) [6]. В настоящее время общая численность животных в хозяйстве составляет 2015 гол. скота черно-пестрой породы различной кровности по голштинской породе, из которых 891 корова. В 2015 г. в хозяйстве средний надой на фуражную корову за лактацию составил 9227 кг молока с содержанием жира и белка 3,76 и 3,18% соответственно.

По принятой технологии в ЗАО «ПЗ «Красноармейский» система содержания скота – круглогодичная стойловая, способ содержания животных в стойловых помещениях – беспривязной. В 2014-2015 гг. на предприятии проведена реконструкция животноводческих помещений – переоборудован профилакторий для телят, организованы выгульные площадки для ремонтного молодняка, в стойловых помещениях для коров оборудованы дополнительные световые проемы.

ООО «Передольское» расположено в Батецком районе Новгородской области, является племенным репродуктором по разведению черно-пестрого скота. Система содержания крупного рогатого скота в хозяйстве – круглогодичная стойловая, способ содержания – привязной.

ОАО «Ермолинское» расположено в Новгородском районе Новгородской области. В 2012 г. предприятию был присвоен статус племенного репродуктора по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Общее поголовье скота составляет 600 гол., в том числе 305 коров.

В ходе проведенной модернизации в 2009 г. на молочно-товарной ферме введен в эксплуатацию доильный зал на 16 гол. фирмы «Polanes» (Израиль). Модернизация фермы позволила увеличить количество скотомест, перейти на беспривязное содержание животных, улучшить культуру производства, а также значительно снизить затраты на производство молока. По принятой в хозяйстве технологии система содержания скота – стойлово-пастбищная.

Молочная продуктивность коров включает комплекс показателей, характеризующих ее по количественным и качественным признакам. Сравнительный анализ молочной продуктивности коров, по данным за последнюю законченную лактацию, в исследуемых хозяйствах представлен в табл. 4.

Таблица 4. Молочная продуктивность коров

Показатель	ЗАО «ПЗ «Красноармейский»		ООО «Передольское»		ОАО «Ермолинское»	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Поголовье коров, гол	602	662	328	307	183	230
Надой, кг	9020	9250	7266	7880	5091	5348
Содержание жира в молоке, %	3,85	3,81	3,50	3,55	3,84	3,83
Молочный жир, кг	347,3	352,4	254,3	279,7	195,5	204,8
Содержание белка в молоке, %	3,23	3,24	-	3,03	3,21	3,19
Молочный белок, кг	291,3	299,7	-	238,8	163,4	170,6
Живая масса, кг	641	635	489	487	510	510
Коэффициент молочности	1407	1457	1486	1618	998	1049

Анализ данных табл. 4 показал, что за исследуемый период с 2013-го по 2014 гг. во всех животноводческих предприятиях молочная продуктивность коров увеличилась. Наибольшие изменения в количестве полученного молока в расчете на фуражную корову (8,4%) отмечены в стаде ООО «Передольское», а наименьшие (2,5%) – в ЗАО «ПЗ «Красноармейский».

Следует отметить, что животные в стаде ЗАО «ПЗ «Красноармейский» обладают уникальным генотипом сочетания высокой молочной продуктивности и содержания жира в молоке – 3,8%.

Повышение надоя у коров способствовало увеличению количества молочного жира во всех хозяйствах на 1,5 (ЗАО «ПЗ «Красноармейский») – 10,0% (ООО «Передольское»).

Содержание белка в молоке коров в стаде ЗАО «ПЗ «Красноармейский» и ОАО «Ермолинское» соответствует требованиям стандарта породы и за исследуемый период изменилось незначительно.

Уровень молочной продуктивности зависит от живой массы коров, и по коэффициенту молочности можно определить выраженность типа молочного скота. Во всех исследуемых стадах этот показатель соответствует молочному направлению продуктивности. В ЗАО «ПЗ «Красноармейский» и ООО «Передольское» на протяжении последних десятилетий осуществлялось скрещивание маточного стада с быками-производителями голштинской породы и в связи с этим рассчитанный коэффициент молочности коров соответствует уровню специализированных пород зарубежной селекции. Следует отметить, что в стаде ОАО «Ермолинское» влияние голштинской породы незначительное и величина коэффициента молочности соответствует показателю по черно-пестрой породе.

Используя показатели молочной продуктивности, можно провести оценку коров в разных хозяйствах по эффективности их использования и биологической полноценности получаемого от них молока (табл. 5).

Таблица 5. Биологическая эффективность производства молока

Показатель	ЗАО «ПЗ «Красноармейский»		ООО «Передольское»		ОАО «Ермолинское»	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Поголовье, гол	602	662	328	307	183	230
КБП	117	120	122	133	83	87
БЭК	168	174	171	188	119	125

Анализ проведенных исследований показал, что максимальное значение коэффициентов эффективности коровы и полноценности получаемого от них молока отмечено у коров в ООО «Передольское», а наименьшее – в ОАО «Ермолинское». Молоко с лучшими показателями коэффициентов можно использовать для производства белково-молочных продуктов.

Генетический потенциал молочной продуктивности в полной мере может быть реализован только при обеспечении полноценного сбалансированного кормления. О полноценности кормления коров в стаде можно судить по эффективности использования энергии корма на производство молока (табл. 6).

Таблица 6. Эффективность использования обменной энергии корма на производство молока

Показатель	ЗАО «ПЗ «Красноармейский»		ООО «Передольское»		ОАО «Ермолинское»	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Расход корма на 1 кг молока, ЭКЕ	0,8	0,8	0,9	0,8	1,2	1,3
Коэффициент использования энергии корма	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
Поступит обменной энергии, ЭКЕ	0,48	0,48	0,54	0,48	0,6	0,65
Использование обменной энергии на производство молока, %	56,2	56,2	50,0	56,2	45,0	41,5

Из представленных данных табл. 6 видно, что эффективность использования обменной энергии корма на производство молока в хозяйствах неодинаковое. Наибольший расход кормов при невысоком коэффициенте использования энергии корма установлен в ОАО «Ермолинское» – 1,2-1,3 ЭКЕ и 0,5 соответственно. Это можно объяснить невысоким качеством заготавливаемых в хозяйстве кормов и несоблюдением технологии их хранения и подготовки к скармливанию. Рассчитанное количество поступающей обменной энергии корма для животных в данном хозяйстве оказалось выше, чем в других исследуемых предприятиях и составило 0,6-0,65 ЭКЕ. Тем не менее использование энергии корма на производство молока оказалось наименьшим – 41,5-45,0%.

Сбалансированное и полноценное кормление скота в ООО «Передольское» позволило уменьшить расход кормов на производство молока на 0,1 ЭКЕ/кг и увеличить эффективность использования обменной энергии корма на производство продукции на 6,2%.

Следует отметить, что высокое качество кормов и грамотное их использование в ЗАО «ПЗ «Красноармейский» за исследуемый период обеспечило оптимальное использование обменной энергии корма на производство молока – 56,2%.

Проведенные исследования убедительно доказывают, что высокая питательность кормов способствует более эффективному использованию энергии корма на производство молока.

Резервы увеличения продуктивности животных можно определить по косвенным показателям и различным коэффициентам. Так, по величине интегрального коэффициента можно определить производственный потенциал молочного скотоводства и его реализацию в животноводческих предприятиях региона (табл. 7).

Таблица 7. Реализация производственного потенциала молочного скотоводства

Показатель	ЗАО «ПЗ «Красноармейский»		ООО «Передольское»		ОАО «Ермолинское»	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Эффективность использования кормов	0,70	0,54	0,90	0,80	1,10	0,90
Коэффициент качества кормов	0,50	0,50	0,60	0,70	0,58	0,60
Продуктивное использование биологического потенциала молочного стада	2,79	3,38	3,31	3,38	1,43	2,35
Коэффициент продолжительности продуктивного использования коровы	2,60	2,60	2,90	2,30	1,90	2,80
Энергетические затраты на реализацию продуктивного потенциала животного	0,60	0,70	0,60	0,70	0,58	0,60
Коэффициент биологической ценности коров	1,79	1,86	1,90	2,10	1,30	1,40
Обеспеченность трудовыми ресурсами	0,90	1,00	0,70	0,70	0,90	0,80
Эффективность использования производственных мощностей для молочного стада	1,00	1,00	0,70	0,70	0,80	0,80
Эффективность использования производственного потенциала молочного скотоводства	0,88	0,91	0,88	0,93	0,66	0,81

Проведенные расчеты показали, что значения коэффициентов, определяющих величину интегрального показателя, варьируют в весьма широких пределах – от 0,50 до 3,38. Это означает, что наиболее уязвимыми будут те направления роста эффективности, где значения коэффициентов оказались минимальными. Рассчитанный коэффициент эффективного использования производственного потенциала молочного скотоводства колеблется от 0,66 до 0,93, то есть реализуется не полностью. Это в первую очередь связано с неудовлетворительным качеством кормов и эффективностью их использования, недостаточной продолжительностью продуктивного использования животных, имеющимися затруднениями с использованием трудовых ресурсов и производственных мощностей.

На основе проведенных исследований можно сделать заключение, что в условиях Северо-Западного региона РФ животноводческие предприятия располагают резервами для максимального использования производственного потенциала молочного скотоводства и увеличения объемов производства молока.

Литература

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – URL: <http://www.mcx.ru> (дата обращения 15.04.2016).
2. Обзор рынка молока / Национальный союз производителей молока «Союзмолоко». – URL: <http://www.souzmoloko.ru> (дата обращения 25.03.2016).
3. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – URL: <http://www.mcx.ru> (дата обращения 15.04.2016).
4. Основные показатели, характеризующие сельское хозяйство Ленинградской области / Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области. – URL: <http://agroprom.lenobl.ru> (дата обращения 06.04.2016).
5. Животноводство. Отраслевая информация / Департамент сельского хозяйства и продовольствия Новгородской области. – URL: <http://apk.nov.ru> (дата обращения 06.04.2016).
6. Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л. Эффективность производства молока в хозяйствах с разным уровнем продуктивности коров // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – №4. – С.24-44.
7. Гут Б.М. Откорм крупного рогатого скота на барде. – Л.: Колос, 1984. – С. 30-31.
8. Давыдова О.А. Эффективность использования производственного потенциала в молочном скотоводстве (на примере степной зоны Челябинской области): Автореф. дис... канд. экон. наук. – Екатеринбург, 2001. – 22 с.
9. Давыдова О.А., Сафронов С.Л. Эффективность производства молока от коров разного возраста и происхождения // Аграрный вестник Урала. – 2006. – №2 (32). – С. 39-41.

УДК 636.2.082.432

Доктор с.-х. наук А.С. МИТЮКОВ

(СПбГАУ, mitals@yandex.ru)

Соискатель Э.В. ФИРСОВА

(ФГБНУ Мурманская ГСХОС, research-station@yandex.ru)

Соискатель А.П. КАРТАШОВА

(ФГБНУ Мурманская ГСХОС, research-station@yandex.ru)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛАКТАЦИОННОЙ КРИВОЙ В СЕЛЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Лактационная кривая, коэффициент устойчивости лактации, коэффициент полноценности лактации, наследуемость, линия, отец, мать

На формирование молочной продуктивности оказывает влияние множество факторов – от кормления и содержания до генетических особенностей. Чтобы учесть эти факторы и сделать наиболее точный прогноз, специалисты стремятся учитывать все возможные показатели продуктивности.

Лактационная кривая является одной из дополнительных характеристик молочной продуктивности. Устойчивая лактационная кривая свидетельствует о полноценном сбалансированном кормлении, о достаточном содержании энергии в рационе. Как отмечают некоторые исследователи, лактационная кривая изменяется в зависимости от влияния породной принадлежности [1, 2], возраста коровы [3], условий среды и т.д. Скачки в удое у животных являются характерными признаками уязвимости к стрессам. Также особенности

лактации способны передаваться потомству, на основании чего селекционеры иногда включают показатели качества лактационной кривой в оценку племенных животных [4].

Селекция по качеству лактационной кривой позволит отбирать животных с более устойчивой лактацией, характеризующейся постепенным снижением. Это позволит, во-первых, предотвратить раннее окончание лактационной деятельности, что нежелательно для хозяйств, во-вторых, получить максимально возможную прибыль.

Таким образом, мы решили обратить внимание на этот показатель молочной продуктивности. В частности, влияние на лактационную кривую наследственных факторов (отца, матери).

Целью наших исследований была оценка особенностей лактационной кривой у высокопродуктивных коров.

Исследования были проведены на базе хозяйства «Полярная звезда» Мурманской области на голштин-холмогорском поголовье скота. Для анализа использовались данные по первой лактации за 2008-2012 г.

Для оценки лактационной кривой у дочерей быков была выделена выборка в объеме 393 голов коров-первотелок. Оценка этого хозяйственно-полезного признака проводилась по двум коэффициентам.

Коэффициент устойчивости лактации (КУЛ) рассчитывался двумя методами:

- формула 1: (удой за 101-200 дней/ удой за 1-100)*100;

- формула 2: (удой за 201-300 дней/ удой за 1-100)*100.

- коэффициент полноценности лактации (КПЛ) (по В.Б.Веселовскому):

(удой за 305 дней/(максимальный суточный удой*305 дней))*100.

Статистическая обработка проводилась в программе Microsoft Excel при помощи пакета анализа. Коэффициент наследуемости рассчитывался при помощи однофакторного дисперсионного анализа [5].

Животные в племенном репродукторе «Полярная звезда» характеризуются очень высокой молочной продуктивностью. Так, в 2008 году удой на фуражную корову в хозяйстве составил 9509 кг, в 2009 году – 10032 кг, в 2010 – 9472 кг, в 2011 – 9351 кг, в 2012 – 10062 кг, в 2013 – 9795 кг, в 2014 – 9331 кг молока.

На рис. 1 представлено изображение лактационной кривой, характерной для коров разных возрастов. Лактационная кривая у первотелок более выровненная по сравнению с коровами других групп и отличается невысоким пиком.

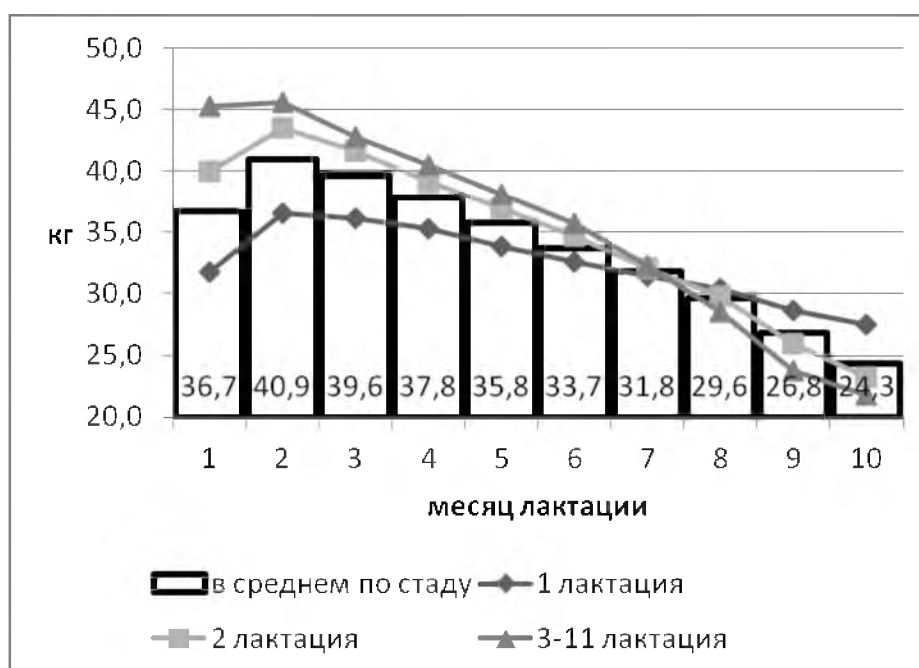


Рис. 1. Динамика среднесуточного удоя по стаду

В среднем коэффициент устойчивости лактации у первотелок по формуле 1 составил 96,8%, по формуле 2 – 89,5%. Коэффициент полноценности лактации – 81,4%.

Это очень высокие показатели, которые характерны для высокопродуктивных животных.

Также была проведена оценка особенностей формирования молочной продуктивности, обусловленных отцовским влиянием (табл. 1).

По результатам оценки коэффициента устойчивости лактации по формуле 1 можно выделить дочерей трех быков: Хаммок 558, Манго 1004 и Джеймс 1807. Они отличаются очень высоким значением КУЛ (100% и выше), что говорит о том, что уровень молочной продуктивности их дочерей во второй фазе лактации продолжает расти. У дочерей других быков этот показатель находится на уровне 93–98%.

Данные по КУЛ по формуле 2 позволяют выделить дочерей быков Иней 4180, Пилот 2004, Хаммок 558 (97–99%). Этот коэффициент показывает, что и в третьей фазе лактации удои у высокопродуктивных коров довольно высокие и выровненные. Хуже всех – дочери быков Игнац 4733, Лантан 914, Мартель, 4301, Ралли 2951 (80-82%), то есть у них удои более резко пошли на спад.

Т а б л и ц а 1. Характеристика лактационной кривой полусестер по отцу

Отец	голов	Сред. сут. удой	Показатель	КУЛ (форм.1), %	КУЛ (форм.2), %	КПЛ, %
Джеймс 1807	31	34,9	$M \pm m, \%$	103±2	91±2	81±1
			$C_v, \%$	10	14	7
Игнац 4733	12	33,6	$M \pm m, \%$	95±3	82±3	79±1
			$C_v, \%$	11	14	6
Иней 4180	25	34,0	$M \pm m, \%$	98±2	97±3	83±1
			$C_v, \%$	12	14	7
Лантан 914	37	31,0	$M \pm m, \%$	93±2	82±2	79±1
			$C_v, \%$	13	15	8
Ларго 116	32	31,8	$M \pm m, \%$	95±2	88±3	82±1
			$C_v, \%$	11	16	6
Лель 96	19	34,2	$M \pm m, \%$	95±3	88±3	81±1
			$C_v, \%$	12	17	7
Мартель 4301	10	33,3	$M \pm m, \%$	97±3	80±6	80±3
			$C_v, \%$	11	22	11
Манго 1007	41	30,0	$M \pm m, \%$	100±2	92±2	82±1
			$C_v, \%$	12	17	7
Ломбардо 360	41	34,6	$M \pm m, \%$	98±2	95±2	83±1
			$C_v, \%$	12	15	7
Моряк 2006	24	32,6	$M \pm m, \%$	95±2	86±3	80±1
			$C_v, \%$	12	18	9
Пилот 2004	33	32,9	$M \pm m, \%$	97±2	97±2	85±1
			$C_v, \%$	11	14	7
Подарок 4001	57	34,0	$M \pm m, \%$	97±2	87±2	82±1
			$C_v, \%$	12	15	7
Ралли 2951	10	32,3	$M \pm m, \%$	94±6	81±11	76±4
			$C_v, \%$	21	44	17
Хаммок 558	21	34,1	$M \pm m, \%$	101±2	99±3	84±1
			$C_v, \%$	10	13	6

КПЛ у изучаемых животных находится также на очень высоком уровне. У быков Хаммок 558 и Пилот 2004 дочери имеют наиболее ровную и плавную лактационную кривую.

Следует также отметить, что у Ралли 2951 по всем показателям наблюдается довольно высокий уровень разнообразия и выше, чем у других, ошибка. То есть дочери от этого быка по лактационной кривой довольно сильно отличаются друг от друга. Этому может способствовать низкий уровень наследуемости этих признаков по быку и сильная подверженность к воздействию разных факторов среды.

Если рассмотреть лактационную кривую в разрезе линий (табл. 2, 3 рис. 2), можно отметить разницу между их представителями.

Т а б л и ц а 2. Характеристика лактационной кривой коров по месяцам лактации и генеалогическим линиям быков

Линия	Месяц лактации									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Среднесуточный удой, кг									
Вис Бэк Айдиал 1013415	31	37	36	36	34	33	32	32	30	27
Монтвик Чифтейн 95679	32	38	38	37	36	34	33	32	30	28
Пабст Говернер 882933	27	34	34	32	32	31	30	29	27	24
Рефлекшн Соверинг 198998	33	37	36	36	34	34	33	32	30	29

Следует отдельно выделить линию Пабст Говернер – она самая низкопродуктивная. Однако сама кривая довольно плавная, без существенных скачков. Также можно отметить значительный подъем в продуктивности на второй месяц лактации. У линии Монтвик Чифтейн – наиболее выровненная лактационная кривая, падение удоев начинается с четвертого месяца. Именно из-за этого показатели молочной продуктивности за 305 дней лактации наиболее высокие.

Т а б л и ц а 3. Характеристика лактационной кривой коров по расчетным коэффициентам

Линия	Средний удой за 305 дней	КУЛ (форм.1), %	КУЛ (форм.2) %	КПЛ, %
Вис Бэк Айдиал 1013415	10031,6±104,4	97,1±0,9	89,9±1,2	81,4±0,5
Монтвик Чифтейн 95679	10298,8±189,5	96,6±1,5	87,4±1,7	81,7±0,7
Пабст Говернер 882933	9141,0±180,0	100,5±1,8	91,9±2,5	82,0±0,9
Рефлекшн Соверинг 198998	10123,8±126,1	96,9±1,1	90,6±1,5	81,5±0,6

Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал имеют наиболее неустойчивую кривую. У Рефлекшн Соверинг на пятом месяце наблюдается скачок вниз удоя, который затем пару месяцев держался на одном уровне. У Вис Бэк Айдиал продуктивность продолжала снижаться, что послужило причиной более низкой итоговой молочной продуктивности. Возможно, представители этих линий менее устойчивы к разного рода стрессам, в том числе и пищевым.

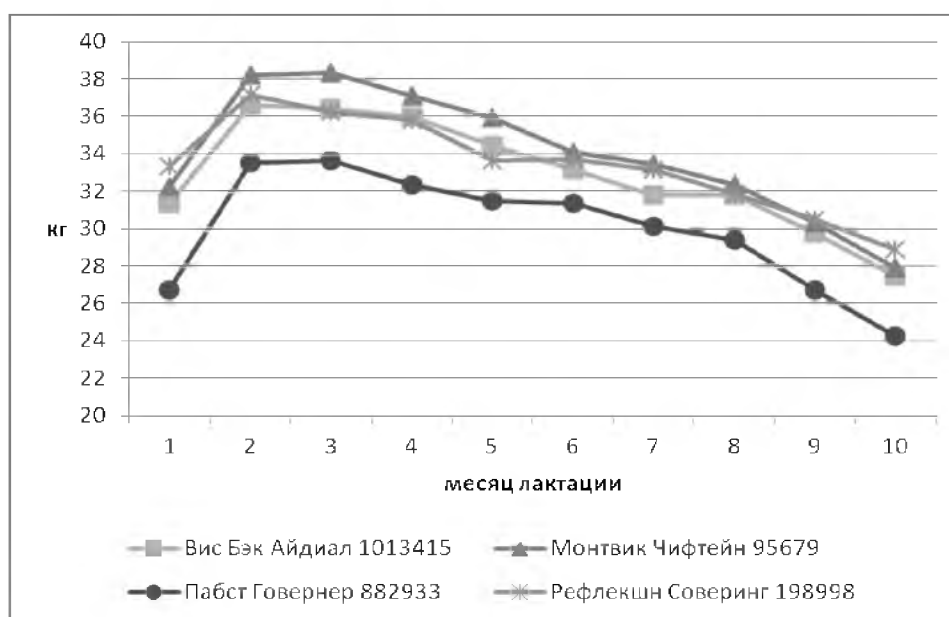


Рис. 2. Особенности лактационной кривой у дочерей быков разных линий

Оценку особенностей лактационной кривой по матерям провести довольно сложно из-за малого количества получаемого от них потомства. В нашем случае в выборку вошли по две-три дочери. Поэтому мы провели обыкновенное сравнение показателей лактационной кривой полных сестер по отцу и матери и показанных выше особенностей лактационной кривой дочерей быков (табл. 4).

Из данных таблицы видно, что дочери быков Иней 4180, Пилот 2004, Подарок 4001 от определенных матерей (Вороники 2423, Пилы 232, Защелки 1811, Дрофы 1788) превосходят по показателям лактационной кривой своих полусестер. У Джеймса 1807 и Манго 1007, наоборот, дочери от выбранных коров (Орши 2122, Идейки 1534) имеют более низкие показатели по лактационной кривой. Полные сестры от Лантана 914 и Мартеля 4301 не сильно отличались от показателей по полусестрам.

Таблица 4. Сравнение показателей лактационной кривой по матерям и отцам

Отец	Мать	Полусибсы (полусестры) по отцу			Сибсы (полные сестры)		
		КУЛ (форм.1), %	КУЛ (форм.2), %	КПЛ, %	КУЛ (форм.1), %	КУЛ (форм.2), %	КПЛ, %
Джеймс 1807	Орша 2122	103	91	81	100	78	77
Иней 4180	Вороника 2423	98	97	83	104	108	91
	Пила 232				107	110	88
Лантан 914	Алания 736	93	82	79	98	75	79
Манго 1007	Идейка 1534	100	92	82	95	83	86
Мартель 4301	Лима 2385	97	80	80	99	89	76
Пилот 2004	Зашелка 1811	97	97	85	100	105	91
Подарок 4001	Дрофа 1788	97	87	82	102	102	89

Таким образом, можно предположить, что на особенности формирования лактационной кривой оказывает влияние генетический фактор (мать или отец).

Оценка влияния родителей на хозяйственно полезные признаки позволяет определить необходимость и возможность работы со стадом с точки зрения селекционных возможностей. Если в результате будет выявлена высокая доля влияния факторов отца или матери, можно будет проводить отбор и подбор животных с наиболее желательными качествами и быть уверенными в скором получении результата.

Результаты оценки уровня наследуемости особенностей лактационной кривой представлены в табл. 5. Из данной таблицы видно, что наследуемость по матерям имеет высокие значения, но, под влиянием очень малого количества дочерей от одной и той же матери, этот показатель теряет достоверность. Таким образом, мы не можем однозначно прогнозировать, что дочери коров будут иметь такую же лактационную кривую, что и матери.

Т а б л и ц а 5. Оценка наследуемости показателей лактационной кривой с отцовской и материнской сторон

Показатели	Корреляция		Наследуемость (одноф.анал.)	
	мать	отец	мать	отец
КУЛ (формула 1)	0,03	0,0007	0,53	0,05*
КУЛ (формула 2)	0,05	0,07	0,54	0,12***
КПЛ	0,14	0,08	0,55	0,08**

* $P > 0,95$; ** $P > 0,99$; *** $P > 0,999$

Со стороны отца показатель наследуемости признаков лактационной кривой имеет не высокие, но достоверные показатели. Таким образом, при селекционной работе с быками имеет смысл обращать более пристальное внимание на особенности лактационной кривой, что позволит повысить молочную продуктивность стада.

При сравнении КУЛ, рассчитанного двумя методами видно, что второй вариант расчета (соотношение 1 и 3 фазы лактации) имеет более высокое значение коэффициента наследуемости и более достоверен. Как уже отмечалось ранее, молочная продуктивность коров в ООО «Полярная звезда» находится на очень высоком уровне. Из-за этого показатель устойчивости лактации, где сравниваются первая и вторая фазы лактации, имеет очень высокое значение и фактически теряет актуальность при оценке лактационной кривой животных. Поэтому на основании данных исследований можно рекомендовать методику расчета коэффициента устойчивости лактации по второй формуле. Он будет более актуальным для животных с высокой молочной продуктивностью (9 и выше тыс. кг молока).

Таким образом, при анализе лактационной кривой выявлены лучшие быки, дочери которых имеют более выровненную и постоянную лактацию. Это Хаммок 558 и Пилот 2004. При сравнении по линиям лучше всего лактационная кривая выглядела у представителей Монтвик Чифтейн 95679.

По результатам сравнения полусибсов по отцу и сибсов можно предположить, что на особенности формирования лактационной кривой оказывает влияние генетический фактор (мать или отец).

Наследуемость особенностей лактационной кривой по матерям не достоверна, по отцам – достоверна. Поэтому при селекционной работе с быками можно дополнительно проводить оценку лактационной кривой. Это позволит повысить молочную продуктивность стада.

Л и т е р а т у р а

1. Болгов А.Е. Карманова Е.П. Использование айрширского скота для улучшения молочных пород. – М: Росагропромиздат, 1989. – 303 с.
2. Федосеева Н., Голикова А., Забудский Ю. и др. Характер лактационной деятельности холмогор-голландских помесей // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №4. – С.13-14.
3. Сивкин Н., Стрекозов Н. Изменчивость удоя между смежными лактациями в селекции и оценке условий содержания коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №4. – С.8-10.

4. **Логинов Ж.Г., Рахматулина Н.Р., Улимбашев А.М.** Показатель постоянства лактации как признак при комплексной оценке племенной ценности коров //Зоотехния. – 2008. – №8.–С.4-7.
5. **Антипов Г.П., Лисицын А.П., Лавровский В.В.** Генетика с биометрией: Учеб. пособие. – М: Изд-во МСХ, 1995. – 166 с.

УДК 636.2.033:636.033

Канд. экон. наук **В.В. СМЕРНОВА**
(ФГБНУ СЗНИЭСХ, smirnova_vik@mail.ru)
Канд. с.-х. наук **С.Л. САФРОНОВ**
(СПбГАУ, safronovsl@list.ru)

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В МОЛОЧНОМ И МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Технология производства говядины, молодняк, кормление, живая масса, рост, производственные затраты, эффективность выращивания, рентабельность

На современном этапе развития молочного скотоводства продолжается сокращение поголовья коров (в 1990 г. – 20 млн. гол, в 2015 г. – 8,4 млн. гол.), соответственно снижается производство говядины (с 4,3 до 1,6 млн. т) [1, 2].

Выход из сложившейся ситуации может состоять в следующем:

- организация комплексов по откорму молодняка молочных пород;
- разведение специализированных мясных пород;
- создание товарных хозяйств и ферм по откорму помесного молодняка [3].

Большая часть молочного скота – голштинизированные животные различных кровностей. По результатам исследований зарубежных и отечественных авторов установлено, что при интенсивном откорме бычков молочных пород возможно получить высокие показатели по мясной продуктивности – среднесуточный прирост до 800-1000 г.

В зависимости от климатических и хозяйственных условий различают несколько систем выращивания и откорма крупного рогатого скота:

- 1) обильное кормление от рождения до убоя в 14-месячном возрасте (интенсивная система);
- 2) умеренное кормление в период выращивания и доразрашивания с последующим интенсивным откормом и реализацией молодняка в 16-месячном возрасте;
- 3) умеренное молочное и послемолочное выращивание с последующим нагулом и интенсивным откормом и реализацией молодняка в возрасте 18-20 месяцев.

В условиях Северо-Запада России могут быть использованы первая и вторая системы выращивания и откорма молодняка.

До 1990-х гг. в Ленинградской области использовалась итальянская технология выращивания и откорма бычков молочных пород. Основные требования данной технологии приведены в табл. 1.

Таблица 1. Основные показатели интенсивной технологии выращивания и откорма бычков молочных пород

Показатель	Стадии технологии		
	выращивание	доразрашивание	откорм
Постановочная масса молодняка, кг	45-50	96-106	314-450
Среднесуточный прирост, г	750-800	800-900	950-1000
Продолжительность стадии, дней	70	270	90
Прирост живой массы за период, кг	51-56	219-244	85-90
Требуется на 1 гол. в сутки:			
- ЭКЕ	2,63-2,83	5,52-5,86	8,8-8,9
- переваримого протеина, г	329-354	598-630	792-801

Телят, предназначенных для выращивания и откорма, на комплексе отбирали

относительно равных по живой массе (45-50 кг), сходных по возрасту (разница в возрасте не более 7-15 дней). По данной технологии производства говядины предусмотрена непрерывность процесса. Животные каждой производственной группы содержатся в 20 клетках по 18 гол. в каждой. Расход кормов по возрастам представлен в табл. 2.

Таблица 2. Расход кормов по стадиям технологического цикла в молочном скотоводстве на 1 гол. за период выращивания и откорма

Период	Корм	Количество, кг	ЭЖЕ	Переваримый протеин, кг	Стоимость кормов, руб.
1	Сено	12,0	6,3	1,2	42
	ЗЦМ	28,0	62,7	7,3	420
	Комбикорм	45,0	57,2	8,1	900
	Итого	85,0	126,2	16,6	1362
2	Сено	400,0	200,0	16,0	1400
	Сенаж	1000,0	400,0	30,0	1500
	Комбикорм	1190,0	1080,0	129,0	15470
	Итого	2590,0	1680,0	175,0	18370
3	Сенаж	700,0	260,0	26,4	1050
	Комбикорм	1055,0	1097,0	109,1	13715
	Итого	1755,0	1357,0	135,5	14765
Всего		4430	3163,2	327,1	34497,0

В период выращивания с 45-55 кг до 95-106 кг живой массы телята получают ЗЦМ, комбикорм-предстартер и сено высокого качества (I класс) в неограниченном количестве.

В период доразивания с 96-106 кг живой массы до 314-450 кг молодняк получает только комбикорм и измельченное сено высокого качества.

На откорме в заключительный период бычки получают до 70% комбикорма по питательности и сенаж по поедаемости.

Динамика живой массы бычков по данной технологии приведена в табл. 3. Из данных видно, что в 16 мес. животные достигают живой массы 442 кг при среднесуточном приросте 835,4 г (абсолютный прирост 401 кг). Расход кормов на 1 кг прироста составил 1 ЭЖЕ и 815 г переваримого протеина.

Таблица 3. Динамика живой массы бычков при использовании различных технологий выращивания и откорма, кг

Технология скотоводства	При рождении	Возраст, мес.						Абсолютный прирост, кг
		3	6	9	12	14	16	
Молочного	41,0 ± 0,3	103,2± 2,0	197,5± 3,3	278,0± 3,2	357,0± 4,0	390,0± 5,3	442,0± 6,7	401,0 ± 4,1
Помесного	37,0 ± 0,3	109,9± 2,5	215,7± 4,3	309,0± 5,1	408,2± 5,6	480,0± 6,5	547,9± 8,5	510,9 ± 5,4
Мясного	35,0 ± 1,5	112,0± 4,2	220,0± 5,2	320,0± 9,2	425,0± 8,1	480,0± 9,3	570,0± 7,5	535,0 ± 7,2

По статистическим данным и показателям производства в себестоимости прироста живой массы молодняка затраты на корма составляют около 60%, а остальные затраты (зарплата, амортизационные отчисления, ГСМ, электроэнергия и др.) – 40% соответственно. Таким образом, при данной технологии откорма общие затраты на выращивание и откорм составили 48296 руб., в т.ч. затраты на корма – 34497 руб. Себестоимость 1 кг прироста живой массы составила 109 руб.

Помесные бычки, полученные от скрещивания телок черно-пестрой голштинизированной породы с быками-производителями герефордской породы, до 6-месячного возраста выращивались по технологии молочного скотоводства. Помесные бычки содержались в индивидуальных, а потом в групповых клетках. За этот период бычки

потребляли: 150 кг сена, 300 кг силоса, 200 кг сенажа и 200 кг комбикорма. В дальнейшем с 6 до 16-месячного возраста кормление осуществлялось по технологии специализированного мясного скота (табл. 4).

Таблица 4. Расход кормов при выращивании помесного молодняка

Возраст, мес.	Корм	Количество, кг	ЭКЕ	Переваримый протеин, кг	Стоимость кормов, руб.
от 1 до 6	Молоко цельное	360	97	10,8	7200
	Сенаж	200	80	6	300
	Сено	150	67	7,5	525
	Силос	300	60	6	210
	Комбикорм	200	260	39,2	4000
	Итого	1210	564	69,5	12235
от 6 до 9	Сено	180	91	9	630
	Силос	900	180	18	630
	Комбикорм	225	274	47	2925
	Итого	1305	545	74	4185
от 9 до 12	Сено	180	81	9	630
	Силос	1170	494	23,4	819
	Комбикорм	270	324	48	3510
	Итого	1620	899	80,4	4959
от 12 до 14	Сенаж	420	170	17,6	630
	Силос	600	120	12	420
	Комбикорм	240	340	44	3120
	Итого	1260	630	73,6	4170
от 14 до 16	Сенаж	420	170	17,6	630
	Комбикорм	720	720	72	5460
	Итого	840	890	89,6	6090
Всего		6535	3528	387,1	31639

Помесный молодняк при рождении более мелкий (37 кг/ гол.), превзошел по живой массе черно-пестрых сверстников в 16 мес. на 109,9 кг (табл. 3), среднесуточный прирост составил 1064,4 г, абсолютный прирост – 510,9 кг [4, 5]. Расход кормов за период выращивания и откорма составил на 1 кг прироста живой массы 7 ЭКЕ и 757,7 г переваримого протеина.

Стоимость кормов в этой группе за период выращивания и откорма составила 31639 руб., накладные расходы (40%) – 12655,6 руб., стоимость теленка при рождении – 5000 руб. Всего затраты на выращивание составили 49295 руб. При этом себестоимость 1 кг прироста составила около 90 руб. ($49295 / 547,9 = 89,97$).

В мясном скотоводстве, особенно в Северо-Западном регионе России, применяется интенсивно-пастбищный способ разведения мясного скота. В летний период коровы с телятами-сосунами находятся на высокоурожайных культурных долголетних пастбищах, что позволяет получать прирост телят 800-1100 г/сут. без дополнительной подкормки. На стойловый (зимний) период заготавливают сено, сенаж, зерносенаж, что снижает подкормку животных концентрированными кормами. Отъем телят производится в возрасте 6-7 мес. (при постановке скота на стойловое содержание). После отъема формируются отдельные группы бычков (для откорма) и телок (на воспроизводство).

Кормление телят от 6 до 16-месячного возраста в хозяйствах проводится в соответствии с разработанным рационом (табл. 5).

Во всех возрастных группах в рационах телят концентрированные корма составляют около 40% от общей питательности рациона и только в последние 2 месяца (14-16 мес.) – 70%, чтобы получить максимальный прирост.

Таблица 5. Расход кормов по периодам выращивания в мясном скотоводстве на 1 гол.

Возраст, мес.	Корм	Количество, кг	ЭКЕ	Переваримый протеин, кг	Стоимость кормов, руб.
от 6 до 9	Сено	180	90	9,0	630
	Силос	900	180	18,0	630
	Комбикорм	225	225	27,0	2925
	Итого	1305	495	54,0	4185
от 9 до 12	Сено	180	90	9,0	630
	Силос	1170	234	23,4	819
	Комбикорм	270	243	29,7	3510
	Итого	1620	567	62,1	4959
от 12 до 14	Сенаж	420	120	12,6	630
	Силос	600	120	12,0	420
	Комбикорм	240	340	44,0	3120
	Итого	1260	580	68,6	4170
от 14 до 16	Сенаж	420	120	12,6	630
	Комбикорм	720	720	72,0	5460
	Итого	1140	540	84,6	6090
Всего		5325	2482	269,5	19404

В данной группе съемная живая масса составила 570 кг, абсолютный прирост от рождения до 16 мес. – 535 кг (табл. 3), среднесуточный прирост – 1114 г.

Таблица 6. Годовая стоимость содержания коровы специализированного мясного направления продуктивности

Показатель	Период		Итого за год
	пастбищный	стойловый	
Продолжительность периода, дней	165	200	365
Требуется ЭКЕ на голову в сутки, ЭКЕ	8	10	9,1
Затраты ЭКЕ за период, ЭКЕ	1320	2000	3320
Стоимость 1 ЭКЕ, руб.	0,3	5,6	3,5
Итого стоимость кормов, руб.	396	11200	11596
Прочие затраты, руб.	158	4480	4638
Всего затрат, руб.	554	15680	16234

В мясном скотоводстве в себестоимости прироста теленка включаются затраты на содержание коровы в год (табл. 6). Стоимость содержания мясной коровы составляет 16234 руб./год. Таким образом общие затраты на выращивание и откорм в мясном скотоводстве составили 43400 руб., в том числе корма – 19404 руб., накладные расходы – 7762 руб., содержание коровы – 16234 руб. Себестоимость 1 кг прироста живой массы составила 76,1 руб.

Проведенные исследования показали, что при четком выполнении требований, заложенных в технологиях выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота, возможно получение высоких показателей продуктивности как для скота специализированных мясных пород, так и для скота молочных пород. При этом генетические особенности мясного скота оказывают положительное влияние при выращивании помесных бычков по технологии молочного скотоводства. Средняя живая масса молодняка в 16-месячном возрасте составила по мясному скоту – 570 кг, помесному – 548 кг и черно-пестрой породе – 443 кг; среднесуточный прирост – 1114 г, 1056 г и 829 г соответственно.

Таблица 7. Сравнительная эффективность производства говядины по разным технологиям

Показатель	Технология		
	молочное скотоводство	мясное скотоводство	помесный скот
Живая масса при рождении, кг	41,0	35,0	37,0
Съемная живая масса, кг	442,9	570,0	547,9
Среднесуточный прирост, г	829	1114	1056
Расход кормов на 1 кг прироста, ЭКЕ	8,1	7,0	7,0
Стоимость кормов, руб.	34497	19404	31639
Прочие расходы (40%), руб.	13799	7762	12657
Стоимость теленка при рождении, руб.	5000	16234	5000
Всего затрат, руб.	48296	43400	49295
Себестоимость прироста, руб./кг	109,0	76,1	90,0
Выручка от реализации (180 руб./кг), руб.	51556,6	66348,0	63775,6
Рентабельность, %	6,75	52,87	29,37

По общим затратам на 1 голову за весь период выращивания и откорма разница между молочным и мясным скотоводством невелика – 4,9 тыс. руб., или 10,0% от затрат в молочном скотоводстве. Но отличие в мясной продуктивности скота ведет к значительному отличию технологий по экономической эффективности откорма. Себестоимость 1 кг прироста в мясном скотоводстве – 76,1 руб., в помесном – 90,0 руб., в молочном – 109,0 руб. (табл. 7).

При одинаковой цене реализации прибыль на 1 голову в мясном скотоводстве составила – 22,9 тыс. руб., при откорме помесей – 14,5 тыс. руб., в молочном скотоводстве – 3,3 тыс. руб.

В результате получения более высокой съемной живой массы и низких затрат в период откорма в мясном скотоводстве получают самую высокую рентабельность – 52,87%, в группе помесного скота – 29,37%, при откорме скота молочных пород – 6,75%.

Литература

1. Дусаева Е.М., Куванов Ж.Н. Состояние мирового рынка говядины и перспективы российского рынка // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – №79. – С. 80-87.
2. Смирнова М.Ф., Смирнова В.В., Сафронов С.Л., Сулоев А.М. Ресурсы импортозамещения говядины // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №39. – С. 140-144.
3. Кудашева А.В., Левахин В.И., Харламов А.В. и др. Эффективность промышленного скрещивания крупного рогатого скота в производстве говядины // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – №81. – С. 43-48.
4. Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л., Сулоев А.М., Фомина Н.В. Особенности роста и развития молодняка герефордской породы в разных регионах России // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №8. – С. 23-26.
5. Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л., Сулоев А.М. Сравнительная характеристика мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков при производстве говядины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – №58. – С. 97-100.

УДК 636.2.033:636.033

Доктор с.-х. наук **М.Ф. СМИРНОВА**

(СПбГАУ, smirnova_vik@mail.ru)

Канд. с.-х. наук **А.Б. НИКУЛИН**

(СПбГАУ, anatolnikul@yandex.ru)

Соискатель **А.М. СУЛОЕВ**

(СПбГАУ, suloevandre@rambler.ru)

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ БЫЧКОВ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ

Молодняк, кормление, живая масса, рост, приросты живой массы, затраты корма, использование энергии кормов, телятина, эффективность выращивания, рентабельность

Одной из важнейших задач агропромышленного комплекса России является устойчивое производство мяса для полного обеспечения населения этим ценным продуктом питания. Более предпочтительным видом мяса в мировом потреблении является мясо крупного рогатого скота [1].

Производство говядины в России за последние 20 лет постоянно сокращается в связи с сокращением поголовья коров. Так, в 1990 г. насчитывалось 20 млн. коров, производство говядины было на уровне 4,3 млн. т, а в 2015 г. – 8,4 млн. коров и 1,6 млн. т мяса [2].

Россия остается мировым лидером по объему импорта говядины. В 2013 г. было импортировано около 540 тыс. т говядины в убойной массе [1].

В целом в России за 2014 г. произведено 12,2 кг говядины на душу населения, а потреблено 18 кг. Самообеспеченность составляет 67,7%, а импорт 32,3%.

На Северо-Западе России за 2015 г. было произведено 3,4 кг говядины на душу населения, или 18,9% от потребления, то есть регион находится в сильной зависимости от импорта говядины [2].

Выходом из сложившейся ситуации может стать активизация разведения мясного скота и получение помесного молодняка на базе крестьянско-фермерских хозяйств [2, 3].

При этом необходимо учитывать, что помесный молодняк в ненадлежащих условиях кормления и содержания не всегда способен раскрыть свой потенциал мясной продуктивности и нередко уступает молочному [3]. Следовательно изучение целесообразности скрещивания в разных природно-климатических зонах страны, а также поиск наиболее эффективных сочетаний пород при промышленном скрещивании, с учетом условий содержания и кормления, является серьезной задачей для науки.

Продуктивность мясного скота зависит от генетического потенциала и полноценности кормления [4]. Важной задачей современного скотоводства является выращивание здорового молодняка. Телята должны обладать иммунитетом, высокой продуктивностью и хорошо приспосабливаться к изменениям факторов окружающей среды [5, 6]. В связи с этим следует уделять больше внимания выращиванию молодняка, в том числе в молочный период. В молочный период происходит значительная функциональная перестройка органов пищеварения, заселение рубца специфическими микроорганизмами, вырабатывается способность усваивать растительные корма, усиливается белковый, минеральный и водный обмена в организме. Одновременно происходит интенсивный рост органов и тканей организма.

В этот период наряду с общим развитием всего организма идет становление рубцового пищеварения. Поэтому в этом возрасте следует уделять большое внимание полноценности кормления. Телята должны быть обеспечены в должном количестве белком, углеводами, минеральными веществами и витаминами. Именно это влияет на дальнейший рост и иммунитет телят к различным заболеваниям [6].

В период с 2013-го по 2015 гг. на базе учебно-опытного хозяйства СПбГАУ «Пушкинское» был проведен научно-хозяйственный опыт, для которого методом пар-аналогов были сформированы 2 группы животных по 9 голов в каждой. В I группу вошли

помесные бычки (рис. 1.), полученные от скрещивания маточного поголовья черно-пестрого скота с быком-производителем герефордской породы, во II группе – чистопородные бычки черно-пестрой породы (рис. 2.). Животные находились в идентичных условиях кормления и содержания.



Рис. 1. Помесный бычок в возрасте 5 дней



Рис. 2. Бычки черно-пестрой породы

До 3-месячного возраста бычки содержались в групповых клетках, а с 3-месячного были переведены в групповые боксы по 4-5 голов. На протяжении всего периода была организована ручная выпойка молока. Кормление подопытных животных осуществлялось в расчете на группу.

Первые дни после рождения являются очень ответственными. В этот период бычкам выпаивалось молозиво, которое является энергетической, легкоусвояемой и биологически полноценной пищей. Кроме того, молозиво содержит иммунные глобулины и антитела, которые передают теленку от матери пассивный иммунитет против вредных микроорганизмов [6]. Первое выпаивание молозива молодяку обеих групп проводилось в соответствии с зоотехническими нормами, спустя 1-1,5 часа после рождения. За первые 5 дней кормление молозивом осуществлялось 4 раза в сутки по 1-1,5 кг/гол (10% от живой массы).

С 6-го дня жизни кратность кормления телят сократилась до 3 раз в сутки, при этом молозиво было заменено в рационах на молоко, которое является основным источником витаминов для телят в этот период.

Для получения высоких приростов живой массы с раннего возраста необходимо животных приучать к концентрированным кормам, которые обладают высокой энергетической ценностью и переваримостью. Включение в рацион полноценных концентрированных кормов обеспечивает получение от телят высоких приростов живой массы при более экономных затратах энергии и высоком использовании протеина кормов. Стартерные комбикорма способствуют оптимальному развитию рубца, стимулируют аппетит и увеличивают объем потребляемой пищи, что ведет к высокому приросту живой массы. Важно отметить, что наряду с применением комбикорма, телятам необходимо в

рацион включать дробленое зерно кукурузы. Это связано с тем, что рубец развивается в двух направлениях: развитие объема и развитие стенок. На развитие стенок рубца влияет зерно злаковых культур, а именно: оно стимулирует рост ворсинок на стенках рубца [6].

Источником белка и энергии в кормлении крупного рогатого скота являются продукты переработки масличных культур. Ценным кормом является жмых подсолнечный, поскольку содержит протеин, незаменимые аминокислоты (цистин, метионин, лизин, триптофан), богат полиненасыщенными жирными кислотами, фосфолипидами, витамином Е. Поэтому введение в рацион кормления жмыха подсолнечного стимулирует рост молодняка, улучшает переваримость и усвоение питательных веществ рациона. К концентратам животные приучались с 5 суток.

В связи с тем, что Северо-Западный регион принадлежит к зоне луговодства, где имеются наилучшие условия для произрастания луговых трав, скотоводство ориентировано на использование травянистых кормов [7]. На увеличение объема рубца, его массы и мышц хорошо влияет скармливание сена. В связи с этим нами было организовано раннее приучение молодняка к растительным кормам, которые являются для крупного рогатого скота естественной пищей и способствуют формированию пищеварительной системы. Лучше всего телятам из растительных кормов в молочный период скармливать злаково-бобовое сено, которое содержит большой процент листьев и богато протеином, кальцием и витаминами. Считается, что поедание сена способствует развитию преджелудков, полезной микрофлоры и раннему появлению жвачки, что очень важно для регулирования кислотно-щелочного баланса в рубце [6]. В рационах подопытных бычков сено появилось с 11 суток.

Для повышения биологической ценности рациона кормления и лучшего усвоения питательных веществ телятам в рацион с 51 суток был введен силос.

Необходимым компонентом рационов телят являются также и минеральные добавки. При этом их скармливать необходимо с первых дней жизни теленка. Обязательно надо давать поваренную соль, так как при ее недостатке снижается усвоение белка, нарушается водный обмен, уменьшаются приросты живой массы [6].

Потребление кормов и питательных веществ за молочный период представлено в табл. 1.

Таблица 1. Потребление кормов и питательных веществ бычками за молочный период (в расчете на 1 голову), кг

Показатель	Группа	
	I	II
Молоко	420,0	420,0
Кукуруза	9,0	9,0
Шрот подсолнечный	6,0	6,0
Комбикорм	163,5	163,5
Сено злаково-бобовое	57,0	57,0
Силос вико-овсяный	165,0	162,0
В кормах содержится:		
сухого вещества, кг	295,2	294,4
ЭКЕ	396,9	396,2
обменной энергии, МДж	3969,4	3962,5
сырого протеина, кг	61,6	61,5
переваримого протеина, кг	47,6	47,5
сырого жира, кг	33,3	33,3
сырой клетчатки, кг	35,6	35,4
БЭВ, кг	79,9	79,4
Приходится переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	119,9	119,9
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	13,45	13,46

Из данных табл. 1 видно, что животные обеих групп за этот период потребили практически одинаковое количество кормов. Всего за период ими было получено около 295

кг сухого вещества, 396 ЭКЕ, 61 кг сырого, 47 кг переваримого протеина, 33 кг сырого жира, 35 кг сырой клетчатки и 80 кг БЭВ. Концентрация переваримого протеина на 1 ЭКЕ составила 119,9 г, а концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества 13,45 МДж.

Динамика живой массы и приростов подопытных бычков представлена в табл. 2 и на рис. 3 соответственно.

Таблица 2. Динамика живой массы подопытных бычков, кг

Группа, М±m	Возраст, мес.				
	при рождении	1	2	3	4
I	37,0±0,71	59,8±1,56	83,1±2,76	109,3±3,08	141,1±4,23
II	41,1±0,93	58,8±1,79	79,3±2,12	103,2±3,11	132,6±4,98
I ± к II	-4,1	+1,0	+3,8	+6,1	+8,5

Из данных табл. 2 видно, что при рождении помесные бычки имели живую массу на 10% меньше, чем черно-пестрые сверстники. К месячному возрасту помесные бычки активно увеличивали живую массу и имели ее на 1,7% больше, чем у черно-пестрых. Среднесуточные приросты за этот период составили 760 г – у помесей и 590 г – у черно-пестрых. В 2-х, 3-х и 4-месячном возрасте тенденция увеличения разницы в живой массе между помесными и черно-пестрыми бычками продолжилась. В 2-месячном помеси имели живую массу больше на 4,8%, в 3-месячном – 5,9%, а в 4-месячном – 6,4%. Приросты помесей в период от 1 до 2 месяцев были выше на 93,4 г/сут., от 2 до 3 месяцев – на 76,6 г/сут., от 3 до 4 месяцев – на 80,0 г/сут. Всего за исследуемый период прирост помесных бычков был выше в среднем на 113,3 г/сут.

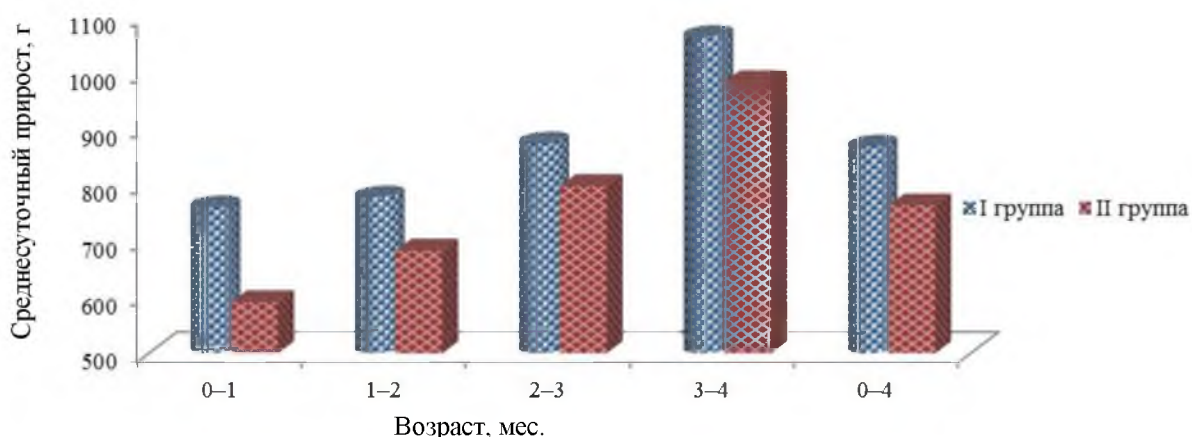


Рис. 3. Динамика среднесуточных приростов бычков, г

Наглядное понимание об интенсивности роста животных помогают составить коэффициенты увеличения живой массы, представленные в табл. 3.

Таблица 3. Относительная скорость роста и коэффициенты увеличения живой массы бычков

Группа	Показатель								
	относительная скорость, %					коэффициент увеличения живой массы			
	возрастной период, мес.					возраст, мес.			
	0-1	1-2	2-3	3-4	0-4	1	2	3	4
I	47,1	32,6	27,2	25,4	116,9	1,62	2,25	2,95	3,81
II	35,4	29,7	26,2	24,9	105,4	1,43	1,93	2,51	3,23
I ± к II	+11,7	+2,9	+1,0	+0,5	+11,5	+0,19	+0,32	+0,44	+0,59

Из данных таблицы видно, что относительная скорость роста помесного молодняка оказалась на 11,5% выше, чем у черно-пестрого. Представители I группы отличались более

высокими коэффициентами живой массы (от 1,62 до 3,81) по сравнению со II группой (от 1,43 до 3,23).

В табл. 4 приведены данные о затратах корма на прирост живой массы.

Таблица 4. Затраты корма на прирост живой массы

Показатель	Группа		I ± к II
	I	II	
Прирост живой массы, кг	104,1	91,5	+12,6
Затрачено на 1 кг прироста:			
обменной энергии, МДж	38,1	43,3	-5,2
в т.ч. концентратов, МДж	19,3	21,9	-2,6
Сухого вещества, кг	2,8	3,2	-0,4
Переваримого протеина, кг	0,46	0,52	-0,06

Обменной энергии на прирост живой массы в I группе было затрачено на 12% меньше, чем во II. То же самое можно констатировать и по другим показателям. Так, концентратов в I группе понадобилось меньше на 11,9%, сухого вещества – на 12,5% и переваримого протеина – на 11,5%.

При практически одинаковом потреблении кормов коэффициент продуктивного использования энергии в I группе оказался выше, чем во II на 2,1% (табл. 5).

Таблица 5. Потребление и характер использования энергии рационов подопытными бычками

Показатели	Ед. измер.	Группа		I ± к II
		I	II	
Энергия:				
валовая (ВЭ)	МДж	33,1	33,0	+0,1
обменная (ОЭ)	МДж	21,3	21,2	+0,1
Обменность валовой энергии	%	64,3	64,2	+0,1
Расход ОЭ на прирост живой массы	МДж	7,4	7,2	+0,2
Коэффициент продуктивного использования энергии				
обменной	%	34,7	34,0	+0,7
валовой	%	22,3	21,8	+0,5
Расход ОЭ на поддержание жизни	МДж	25,1	25,8	-0,1
Коэффициент использования энергии на поддержание жизни				
обменной	%	65,3	66,0	-0,7
валовой	%	77,7	78,2	-0,5

Обменность валовой энергии составила около 64,2%, при этом на поддержание жизни в I группе затрачивалось на 1,1% меньше, чем во II.

Данные эффективности выращивания бычков в молочный период представлены в табл.6.

Таблица 6. Сравнительная эффективность выращивания бычков разного происхождения

Показатели	Ед. измер.	I	II	I ± к II
Живая масса в 4 месяца	кг	141,1	132,6	+8,5
Стоимость кормов	руб.	11328,0	11323,0	+5,0
Прочие затраты	руб.	3965,0	3963,0	+2,0
Стоимость бычка при рождении	руб.	5000,0	5000,0	-
Всего затрат	руб.	20293,0	20286,0	+7,0
Себестоимость 1 кг живой массы	руб.	143,8	153,0	-9,2
Цена реализации телятины	руб./кг	160	160	-
Выручка от реализации	руб.	22576,0	21216	+1360,0
Прибыль	руб.	2283,0	930,0	+1353,0
Рентабельность	%	11,3	4,6	+6,4

Из данных табл. 6 видно, что затраты на выращивание бычков практически не отличаются, при этом за счет большей живой массы выручка от реализации 1 помесного бычка выше на 6,4%. На основании этого рентабельность производства телятины в I группе составила 11,3%, а во II – 4,6%.

Таким образом, помесные бычки обладали большей энергией роста, они активнее потребляли корма и от них был получен наибольший экономический эффект.

Литература

1. Дусаева Е.М., Куванов Ж.Н. Состояние мирового рынка говядины и перспективы российского рынка // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – №79. – С. 80-87.
2. Смирнова М.Ф., Смирнова В.В., Сафронов С.Л., Сулоев А.М. Ресурсы импортозамещения говядины // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №39. – С. 140-144.
3. Кудашева А.В., Левахин В.И., Харламов А.В. и др. Эффективность промышленного скрещивания крупного рогатого скота в производстве говядины // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – №81. – С. 43-48.
4. Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л., Сулоев А.М., Фомина Н.В. Особенности роста и развития молодняка герефордской породы в разных регионах России // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №8. – С. 23-26.
5. Дикарев А.Г. Особенности роста бычков от их пищевой активности // Труды / КубГАУ. – 2011. – №2. – С. 163-166.
6. Хохрин С.Н. Кормление животных: Уч. пособие. – СПб.: Проспект Науки, 2014. – 432 с.
7. Никулин А.Б. Формирование укосных травостоев с бобовыми видами в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – №27. – С. 52-56.

УДК 637.5.072

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

ВЛИЯНИЕ РАЗНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА И ЖИРОВОЙ ТКАНИ БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Бычки, симментальская порода, технология выращивания, говядина, жировая ткань, качественная оценка

Производство говядины в нашей стране продолжает в наибольшей степени зависеть от отрасли молочного скотоводства, что связано с низким удельным весом контингента мясного скота. При прочих условиях проблема обеспечения населения высококачественной говядиной в необходимом количестве продолжает оставаться актуальной в силу недостаточного использования технологий, принятых в мясном скотоводстве. Фермы и комплексы молочного направления продуктивности откорм бычков осуществляют, как правило, с элементами технологии молочного скотоводства – методом ручной выпойки.

Известно, что качество мяса неотделимо от количества составляющих его структурных и химических компонентов. Для оценки пищевой ценности продукта, кроме показателей, характеризующих его внешний вид и оказывающих первое впечатление на потребителя, необходимо более глубокое изучение химического состава, который обусловлен целым рядом факторов. Главной составной частью мяса является мякоть, включающая в себя мышечную и жировую ткани. Известно, что химический состав мяса не обладает

постоянством, а изменяется под влиянием различных факторов. При этом наибольшей вариабельностью из всех питательных веществ мяса отличается жир, относительной стабильностью обладают белковая часть съедобной части туши и минеральные вещества [1].

Генетическая обусловленность качественных показателей говядины и жировой ткани подтверждается многочисленными исследованиями [2,4,5,7], тогда как технологическая изучена в меньшей степени.

В этой связи изыскание путей по преодолению дефицита говядины технологическими методами продолжает представлять не только теоретический, но и большой научно-практический интерес.

Ранее проведенными исследованиями установлена эффективность выращивания бычков в подсосный период по технологии, принятой в мясном скотоводстве – под коровами-кормилицами [3,6]. В результате такого технологического приема по сравнению с используемым в стаде, когда откормочный молодняк в молочный период выращивают по технологии, принятой в молочном скотоводстве, живая масса, оплата корма приростом, морфобиохимический статус крови и убойные показатели бычков значительно повышаются.

Цель исследования – оценить качественные параметры говядины и жировой ткани, полученной от бычков симментальской породы, выращенных с использованием технологий, принятых в молочном и мясном скотоводстве.

Для достижения указанной цели был проведен анализ говядины и жировой ткани в результате контрольного убоя в возрасте 18 месяцев 2-х групп бычков симментальской породы (по 3 головы из каждой группы) в ООО «Нальчикский мясоперерабатывающий комбинат». В контрольную группу вошли бычки, выращенные по технологии производства говядины, принятой в молочном скотоводстве, в опытную – одноименные аналоги контрольной группы, эксплуатировавшиеся по технологии мясного скотоводства – под коровами-кормилицами.

Для проведения химического анализа мяса отбирали средние пробы мяса и длиннейшей мышцы спины подопытных групп бычков. Химический и биохимический состав мякоти полутуш изучали на содержание влаги (ГОСТ 9793-74; высушиванием навески до постоянной массы их при температуре 105°C), жира (экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета), белка (определением общего азота по Кьельдалю), золы (сухой минерализацией образцов в муфельной печи), оксипролина (методом Неймана и Логана) и триптофана (методом Грейна и Смита). Кулинарно-технологические свойства длиннейшей мышцы спины изучали по методике ВНИИМС (1984).

Из качественных показателей околопочечного жира-сырца изучали следующие показатели: температуру плавления жира – капиллярным методом, йодное число – по Гюблю, химический состав (влага, жир, белок, зола) – по общепринятым методам.

Полученный цифровой материал обработан с использованием программ по биометрии.

Для представления о качестве говядины и ее ценности был проведен физико-химический анализ средней пробы мяса туши подопытного молодняка (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Физико-химический состав средней пробы мяса туши подопытного молодняка, $X \pm m_x$

Показатель	Группа		± к контрольной группе
	контрольная	опытная	
Вода	71,06±	69,67±	-1,39
Сухое вещество, %	28,94±	30,33±	+1,39
в том числе:			
белок	17,93±	18,69±	+0,76
жир	10,07±	10,66±	+0,59
зола	0,94±	0,98±	+0,04
Соотношение белка к жиру	1,78:1	1,75:1	-0,03:1

В состав мяса входят два основных компонента: вода и сухое вещество. Образцы контрольной группы по сравнению с таковыми опытной группы характеризовались меньшим содержанием сухого вещества на 1,39%, соответственно большим содержанием воды на такой же уровень.

Анализ компонентов сухого вещества в средней пробе мяса свидетельствует об их различиях между группами бычков. Так, по содержанию белка в средней пробе мяса превосходство было на стороне молодняка опытной группы, которое составило 0,76%, по концентрации жира – 0,59%, золы – 0,04%.

По соотношению основных химических показателей средней пробы мяса – белка и жира – существенных межгрупповых различий нами не зарегистрировано (0,03:1).

Исследованиями физико-химических показателей и биологической ценности длиннейшего мускула спины бычков установлено, что содержание сухого вещества, в том числе жира и протеина, в длиннейшем мускуле спины было наибольшим у бычков опытной группы (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Физико-химические показатели и биологическая ценность длиннейшего мускула спины бычков, $X \pm m_x$

Показатель	Группа		± к контрольной группе
	контрольная	опытная	
Вода	76,12±0,14	74,92±0,42	-1,2
Сухое вещество, %	23,88±0,14	25,08±0,42	+1,2
в том числе:			
белок	20,58±0,10	21,29±0,30	+0,71
жир	2,35±0,06	2,82±0,09	+0,47
зола	0,95±0,06	0,97±0,03	+0,02
Соотношение белка к жиру	8,76:1	7,55:1	-1,21:1
Кислотность, рН, ед. кислотности	5,83±0,03	5,69±0,06	-0,14
Влагоудерживающая способность, %	61,8±0,72	63,1±0,56	+1,3
Увариваемость, %	38,3±0,78	35,6±0,65	-2,7
Кулинарно-технологический показатель	1,61	1,77	+0,16
Триптофан, мг%	381,5±3,61	406,3±5,44	+24,8
Оксипролин, мг%	59,4±1,07	60,6±1,43	+1,2
Белково-качественный показатель	6,42	6,70	+0,28

По содержанию сухого вещества в мышце преимущество бычков, выращенных по технологии мясного скотоводства, составило 1,2%, что обусловило большую концентрацию в сырье белка и жира, соответственно на 0,71 и 0,47%. В результате соотношение белка к жиру варьировало у подопытных групп бычков в пределах 7,55:1-8,76:1. Содержание золы в мясе бычков всех изучаемых групп было практически на одинаковом уровне с незначительным превышением у телят опытной группы.

Важнейшими технологическими свойствами, характеризующими качество мясной продукции, являются величина рН, влагоудерживающая способность и увариваемость мяса. Мясо подопытных групп бычков не превышало допустимые значения изоэлектрической точки белка (рН=6), что характеризовало нормальное протекание процесса гликолиза в послеубойном мясе. В целом следует отметить, что превышение значений влагоудерживающей способности при меньшей увариваемости мяса способствовало получению от бычков опытной группы более высокого уровня кулинарно-технологического показателя – 1,77, что на 0,16 выше значений контроля.

От содержания в говядине полноценных белков, служащих источником пополнения организма азотистыми веществами и структурным материалом для восстановления

тканевого обмена, зависит ее пищевая ценность. На долю полноценных белков в говядине приходится 85%. В состав говядины входят также неполноценные белки – коллаген и эластин. Присутствие коллагена придает мясу сочность и приятный вкус. Эластин не усваивается организмом вообще [8].

Анализируя биологическую ценность длиннейшей мышцы спины, выяснили, что наибольшим количеством полноценных белков, особенно по содержанию триптофана, характеризовался молодняк, выращенный по технологии, принятой в мясном скотоводстве. Так, их превосходство над аналогами ручной выпойки по концентрации этого белка составило 24,8 мг%, а недостоверные различия по содержанию оксипролина обусловили более высокие значения белково-качественного показателя мяса телят опытной группы (на 0,28 ед.).

На вкусовые качества и питательность говядины существенное влияние оказывает входящий в нее жир, в связи с чем нами изучен физико-химический состав внутренней жировой ткани, который откладывается в теле животного в первую очередь (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Химический состав и физические свойства околочечного жира-сырца, $X \pm m_x$

Показатель	Группа		± к контрольной группе
	контрольная	опытная	
Влага	14,86±0,13	13,08±0,11	-1,78
Сухое вещество,%	85,14±0,13	86,92±0,11	+1,78
Жир,%	83,18±0,13	84,77±0,09	+1,59
Протеин,%	1,79±0,04	1,97±0,04	+0,18
Зола,%	0,17±0,04	0,18±0,03	+0,01
Число Гюбля,%	26,35±0,24	27,13±0,14	+0,78
Температура плавления, ⁰ С	46,72±0,40	45,12±0,30	-1,60

Наименьшим удельным весом воды и наибольшим – сухого вещества отличался околочечный жир бычков опытной группы, преимущество которых по основным компонентам составило: по протеину – на 0,18%, по жиру – на 1,59%.

Анализ физико-химических констант жира свидетельствует, что наиболее тугоплавким с низким йодным числом оказался околочечный жир бычков контрольной группы, обратная тенденция имела место в жире молодняка опытной группы, что свидетельствует о лучшей усвояемости жиров, полученных от телят, выращенных по технологии мясного скотоводства.

Таким образом, выращивание телят симментальской породы по технологии мясного скотоводства оказало положительное влияние на качественные показатели говядины и жировой ткани по сравнению с традиционной технологией производства говядины, принятой в молочном скотоводстве.

Л и т е р а т у р а

1. Косилов В.И., Заикин Г.Л., Муфазалов Э.Ф., Мироненко С.И. Мясные качества черно-пестрого и симментальского скота разных генотипов: Монография. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2006. – 196с.
2. Горлов И.Ф., Натыров А.К., Болаев Б.К., Спивак М.Е. Синтез и качественные показатели жировой ткани в организме бычков калмыцкой породы разных типов телосложения // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2015. – №3 (39). – С. 102-105.
3. Кодзокова З.Л., Улимбашев М.Б. Оплата корма и возрастные изменения показателей роста симментальского молодняка при разной технологии выращивания // Проблемы животноводства и кормопроизводства в России: Сб. науч. труд. по мат. VI Всеросс. науч.-практ. конф. в Твери 11-13 февраля 2015 г. – Тверь, 2015. – С. 109-112.
4. Мироненко С.И., Косилов В.И., Никонова Е.А. Качество мяса бычков черно-пестрой и симментальской пород и их двух-трехпородных помесей // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – №1 (84). – С. 12-16.

5. Сударев Н.П., Леонтьев В.С., Асянин В.В., Голубева А.В. Мясные качества молодняка лимузинской породы, выращенного в условиях Тверской области // Зоотехния. – 2014. – №7. – С. 25-26.
6. Улимбашева Р.А., Шевхужев А.Ф. Особенности роста черно-пестрого скота при разной технологии выращивания // Проблемы животноводства и кормопроизводства в России: Сб. науч. труд. по мат. VI Всеросс. науч.-практ. конф. в Твери 11-13 февраля 2015 г. – Тверь, 2015. – С. 175-178.
7. Шевхужев А.Ф., Дубровин А.И., Улимбашева Р.А. Локализация жировой ткани и ее физико-химические показатели в зависимости от технологии выращивания бычков в подсосный период // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №7. – С. 22-23.
8. Косилов В.И., Миронова С.И., Салихов А.А. Рациональное использование генетических ресурсов красного степного скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании. – М.: Белый берег, 2010. – 452с.

УДК 57.591.1

Канд. ветеринар. наук **Л.П. КОРЯКИНА**
(ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА», nir06@mail.ru)
Соискатель **Н.И. БОРИСОВ**
(ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА», nir06@mail.ru)

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА КРОВИ ТЕЛЯТ В ПЕРИОД РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Крупный рогатый скот, холмогорская порода, фаза новорожденности, суточная динамика, сыворотка крови, обмен веществ, адаптация

Обеспечение выращивания здорового молодняка крупного рогатого скота – решающий фактор повышения эффективности животноводства. Особое место с точки зрения сохранения их нормального физиологического статуса занимает фаза новорожденности [1].

Фаза новорожденности представляет собой критический временной промежуток, в течение которого происходит наиболее активная адаптационная перестройка организма к внеутробной среде обитания и начало активного функционирования всех органов и систем [2].

У новорожденных телят преобладает клеточный иммунитет, а кровь почти не содержит собственных антител [3]. Кроме того, телята рождаются со стерильным кишечником и понадобится несколько дней, пока сформируется сложная экосистема желудочно-кишечного тракта [4]. Поэтому получение первых порций молозива имеет решающее значение для физиологической активизации процессов пищеварения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний [5].

Выявлено, что клеточный состав молозива у коров в первые дни лактационного цикла характеризуется выраженной агрегацией лейкоцитов [6]. Однако насыщенность молозива иммуноглобулинами и интенсивность их всасывания в кишечнике у телят резко снижается от доения к доению [7].

Изучение влияния неблагоприятных экологических факторов на организм животных и человека является одним из фундаментальных вопросов физиологии. В связи с этим представляются актуальными исследования, расширяющие комплекс информативных показателей иммунологической реактивности крупного рогатого скота, отражающих особенности процессов формирования функциональной активности иммунной системы, в частности, при адаптации к новым условиям среды в ранний постнатальный период.

Цель исследований – изучить физиолого-биохимические показатели крови телят в процессе раннего онтогенеза в экстремальных природно-климатических условиях Севера.

Исследования проводили на базе ООО «Агрофирма Хатас» Республики Саха (Якутия), где была сформирована группа из 10 новорожденных телят холмогорской породы,

подобранных по принципу аналогов из числа физиологически здоровых животных. Кормление и содержание животных осуществлялось по принятой технологии.

Показатели физиолого-биохимического статуса телят исследовали в динамике в молозивный период: с первых дней жизни до 10-суточного возраста. Кровь для исследования брали из яремной вены в одно и то же время суток – утром до кормления.

В испытуемых пробах сыворотки крови определяли уровень общего белка (ОБ), ферментативную активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ), гамма-глутамилтрансферазы (ГГТП), альбумина, щелочной фосфатазы (ЩФ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), креатинкиназы (КК), мочевины, холестерина и триглицеридов, глюкозы.

Цифровой материал экспериментальных данных обработан методом вариационной статистики на достоверность, различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, а также коэффициента корреляции для различных показателей. Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями: * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

Динамика развития телят в ранний постнатальный период выражается в становлении специфической активности ферментов в результате их активного роста и развития, функционального созревания систем и органов. Обнаружено статистически достоверное увеличение концентрации общего белка, мочевины, альбуминов и повышение активности ЩФ (табл. 1).

Таблица 1. Физиолого-биохимические показатели белкового и азотистого обмена у телят в раннем постнатальном онтогенезе ($M \pm m$)

Возраст (сутки)	Общий белок, г/л	ЩФ, нкат/л	Альбумины, г/л	Мочевина, ммоль/л
1-е	60,66±0,49***	11725,68±3,61***	30,38±1,76*	2,81±0,44
2-е	61,00±0,36	12712,55±4,76	32,0±0,79	2,27±0,03**
3-и	61,34±0,34	12719,21±4,86	32,44±1,11	2,58±0,61
4-е	62,16±1,06	12729,22±5,24	31,86±0,87	2,88±0,75
5-е	63,46±1,13	12762,56±3,01	32,32±0,80	2,90±0,78
6-е	63,66±0,93	12785,89±1,10	32,66±0,52	3,22±0,79
7-е	64,40±1,02	12799,23±0,75	33,14±0,52	3,50±0,61**
8-е	65,00±0,89	12802,56±1,10	33,54±0,94	3,42±0,58
9-е	65,60±1,02	12805,90±0,75	34,04±0,97	3,34±0,53
10-е	66,20±1,72***	12809,23±1,02***	34,08±0,93*	3,40±0,56

Примечание * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Установлено, что в сыворотке крови у новорожденных телят в суточном возрасте содержание общего белка составляет 60,66±0,49 г/л. Далее с каждым днем его содержание постепенно увеличивается, и к концу молозивного периода отмечаем достоверное увеличение показателя на 9,1% ($P < 0,001$). Повышение уровня общего белка в сыворотке крови телят в период новорожденности связано, прежде всего, с активным всасыванием иммуноглобулинов, содержащихся в молозиве матери.

У новорожденных телят в суточном возрасте содержание альбуминов составляет 30,38±1,76 г/л, затем постепенно повышается и к концу фазы новорожденности наблюдается достоверное увеличение на 12,2% ($P < 0,05$). При этом альбумин-глобулиновый коэффициент у новорожденных телят составил 3,3, что соответствует физиологическим нормативам для данного вида животных.

Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови телят в конце фазы новорожденности также имела тенденцию к повышению. Так, отмечаем статистически достоверное повышение активности ЩФ на 9,2% относительно значений в начале фазы новорожденности ($P < 0,001$). Более высокая активность ЩФ в сыворотке крови телят свидетельствует об активации углеводного обмена. Известно, что углеводный компонент

наиболее ценен для рецепторных образований в иммунной системе, поэтому можно предположить, что начало формирования иммунной системы у телят в раннем постнатальном онтогенезе вызывает умеренное увеличение активности данного фермента.

Содержание мочевины у новорожденных телят в суточном возрасте составляет $2,81 \pm 0,44$ ммоль/л. Минимальное количество мочевины в сыворотке крови у телят наблюдалось в двухсуточном возрасте ($2,27 \pm 0,03$ ммоль/л), когда ее количество снижается на 19,2%. Далее количество мочевины постепенно повышается, и у телят в возрасте 7 суток достигает максимальных значений $3,50 \pm 0,61$ ммоль/л, достоверно увеличивается на 54,2% ($P < 0,01$). Затем уровень мочевины колеблется в пределах 3,34 - 3,42 ммоль/л.

Весьма интересными представляются изменения у новорожденных телят содержания глюкозы в сыворотке крови: установлено статистически достоверное повышение ее содержания на вторые сутки после рождения более, чем в три раза и достигает $5,87 \pm 0,09$ ммоль/л ($P < 0,001$). В дальнейшем изменения показателя наблюдались, хоть и не носили столь выраженного характера. В частности, они выражались в статистически недостоверном снижении показателя на 3-и и 5-е сутки – до $1,92 \pm 0,13$ и $1,96 \pm 0,50$ ммоль/л соответственно, а также последующих их повышении на 4-е и 6-е сутки – до $2,16 \pm 0,17$ и $2,18 \pm 0,16$ ммоль/л. В остальные дни содержание глюкозы характеризуется относительной стабильностью и колеблется лишь в незначительных пределах, в среднем составляет $2,11 \pm 0,14$ ммоль/л.

Исследования физиолого-биохимических показателей активности ферментов в сыворотке крови у телят в раннем постнатальном онтогенезе свидетельствуют об относительной их стабильности (табл. 2).

Таблица 2. Физиолого-биохимические показатели ферментной активности у телят в раннем постнатальном онтогенезе ($M \pm m$)

Возраст (сутки)	АлАТ, нкат/л	АсАТ, нкат/л	ЛДГ, мкат/л	КК, нкат/л
1-е	$293,40 \pm 1,36^{***}$	$1013,54 \pm 3,25^*$	$26,47 \pm 3,12^*$	$2713,88 \pm 5,71$
2-е	$213,38 \pm 1,47^{**}$	$893,52 \pm 2,94^*$	$26,48 \pm 2,79$	$2683,87 \pm 3,58^*$
3-и	$233,38 \pm 1,41$	$960,20 \pm 2,80$	$26,50 \pm 1,02$	$2713,88 \pm 3,49$
4-е	$230,05 \pm 1,17$	$903,52 \pm 5,42$	$26,47 \pm 2,04$	$2730,55 \pm 2,56$
5-е	$226,72 \pm 1,02$	$916,85 \pm 4,60$	$26,47 \pm 1,60$	$2700,54 \pm 3,29$
6-е	$240,05 \pm 1,02$	$933,52 \pm 3,90$	$26,49 \pm 1,26$	$2717,21 \pm 2,97$
7-е	$246,72 \pm 0,75$	$963,53 \pm 3,19$	$26,49 \pm 1,47$	$2733,88 \pm 2,61$
8-е	$253,39 \pm 0,75$	$983,53 \pm 2,10$	$26,50 \pm 1,60$	$2740,55 \pm 2,58$
9-е	$256,72 \pm 0,49$	$993,54 \pm 1,02$	$26,52 \pm 1,50$	$2757,22 \pm 3,14$
10-е	$263,39 \pm 0,75$	$1000,20 \pm 1,41$	$26,52 \pm 1,47^*$	$2767,22 \pm 2,19^{**}$

Примечание * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Активность АлАТ и АсАТ в первые сутки жизни у новорожденных телят составила $293,40 \pm 1,36$ и $1013,54 \pm 3,25$ нкат/л соответственно, достоверно снижаясь на 2-сутки на 27,3% ($P < 0,01$) и 11,8% ($P < 0,05$). Далее, в конце фазы новорожденности, активность трансаминаз в сыворотке крови была выше на 23,4% и 11,9% соответственно, по сравнению с первыми сутками после рождения. Повышение активности трансаминаз и концентрации общего белка в сыворотке крови телят в период новорожденности связано со становлением и усилением белоксинтезирующей функции печени, уравниванием процессов переаминирования и дезаминирования. Кроме того, активность трансаминаз повышается в период активного роста и развития мышечной массы (4-12 мес. возрасте), достигая при этом максимальных значений [2].

Установлено, что содержание ЛДГ в сыворотке крови у новорожденных телят составляет в среднем $26,49 \pm 1,78$ нкат/л и сохраняется фактически неизменным, лишь к концу фазы новорожденности (на 10-е сутки) повышается на 0,2% ($P < 0,05$).

Активность КК в сыворотке крови у новорожденных телят составляет в среднем $2725,88 \pm 3,21$ нкат/л, снижаясь на 2-сутки на 1,1% ($P < 0,01$). Однако в конце фазы

новорожденности отмечается статистически достоверное повышение его уровня на 3,1% по сравнению с началом исследований ($P < 0,05$).

У новорожденных телят в сыворотке крови активность гамма-глутамилтрансферазы (ГГТП) составляет $313,4 \pm 1,17$ нкат/л, затем его содержание постепенно нарастает и к 10-суточному возрасту достоверно повышается на 45,7% ($P < 0,001$). Однако наиболее значительное повышение этого показателя наблюдалось в четырехсуточном возрасте, составив $380,08 \pm 2,79$ нкат/л, что на 21,3% выше, по сравнению с аналогом в суточном возрасте.

В отличие от ферментной активности сыворотки крови физиолого-биохимические показатели липидного обмена у телят в первые дни жизни весьма изменчивы и постепенно стабилизируются к 7-суточному возрасту (табл. 3).

Таблица 3. Физиолого-биохимические показатели липидного обмена у телят в раннем постнатальном онтогенезе ($M \pm m$)

Возраст телят (сутки)	Холестерин, ммоль/л	Триглицериды, ммоль/л
1-е	$3,50 \pm 0,28^*$	$0,19 \pm 0,01^{***}$
2-е	$3,04 \pm 0,19$	$0,23 \pm 0,03$
3-и	$2,85 \pm 0,47$	$0,25 \pm 0,04$
4-е	$2,62 \pm 0,63^*$	$0,26 \pm 0,03$
5-е	$2,86 \pm 0,46$	$0,27 \pm 0,04$
6-е	$2,92 \pm 0,30$	$0,31 \pm 0,05^{***}$
7-е	$3,00 \pm 0,22$	$0,28 \pm 0,03$
8-е	$3,06 \pm 0,19$	$0,27 \pm 0,03$
9-е	$3,02 \pm 0,20$	$0,27 \pm 0,02$
10-е	$3,04 \pm 0,19$	$0,28 \pm 0,02$

Примечание * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Так, количество холестерина у телят при рождении составляет $3,50 \pm 0,28$ ммоль/л и является максимальным уровнем. Минимальное количество холестерина обнаружено в 4-суточном возрасте, что на 25,1% ниже ($P < 0,05$), по сравнению с этим показателем в суточном возрасте. В дальнейшем, в возрасте от 5 до 10 суток, происходит постепенное увеличение уровня холестерина: на 14,5% – в 7 суток, на 16,8% – в 8 суток и на 16,03% – в 10 суток. Разница недостоверна.

Установлено, что минимальные значения триглицеридов у телят в суточном возрасте ($0,19 \pm 0,01$ ммоль/л). Затем с возрастом их концентрация постепенно увеличивается (на 63%) и в 6-суточном возрасте составляет $0,31 \pm 0,05$ ммоль/л ($P < 0,01$). На 7-е сутки наблюдалось незначительное его снижение (на 9,7%), а затем до конца молозивного периода сохраняется практически без изменений. Эти значения показателей обусловлены, прежде всего, началом интенсивного липидного обмена в процессе роста и развития животных, а также усилением гликолиза.

Согласно полученным данным, наиболее существенные изменения в крови установлены на 10-е сутки фазы новорожденности, выраженные в более интенсивном обмене веществ и связаны с активной адаптационной перестройкой организма к внеутробной среде обитания и началом активного функционирования всех органов и систем.

Полученные нами данные показали, что в процессе раннего постнатального онтогенеза, у телят холмогорской породы, разводимой в экстремальных природно-климатических условиях Севера, физиолого-биохимический статус крови имеет свои особенности, отражающие глубокие физиологические и биохимические процессы, способствующие формированию адаптации.

Литература

1. Любимов А. Получение и выращивание здоровых телят // *Агроинновация*. – 2007. – №4. – С. 18-19.
2. Москвина А.С. Физиолого-биохимический статус крови крупного рогатого скота с возрастом в процессе поствакцинального иммуногенеза: Автореф. дис... канд. биол. наук. – М., 2013. – 21 с.
3. Воронин Е.С., Воронин Е.С., Петров А.М. и др. Иммунология. – М.: Колос – Пресс, 2002. – 408 с.
4. Исаев В., Леонтьева И. Способ поддержания физиологического статуса новорожденных телят // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. – 2014. – № 6. – С. 32-38.
5. Ижболдина С.Н. Технологии выращивания телят в молочный период – от рождения до шестимесячного возраста. – Ижевск: ФГОУ Ижевская ГСХА, 2006. – 20 с.
6. Корякина Л.П., Никитина С.З. Особенности формирования иммунной реактивности у новорожденных телят // *Основные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины в обеспечении животноводства Прикаспийского региона РФ: Сб. науч. трудов*. – Махачкала, 2010. – С. 175.
7. Масюк Д.Н. Влияние состава молозива коров на формирование иммунной реактивности телят. – Воронеж, 1997. – С. 397.

УДК 636.32

Доктор с.-х. наук А.И. ЕРОХИН

(РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, zoo@timacad.ru)

Доктор с.-х. наук Т.А. МАГОМАДОВ

(РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, zoo@timacad.ru)

Аспирант Р.М. АББАСОВ

(РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, zoo@timacad.ru)

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ОТЪЕМА БАРАНЧИКОВ ПОРОДЫ АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОРНЫЙ МЕРИНОС НА ФОРМИРОВАНИЕ ИХ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ

Отъем, прирост, живая масса, экстерьер, промеры, убойный выход

Последние десятилетия в странах мира с развитым овцеводством: Австралии, Новой Зеландии, Турции, Аргентине, Уругвае, США наблюдается уменьшение поголовья овец и снижение производства шерсти. Такая же тенденция наблюдается и в России. Это связано с уменьшением спроса на шерсть в связи с увеличением производства синтетических волокон и снижением цен на шерстную продукцию овец, которая считалась основной.

В настоящее время экономически выгоднее производить баранину, поскольку реализационная цена 1 кг баранины и 1 кг тонкой и полутонкой шерсти практически одинакова и доход за счет годового настрига с одной мериносовой овцы в среднем составляет 100-150 рублей, а за счет реализации мяса ягненка живой массой 35-40 кг - 2-2,5 тыс. рублей [1]. Это свидетельствует о том, что экономическая эффективность овцеводства в современных условиях рыночной экономики может быть повышена в основном за счет увеличения производства мясной продукции овец [4,6].

В Азербайджане овцеводство традиционно является ведущей отраслью животноводства. Этому способствует наличие в Республике обширных предгорно-горных и горных пастбищ, которые, благодаря биологическим особенностям овец, могут успешно использоваться этим видом домашних животных.

В России и республиках СНГ традиционно отъем ягнят проводят в основном в возрасте 4-5 месяцев. Считалось, чем дольше ягнята получают материнское молоко, тем лучше растут и развиваются. Но многие ученые доказали возможность применения в технологии выращивания ягнят более ранних сроков отъема от матерей [2,3,5].

Ранний отъем ягнят в условиях пастбищного овцеводства становится необходимым элементом технологии выращивания молодняка. Для обоснования внедрения этой

технологии в специфических условиях Азербайджана необходимо выяснить влияние раннего отъема ягнят на рост и развитие ягнят и формирование их продуктивных качеств.

Целью наших исследований являлось изучение эффективности ранней отбивки ягнят при разведении овец породы азербайджанский горный меринос на формирование их продуктивных качеств.

Экспериментальная часть работы была выполнена в фермерском хозяйстве «Шахин» Кедабекского района Республики Азербайджан. Для проведения научно-производственного опыта была подобрана экспериментальная отара маточного поголовья овец породы азербайджанский горный меринос в количестве 458 голов в возрасте 2,5 лет 1 класса и элита. Для осеменения этой отары были подобраны 4 барана также 2,5 лет класса элита.

Во время окота в экспериментальной отаре маток сформировали три группы баранчиков по 25 голов. Отъем баранчиков провели в возрасте 2 месяцев (1 группа), 3 месяцев (2 группа), 5 месяцев (3 контрольная группа). Динамику роста и развития ярок изучали путем взвешивания при рождении, и одновременно с измерением статей тела – в 5, 9, 15 и 18-месячном возрасте. В 5-месячном возрасте был организован нагул опытных и контрольных баранчиков на лучших пастбищах. Для оптимизации рациона в первые 15 дней нагула баранчики, в дополнение к пастбищному корму, получали по 0,3 кг ячменной дерти, а в последующие дни – по 0,5 кг. Живую массу баранчиков определяли при рождении, в начале нагула – в 5-месячном возрасте и после нагула – в 7,5-месячном возрасте. Для изучения убойных и мясных качеств в конце нагула проведен контрольный убой баранчиков по 5 голов из каждой группы. Мясную продуктивность ягнят определяли путем проведения контрольного убоя по методике ВИЖ (1978). В средних пробах мясного фарша определяли содержание влаги, протеина, жира, золы по общепринятой методике.

Живая масса при рождении контрольных и опытных баранчиков не имела существенных различий ($P > 0,01$), а в возрасте 5-и месяцев различия в пользу рано отнятых оказались существенными (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. **Возрастная динамика живой массы баранчиков разных сроков отъема от матерей, кг**

Показатель	Группы		
	1 опытная	2 опытная	3 контрольная
При рождении	3,7±0,05	3,8±0,03	3,8±0,04
5 месяцев	23,39 ± 0,31	23,19 ± 0,31	21,38 ± 0,18
Прирост	19,69	18,39	17,48
Среднесуточный прирост	0,131	0,123	0,117
7,5 месяцев	38,41 ± 0,25	37,14 ± 0,36	35,54 ± 0,48
Прирост	15,02	14,95	14,16
Среднесуточный прирост	0,200	0,199	0,188

Живая масса баранчиков первой опытной группы была больше контрольной на 2,01 кг, или на 9,4% ($P < 0,05$). Вторая опытная группа баранчиков превосходила контрольных на 0,81 кг, или на 3,7% ($P > 0,01$).

Из полученных данных можно сделать вывод, что ягнята, отнятые от матерей в 2-х и 3-месячном возрасте, при обеспечении их хорошими пастбищами и подкормкой концентратами по живой массе не только не уступают, а даже превосходят ягнят, отнятых от матерей в традиционные сроки отъема ягнят. Различия между первой и второй опытными группами были незначительными и составили 0,2 кг, или 0,86%.

Изучение экстерьерных промеров у баранчиков в возрасте 5 месяцев в начале нагула и в возрасте 7,5 месяцев после окончания нагула представлены табл. 2 и 3. В соответствии с полученными данными баранчики, отнятые от маток в возрасте 2-х и 3-х месяцев, по промерам экстерьера имели некоторые различия с контрольной группой баранчиков.

Т а б л и ц а 2. Промеры статей тела баранчиков в возрасте 5 месяцев (n=10), см

Показатель	Группы		
	1 опытная	2 опытная	3 контрольная
Высота в холке	52,23± 0,31	51,36 ± 0,41	49,63 ± 0,22
Высота в крестце	53,41±0,38	53,28 ±0,38	51,12 ± 0,34
Обхват груди за лопатками	78,36 ± 0,32	77,45 ± 0,49	75,62 ± 0,57
Глубина груди	21,84± 0,23	21,38 ± 0,18	20,34 ± 0,26
Ширина груди	17,61 ± 0,24	16,58 ± 0,26	15,82 ± 0,37
Ширина в маклоках	15,67 ± 0,18	14,73 ± 0,26	13,82 ± 0,25
Косая длина туловища	56,43 ± 0,28	55,30 ± 0,50	54, 56 ± 0,17
Обхват пясти	6,51 ± 0,08	6,38 ± 0,17	6,35 ± 0,18

Так, соответственно, по группам (см): по высоте в холке – на 2,60 и 1,73; по высоте в крестце – на 2,29 и 2,16; по обхвату груди за лопатками – на 2,74 и 1,83; по глубине груди – на 1,50 и 1,04; по ширине груди – на 1,79 и 0,76; по ширине в маклоках – на 1,85 и 0,91; по косой длине туловища – на 3,87 и 2,74.

Для того, чтобы выяснить, как повлиял нагул баранчиков на их телосложение, нами было проведено измерение статей после нагула в 7,5-месячном возрасте (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Промеры статей тела баранчиков в 7,5-месячном возрасте (n=10), см

Промеры статей	1 группа	2 группа	Контрольная гр.
Высота в холке	61,56 + 0,44	60,4 + 0,42	58,3 + 0,50
Высота в крестце	62,19 + 0,57	61,19+ 0,47	59,13+ 0,55
Обхват груди	82,02 + 0,68	81,04 + 0,53	78,50 + 0,35
Глубина груди	22,96 + 0,29	22,7 + 0,17	21,88,+ 0,16
Ширина груди	17,65 + 0,35	17,41 + 0,18	16,34 + 0,17
Ширина в маклоках	15,66 + 0,21	15,77 + 0,12	14,05 + 0,22
Косая длина туловища	65,43 + 0,35	64,32 + 0,40	63,28 + 0,36
Обхват пясти	8,38 + 0,06	8,30 + 0,08	8,02 + 0,07

Данные таблицы свидетельствуют о том, что по широтным и высотным промерам хотя и превосходили баранчики опытных групп, но менее значительно, чем в 5-месячном возрасте.

Полученные результаты дают основание утверждать, что нагул на хороших пастбищах с подкормкой концентрированными кормами способствовали некоторой компенсации отставанию в росте баранчиков контрольной группы.

Известно, что интенсивный откорм и реализация молодняка в год рождения является реальным и эффективным мероприятием. Но в фермерском хозяйстве, где мы проводили опыт, из-за недостатка кормов и соответствующих помещений организовать интенсивный откорм было невозможно, поэтому был организован нагул баранчиков на альпийских пастбищах с хорошим травостоем, состоящим преимущественно из злаковых и бобовых трав. Дополнительно к пастбищным кормам они получали подкормку в виде дерти ячменной: в первой половине июля по 0,3 кг, в остальное время – по 0,5 кг в сутки на голову.

Наибольшим приростом живой массы за период нагула характеризовались опытные баранчики первой и второй групп, которые по этому показателю превосходили контрольных сверстников соответственно на 23,3% и 8,9%.

На основании полученных материалов можно констатировать, что при нагуле на хороших пастбищах с подкормкой и опытные, и контрольные баранчики имели достаточно высокий прирост живой массы.

Т а б л и ц а 4. Живая масса и среднесуточный прирост баранчиков за период нагула, кг (n=25)

Группы	Живая масса, кг		Прирост за весь период нагула, кг	Среднесуточный прирост, г
	в начале нагула	в конце нагула		
1 опытная	23,38 ± 0,39	38,41 ± 0,25	15,03	0,200
2 опытная	23,19 ± 0,31	36,54 ± 0,36	13,35	0,178
3 контрольная	21,38 ± 0,18	33,57 ± 0,48	12,19	0,162

Среднесуточный прирост массы тела подопытных баранчиков за период опыта колебался от 162 г до 200 г. При этом наибольший среднесуточный прирост живой массы (200 г) был получен у опытных баранчиков первой группы, наименьшим он был у сверстников контрольной группы – 162 г.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что при отъеме в 2 месяца, баранчики с большей эффективностью использовали питательные вещества пастбищной растительности и концентратов и, как показали исследования интерьерера, у них было преимущество в развитии органов пищеварения даже по сравнению ягнятами, отнятыми от матерей месяцем позже. Результаты убоя баранчиков 7,5-месячного возраста приведены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Убойные показатели баранчиков в возрасте 7,5 месяцев (n=5)

Группы	Предубойн. живая масса, кг	Масса туши, кг	Масса внутреннего жира	Убойная масса, кг	Убойный выход, %
1 опытная	37,2 + 0,20	16,1 + 0,12	0,32 + 0,02	16,42	44,1
2 опытная	36,8 + 0,43	15,9 + 0,18	0,29 + 0,04	16,19	43,9
Контрольная	33,5 + 0,30	13,8 + 0,10	0,25 + 0,01	14,05	41,9

Как видно из данных табл. 5, лучшими убойными показателями характеризовались баранчики опытных групп, которые превосходили сверстников контрольной группы по предубойной массе, соответственно, на 3,7 кг (11,48%) и 3 кг (8,96%), по массе парной туши – на 2,3 кг (16,66%) и 2,1 кг (15,21%), внутреннего жира – на 0,07 кг (28%) и на 0,04 кг (16,0%), по убойной массе – на 2,37 кг (16,86%), по убойному выходу – на 0,22% и 2,0%, что объясняется сравнительно высокой живой массой, характерной для опытных групп баранчиков при постановке их на нагул и по его завершению.

Таким образом, ягнята с сокращенными сроками подсосного периода до выхода на пастбища успевают хорошо развиваться, приучаются к поеданию подкормки и при выходе на пастбища (апрель-май) лучше используют зеленый корм и вступают в зимовку более крепкими, с большей массой тела. По живой массе, индексам телосложения и продуктивным качествам рано отнятый молодняк во все периоды превосходил сверстников, отнятых от маток в 5-месячном возрасте. Подготовленные для сдачи баранчики ранних сроков отъема отличались большей живой массой (на 2,84 и 1,16 кг) по сравнению со сверстниками традиционного срока отъема. Среднесуточный прирост живой массы составлял соответственно 200 и 178 г в сравнении со 162 г контрольных баранчиков.

Л и т е р а т у р а

1. Ерохин А.И., Магомадов Т.А., Карасев Е.А., и др. Особенности формирования мясной продукции овец разных пород.–М., 2013.–С. 15-48.
2. Данкверт С.А., Холманов А.М., Осадчая О.Ю. Численность молочных овец // Овцеводство стран мира.–М., 2010.–С.148-150.
3. Карпова О.С., Силантьева Э.Е., Лушников В.П. Экономика производства ягнатины при промышленном скрещивании // Овцеводство.–1982.–№2.–С. 31-33.
4. Кубатбеков Т.С., Мамаев С.Ш. Убойные показатели баранов киргизской тонкорунной породы разного возраста // Овцы, козы, шерстяное дело.–2013 –№ 3.–С. 30-31.
5. Ткачев А.Я. Ранний отъем ягнят – выгоден // Овцеводство.–1983.–№6.–С. 11-17.
6. Юлдашбаев Ю.А., Церенов И.В. Мясная продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы разных конституционно-продуктивных типов // Зоотехния.–2013.–№ 6.–С. 5-7.

УДК 636.32/38.032(470.55/.57)

Доктор с.-х. наук **В.И. КОСИЛОВ**
(Оренбургский ГАУ, kosilov_vi@bk.ru)
Канд. с.-х. наук **Д.А. АНДРИЕНКО**
(Оренбургский ГАУ, demos84@mail.ru)
Доктор биол. наук **Т.С. КУБАТБЕКОВ**
(Российский университет дружбы народов)

ВЛИЯНИЕ ПОРОДЫ НА СОСТАВ И СВОЙСТВА ЖИРОПОТА ШЕРСТИ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Соотношение жира и пота, рН пота, вымытость и загрязненность, бараны-производители, южноуральская, алтайская, ставропольская и северокавказская мясошерстная порода

Известно, что в коже овец имеются сальные и потовые железы, которые постоянно продуцируют свой специфический секрет – жир и пот. На поверхности кожи в результате смешивания они вступают в химические реакции, в результате чего образуется соединение, которое получило название жиропот. Его количество, состав и физико-химические свойства у овец разных пород имеют существенные различия [1, 2].

В то же время его должно быть достаточное количество. Жиропот, обладающий хорошей стойкостью к вымыванию, надежно предохраняет волокна шерсти от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, что способствует поддержанию на должном уровне основных её физико-механических свойств [3, 4].

Таким образом, с технологической точки зрения значение жиропота трудно переоценить. Склеивая шерстинки, он приводит к образованию руна, что препятствует свойлачиванию шерсти. Кроме того, он покрывает каждую шерстинку, вследствие чего препятствует проникновению влаги, микробов, пыли [5, 6].

Важными технологическими признаками, характеризующими качество жиропота, является его цвет и консистенция. Жиропот, который устойчив к воздействию атмосферных осадков, но в то же время достаточно легко растворяется в теплой воде при минимальном добавлении моющих средств, считается очень ценным. Его качество во многом характеризуется цветом. Предпочтительным считается жиропот белого и светло-кремового цвета, который более устойчив к воздействию атмосферных осадков и в большей степени предохраняет шерсть от нежелательных изменений (пожелтения) при хранении [7, 8].

Количественные и качественные показатели жиропота обусловлены целым рядом факторов, основным из которых являются породные особенности [9, 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 баранов-производителей основных пород, разводимых на Южном Урале, не проводилось.

Поэтому нами был проведен научно-хозяйственный опыт 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.

Рассчитывали соотношение жира и пота в чистой необезжиренной шерсти, определяли рН пота.

Органолептическая оценка жиропота шерсти баранов свидетельствует, что у производителей всех групп он отличался хорошей консистенцией. При этом цвет жиропота шерсти баранов южноуральской породы был в основном белый (57,1%) и светло-кремовый

(42,9%), производителей алтайской породы – светло-кремовый (57,1%) и белый (42,9%), ставропольской – белый (85,7%) и светло-кремовый (14,3%), северокавказской мясошерстной – белый (71,4%), светло-кремовый (14,3%) и кремовый (14,3%).

Содержание жира в руно, определенное органолептически, было нормальным. Об этом же свидетельствуют и полученные данные лабораторных исследований жира в руно (табл. 1, 2).

Т а б л и ц а 1. Содержание жира, пота и их соотношение в чистой необезжиренной шерсти баранов на бочке, %

Порода	Жир			Пот			жир:пота
	Показатель						
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	lim	Cv	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	lim	Cv	
Южноуральская	16,24±2,26	8,1-24,4	36,88	8,48±0,56	6,4-10,2	17,56	1,91:1
Алтайская	17,20±1,10	13,2-21,2	16,97	8,56±0,61	6,2-10,5	18,95	2,01:1
Ставропольская	20,46±3,8	8,9-32,1	50,37	7,18±0,98	4,4-10,1	36,07	2,85:1
Северокавказская мясошерстная	12,08±1,72	4,9-20,1	37,67	8,43±0,61	6,4-10,3	19,29	1,43:1

Т а б л и ц а 2. Содержание жира, пота и их соотношение в чистой необезжиренной шерсти баранов на спине, %

Порода	Жир			Пот			жир:пота
	Показатель						
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	lim	Cv	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	lim	Cv	
Южноуральская	15,38±2,22	8,0-23,4	38,28	7,90±0,56	6,1-9,4	8,73	1,95:1
Алтайская	16,47 ± 1,60	11,9-19,6	16,99	7,98 ± 0,50	6,1-9,5	16,67	2,06:1
Ставропольская	19,27±3,66	8,0-30,9	50,25	6,74 ± 0,88	4,0-9,1	34,48	2,86:1
Северокавказская мясошерстная	10,74±1,62	4,4-18,8	39,96	7,73±0,51	6,0-9,4	17,35	1,39:1

Известно, что в жиропоте хорошего качества основным компонентом является жир (воск). При анализе полученных данных установлены существенные межгрупповые различия по его содержанию. Наименьшим уровнем воска характеризовалась шерсть баранов полутонкорунной северокавказской мясошерстной породы. Так, по содержанию жира в руно на бочке они уступали сверстникам южноуральской породы на 4,16% ($P < 0,05$), алтайской – на 5,12% ($P < 0,01$) и ставропольской – на 8,38% ($P < 0,001$), а на спине соответственно на 4,64% ($P < 0,05$), 5,73% ($P < 0,001$) и 8,53% ($P < 0,001$).

Среди тонкорунных пород предпочтительными по содержанию шерстного жира на всех топографических участках руна были бараны ставропольской породы. Достаточно отметить, что их преимущество над сверстниками южноуральской и алтайской пород по изучаемому показателю в зависимости от участка руна колебалась от 3,26–4,22% ($P < 0,05$) на бочке до 2,80–3,89% ($P < 0,05$) на спине.

Различия между баранами южноуральской и алтайской пород по содержанию жира в чистой необезжиренной шерсти как на бочке, так и на спине были несущественны и статистически недостоверны.

Анализ содержания шерстного жира на различных топографических участках руна свидетельствует об определенных различиях в уровне этого показателя. При этом независимо от породной принадлежности содержание шерстного жира на бочке было выше, чем на спине. Так, установленная разница у баранов южноуральской породы составляла

0,86%, алтайской – 0,73%, ставропольской – 1,19%, северокавказской мясошерстной – 1,34%. Это обусловлено тем, что шерсть бока подвергается меньшему воздействию внешних факторов, чем шерсть спины, вследствие чего содержание (сохранность) жира в ней большая, чем на спине. Это является подтверждением определяющей роли факторов окружающей среды в сохранении жиропота в шерсти.

Анализ полученных данных свидетельствует о внутривидовой изменчивости содержания жира в шерсти. Максимальным коэффициентом вариации признака характеризовались бараны ставропольской породы, минимальным – алтайской. При этом некоторая часть баранов отличалась явно недостаточным количеством шерстного жира (4,4–8,9%), в то же время как другая – избыточным (24,4–32,1%). Это свидетельствует, с одной стороны, о недостаточно жестком отборе ремонтных баранов по этому признаку, а с другой – о широкой возможности его улучшения за счет селекционных факторов.

Качество жиропота определяется в значительной мере его вторым составным компонентом – потом. При этом содержание пота в шерсти у баранов южноуральской, алтайской и северокавказской пород как на бочке, так и на спине было практически на одном уровне. Производители ставропольской породы характеризовались несколько меньшей (на 1,25–1,38% на бочке и на 0,99–1,24% на спине) величиной этого показателя, чем сверстники других групп. Аналогичная картина отмечалась и в отношении фенотипической изменчивости этого признака. Достаточно высокая изменчивость содержания пота в жиропоте шерсти свидетельствует о возможности и целесообразности вести отбор основных баранов-производителей по этому признаку.

Известно, что защитная роль жиропота обусловлена во многом не столько содержанием в нем жира и пота, сколько оптимальным их соотношением. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что более предпочтительными в этом плане были бараны ставропольской породы, у которых соотношение жир:пот более благоприятное как на бочке, так и на спине.

У баранов северокавказской мясошерстной породы этот коэффициент был существенно ниже, что является нежелательным, так как значительно снижает защитную функцию жиропота.

Это подтверждается полученными нами материалами по определению зон вымытости и загрязнения на основных топографических частях руна (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Вымытость и загрязнение шерсти на основных частях руна ($\bar{X} \pm \bar{Sx}$)

Порода	Зона (от высоты штапеля)							
	вымытости				загрязненности			
	топографический участок руна							
	бок		спина		бок		спина	
	см	%	см	%	см	%	см	%
Южноуральская	1,84±0,16	18,9	2,34±0,19	28,5	3,51±1,21	36,1	3,50±1,84	42,6
Алтайская	1,70±0,20	16,3	2,32±0,24	26,0	3,49±1,28	33,5	3,56±2,04	39,9
Ставропольская	1,61±0,12	14,2	2,10±0,18	21,3	3,37±1,31	29,9	3,42±1,92	34,8
Северокавказская мясошерстная	2,80±0,24	18,7	3,90±0,42	28,7	5,54±2,01	36,9	5,62±2,14	41,4

Наименьшей зоной вымытости как на бочке, так и на спине характеризовались бараны тонкорунных пород. Минимальный её показатель был у производителей ставропольской породы. У баранов северокавказской мясошерстной породы зона вымытости на бочке была на 0,96–1,19 см больше, чем у сверстников других пород. Ещё более контрастны различия в показателях зоны вымытости на спине. Её величина у

баранов тонкорунных пород была на 1,56–1,80 см меньше, чем у полутонкорунных производителей.

Аналогичная закономерность установлена и в отношении зоны загрязнения. Достаточно отметить, что величина зоны загрязнения шерсти на бочке у баранов тонкорунных пород была на 2,03–2,17 см меньше, чем у сверстников северокавказской мясошерстной породы.

Известно, что рН пота, входящего в состав жиропота шерсти, оказывает определенное влияние на интенсивность процессов, происходящих в жиропоте.

При анализе полученных данных не установлено существенных межпородных различий по величине изучаемого показателя (табл. 4).

В то же время отмечена тенденция некоторого превосходства баранов ставропольской породы как по щелочности пота на бочке, так и на спине.

Установлены некоторые межпородные различия по размаху колебаний рН. Большой его величиной характеризовались бараны северокавказской мясо-шерстной породы. Кроме того, у них выявлено больше отклонений в сторону щелочности, то есть встречается больше животных со щелочной реакцией пота, чем со слабокислой. В то же время у баранов тонкорунных пород картина носила противоположный характер.

Замечено, что независимо от породной принадлежности уровень щелочности пота у животных был меньше на спине, тогда как для шерсти бока была характерна большая его величина.

Т а б л и ц а 4. Уровень концентрации водородных ионов (рН) пота шерсти

Порода	Топографический участок					
	бок			спина		
	показатель					
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	lim	Cv	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	lim	Cv
Южноуральская	6,53±0,39	5,44-8,28	15,62	6,34±0,37	5,04-7,94	15,53
Алтайская	6,46±0,36	5,46-8,20	15,61	6,30±3,85	5,32-8,01	16,15
Ставропольская	6,61±0,37	5,48-8,34	14,71	6,52±3,67	5,28-8,04	14,89
Северокавказская мясошерстная	6,41±4,34	5,68-8,87	17,88	6,22±4,37	5,04-8,66	18,58

Шерстный жир смазывает и защищает шерсть от воздействия влаги, механических загрязнений и других внешних факторов, способствует лучшему сохранению физико-механических свойств шерстных волокон.

Количество шерстного жира, химический состав зависят от породных, половых и индивидуальных особенностей овец, условий кормления и содержания.

В целом по комплексу признаков лучшей сохранностью и стойкостью к воздействию факторов внешней среды характеризовался воск баранов – производителей ставропольской породы. В то же время установленное внутривидовое разнообразие по показателям шерстного жира свидетельствует о больших возможностях селекционного совершенствования животных тонкорунных и полутонкорунных пород по качеству жиропота.

Литература

1. Андриенко Д.А., Никонова Е.А., Шкилев П.Н. Состояние и тенденция развития овцеводства на Южном Урале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.–2008.–№ 1(17).–С. 86-88.
2. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Юлдашбаев Ю.А. Тенденции развития овцеводства в Российской Федерации // Зоотехния.–2014.–№ 12.–С. 12-13.
3. Забелина М.В., Скрынников А.П. Сохранение генотипов аборигенных овец и коз // Овцы, козы, шерстяное дело. –2015.–№ 3.–С. 6-7.

4. **Косилов В.И. 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. **Косилов В.И., Шкилёв П.Н., Никонова Е.А., Андриенко Д.А.** Сортовой состав мясной продукции молодняка овец разных пород на Южном Урале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.–2012.–№ 6 (38).–С. 135-138.
7. **Кубатбеков Т.С., Мамаев С.Ш., Галиева З.А.** Продуктивные качества баранчиков разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.–2014.–№2.–С. 138-140.
8. **Лушников В.П., Гальцев Ю.И.** Проблемы и перспективы овцеводства в Саратовской области // Овцы, козы, шерстяное дело.–2013.–№2.–С. 33-35.
9. **Шкилев П.Н., Косилов В.И., Андриенко Д.А.** Рост, развитие и продуктивные качества баранов-производителей основных пород на Южном Урале // Современные тенденции в развитии овцеводства и козоводства: Матер. междунар. науч.-практ. конф.–Оренбург, 2014.–С. 30-33.
10. **Юлдашбаев Ю.А., Церенов И.В.** Мясная продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы разных конституционально-продуктивных типов // Зоотехния.–2013.–№6.–С. 5-7.

УДК 636.3: 637.6.04/.07

Доктор с.-х. наук **Н.И. БЕЛИК**
(СПбГАУ, nikolaybelik@yandex.ru)

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ТОНИНОЙ И ИЗВИТОСТЬЮ ШЕРСТИ

Тонина, угол изгиба шерстяных волокон, извитость, штапель шерсти, функциональная связь

Шерсть – один из самых сложных видов сельскохозяйственной продукции. Она разнообразна по видам и породам животных, отдельным животным, участкам руна, формам, составу и цвету волокон, времени стрижки, способам подготовки к реализации и другим особенностям, которые важны для технологии ее производства, рыночной реализации и переработки.

Шерсть имеет определенное множество признаков (всего их около 40), которые прямо или косвенно определяют шерстную продукцию и ее качественные характеристики, и в конечном итоге влияют на технологические процессы по переработке шерсти и доведения ее до готовых изделий.

Тонина является ключевой характеристикой для той или иной породы, а также определяет технологическую ценность шерсти. Поскольку тонина имеет биологическую природу, она взаимосвязана с другими селекционируемыми физико-технологическими свойствами шерсти. Для эффективной селекции овец нужны точные сведения об этих взаимосвязях, в том числе о взаимосвязи тонины и извитости волокон.

Шерстяные волокна обладают извитостью, величина и характер которой зависит от вида и группы шерсти, типа и тонины волокон и других факторов. При этом наиболее тесная связь существует между тониной и извитостью шерстинок вследствие того, что их изгибы образуют дуги, количество которых связано с диаметром поперечного сечения волокна.

Взаимосвязь тонины и извитости шерсти лежала в основе определения тонины шерсти по количеству извитков, которая применялась овцеводами в селекционно-племенной работе. Ведущая роль тонины среди всех физических и технологических свойств шерсти и сегодня вызывает необходимость уделять особое внимание практическому определению тонины на всех этапах ее производства.

В настоящее время взаимосвязь тонины и извитости почти не изучается. Такие исследования если и проводятся, то чаще всего в контексте использования извитости для

глазомерной оценки тонины шерстинок [1, 2]. Количество извитков служит ориентиром для определения среднего диаметра шерсти для селекционеров и в настоящее время.

Обычно более тонкая шерсть и более извитая, то есть имеет место обратная корреляция, величина которой может варьировать. Но более тонкие волокна не обязательно являются более извитыми. Тонина и извитость шерсти по-разному реагируют на действие биологических факторов различной природы, и поэтому их формирование не всегда происходит одинаково.

В то же время извитость – весьма ценное техническое свойство. При ярко выраженной извитости штапель становится плотнее, а шерстный покров – гуще, выше выход топса в чесании, то есть извитость волокон оказывает прямое влияние на процесс переработки шерстяного сырья в пряжу.

В Австралии принята оценка стиля шерсти, предполагающая обязательный учет выраженности [1]. При хорошо выраженной извитости и извитках, сходных по форме с полуокружностью, шерстяные волокна образуют в руне плотные пучки, в которых каждая шерстинка хорошо сочетается своими извитками с шерстинками, расположенными рядом. В результате формируется хорошей формы штапель, способствующий сомкнутости руна, что имеет значение для лучшего предохранения шерсти от проникновения в нее механических примесей и влаги.

Благодаря извитости шерсть и изготовленные из нее пряжа и ткани обладают дополнительной упругостью. Извитость, увеличивая упругие свойства, присущие веществу шерстяного волокна, способствует повышению технической ценности шерсти [3].

Взаимосвязь тонины и извитости интересна и в плане эволюции шерстного покрова овец, происходящего в результате применения межпородного скрещивания с импортными тонкорунными породами, а также изменениями направления селекции в мериносовом овцеводстве последнего периода [4].

В связи с этим была поставлена цель установить связь между тониной и извитостью шерсти у овец разных пород из разных хозяйств и регионов Российской Федерации.

Изучение взаимосвязи диаметра и изгиба шерстных волокон у овец разных половозрастных групп выполнялись на животных ставропольской (СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района Ставропольского края), манычский меринос (СПК КПЗ «Россия» Апанасенковского района Ставропольского края), грозненской (ОАО ПЗ «Черноземельский» Республики Калмыкия), советский меринос (СПК КПЗ имени Ленина Арзгирского района Ставропольского края), забайкальской пород (СПК «Племзавод имени 60-летия Союза ССР» Забайкальского края; образцы шерсти представлены Бурятской ГСХА имени В. Р. Филиппова). Исследования проводились по методу OFDA: определялась величина изгиба волокон в градусах на 1 мм их длины, минимальный и максимальный изгиб отдельных шерстинок штапеля и квадратичное отклонение изгиба шерстяных волокон.

Для этого использовался оптический анализатор диаметра шерстяных волокон (стационарная версия аппарата OFDA-2000), который с помощью встроенной программы Meswin позволяет одновременно определять тонины и угол изгиба шерстяных волокон [5, 6].

Метод OFDA используется недавно в метрологической шерстведческой практике в РФ. Ранее применялись только методы определения тонины шерсти органолептическим путем или с использованием микроскопа (ланаметра). За рубежом метод OFDA применяется достаточно широко, особенно овцеводами Австралии и Новой Зеландии, и тестируется IWTO – международной организацией шерстяников и текстильщиков. Метод позволяет измерять диаметр фрагментов шерстных волокон при одновременной математической интерпретации результатов и получить графические диаграммы распределения волокон по тонине.

Для исследований отбирались штапели шерсти с диапазоном варьирования тонины между ними не более 1мкм. При этом формировались усредненные образцы шерсти, относительно хорошо уравненные по среднему диаметру входящих в него фрагментов

волокон (при среднем квадратичном отклонении от 2,70 до 4,85 мкм). По каждому классу тонины учитывались результаты измерения 20000 шерстяных волокон.

Диапазон тонины в исследованиях составлял от 16,42 до 26,73 мкм, при значительных колебаниях извитости шерсти. Было установлено, что для каждого диапазона тонины извитость волокон существенный породный и заводской признак (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Извитость и тонины шерсти по диапазонам тонины

Качество шерсти	Средний диаметр шерсти, мкм	Изгиб волокон, градусов на 1 мм длины штапеля	Квадратичное отклонение изгиба волокон, градусов на 1 мм длины штапеля
Грозненская порода (ОАО ПЗ «Черноземельский»)			
80	16,42±0,17	78,7	54,1
80	17,59±0,19	77,3	52,0
70	18,28±0,18	73,5	51,5
70	19,47±0,21	78,5	53,2
70	20,05±0,20	75,2	52,7
64	21,26±0,21	73,5	50,2
64	22,65±0,23	68,4	49,0
60	23,29±0,23	69,7	47,8
60	24,17±0,25	69,8	49,6
58	25,08±0,22	67,7	46,0
Ставропольская порода (СПК «Племзавод Вторая Пятилетка»)			
80	16,46±0,19	86,4	61,7
80	17,32±0,17	90,1	61,1
70	18,50±0,21	80,0	55,2
70	19,85±0,19	81,4	56,2
70	20,38±0,20	76,3	51,5
64	21,50±0,21	79,1	54,6
64	22,45±0,22	69,5	48,4
60	23,59±0,24	69,9	47,3
1	2	3	4
60	24,48±0,22	68,4	47,0
58	25,50±0,23	70,8	47,6
58	26,38±0,22	69,5	48,1
Маньчжурский меринос (СПК КПЗ «Россия»)			
80	17,54±0,20	69,9	49,6
70	18,51±0,18	65,3	47,4
70	19,78±0,19	61,9	45,8
70	20,50±0,21	69,0	48,9
64	21,48±0,23	65,5	47,0
64	22,57±0,22	63,6	45,9
60	23,36±0,23	67,9	50,6
60	24,47±0,24	64,3	47,2
58	25,62±0,24	65,9	48,9
Советский меринос (СПК КПЗ имени Ленина)			
70	18,58±0,30	76,1	49,3
70	19,44±0,28	74,8	48,0
64	20,63±0,24	85,1	59,8
64	22,58±0,26	79,8	54,4
60	23,61±0,23	73,6	50,4
60	24,21±0,24	75,0	49,9
58	25,48±0,26	78,3	55,2
Забайкальская порода (СПК «Племзавод имени 60-летия Союза ССР»)			
64	21,45±0,26	78,7	53,7
64	22,72±0,21	75,1	50,1
60	23,22±0,24	74,7	48,5
60	24,43±0,23	74,1	48,0
58	25,43±0,25	82,4	50,7
58	26,73±0,24	73,2	48,3

Так, если шерсть средним диаметром 17,59 мкм грозненской породы имела изгиб волокон 77,3 градуса на 1 мм длины, то шерсть такого же диаметра (17,32 мкм) ставропольской породы – 90,1; манычский меринос (17,54 мкм) – 69,9 градуса на 1 мм длины. Для диапазона диаметра 19-20 мкм величина изгиба волокон у овец этих же пород составила 78,5; 81,4 и 61,9 градуса на 1 мм длины волокна. Советские мериносы имели величину изгиба волокон при тонине шерсти 19,44 мкм – 74,8 градуса на 1 мм длины, при тонине 18,58 мкм – 76,1 градуса на 1 мм длины. При таком варьировании извитости трудно установить функциональную связь между тониной и извитостью шерсти. Она становится более определенной только тогда, когда из «зоны расчета» удаляется большое количество штапелей, уклоняющихся по извитости от средней величины.

В то же время следует отметить, что значительной вариативностью величины угла изгиба волокон характеризуется только очень тонкая шерсть. По мере огрубления шерсти извитость консолидировалась вокруг какой-то определенной величины и практически не изменялась даже при переходе в полутонкий сортимент. Обычно это характерно для штапелей со средним диаметром волокон более 22 мкм.

Например, для грозненской породы величина изгиба волокон для штапелей со средним диаметром 22,65; 23,29; 24,17 и 25,08 мкм колебалась в пределах 67,7-69,8 градуса на 1 мм длины; по ставропольской породе в тех же классах диаметра волокон колебания изгиба составили 68,4-70,8; по манычским мериносам – 63,6-67,9 градуса на 1 мм длины, то есть отсутствовали значительные отличия даже между породами и заводскими стадами. У овец забайкальской породы диапазон колебаний угла изгиба составил 74,1-82,4 градуса на 1 мм длины волокна при тонине 21,45-26,73 мкм.

Можно также отметить, что для ставропольской и грозненской пород существует как бы две группы связей тонины и извитости: одна – для тонких штапелей со средним диаметром 21 мкм и менее, другая – для штапелей со средним диаметром волокон более 22 мкм. Первая имеет изгиб волокон около 78-80, а вторая – около 65-67 градусов на 1 мм длины. Для всех диапазонов тонины штапелей шерсти манычских мериносов свойственны невысокие колебания изгиба шерстяных волокон. У животных забайкальской породы извитость варьировала незначительно, в диапазоне тонины шерсти от 21,45 до 24,43 мкм.

В то же время опытным путем была определена взаимосвязь между углом изгиба волокон и формой извитости шерсти.

В характере извитости шерсти наблюдаются два явления. Первое связано с образованием отклонений волокон, лежащих в одной плоскости по длине от мысленно проведенной прямой линии; второе – со стремлением волокон повернуться вокруг своей оси в процессе роста таким образом, что извитость волокон выходит из одной плоскости.

Второе явление свойственно породам овец с косичным строением руна, в частности ягнтятам каракульской и сокольской пород, и находится вне контекста исследования.

Извитость волокон, образующаяся в одной плоскости, в зависимости от степени отклонения шерстяного волокна в стороны от мысленно проведенной прямой линии бывает нескольких типов. В их основе в конечном итоге лежит величина угла изгиба, которая была соотнесена с формами извитости, принятыми в зоотехнической практике (рис., табл. 2).

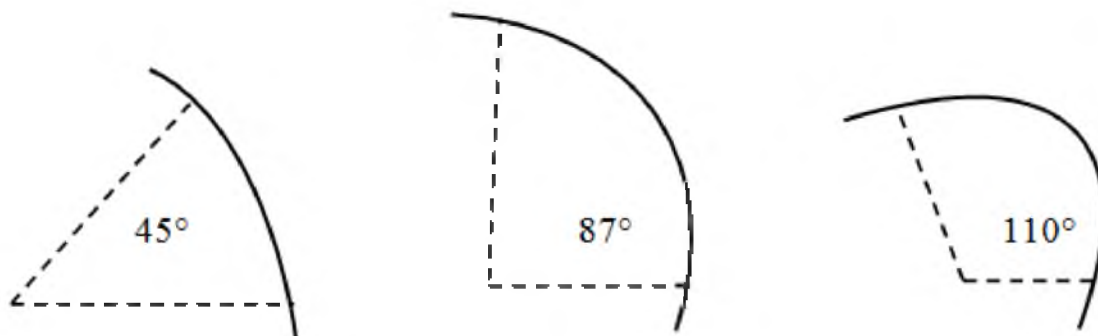


Рис. Углы изгиба шерстяных волокон

Так, гладкая форма извитости, которая наблюдается у грубых остевых волокон и иногда у пуховых и переходных волокон, характеризуется величиной угла изгиба не более 20 градусов на 1 мм длины волокна штапеля. Высота извитков у такой шерсти по сравнению с основанием существенно меньше. Гладкая извитость бывает в косицах грубой и полугрубой, штапелях тонкой и полутонкой шерсти.

В растянутой форме извитости угол изгиба составляет от 20 до 40 градусов на миллиметр длины. Такую форму извитости могут иметь штапели тонкой и полутонкой, однородной полугрубой шерсти, чаще всего со средним диаметром волокон 30 мкм и более. Плоская форма извитости имеет угол изгиба 40-60 градусов и свойственна больше полутонкой и тонкой шерсти, с диапазоном среднего диаметра волокон от 25 до 30 мкм, реже тоньше.

Т а б л и ц а 2. Соотношение между формами извитости и величиной угла изгиба штапеля шерсти

Форма извитости	Угол изгиба волокон, градусов на 1мм длины штапеля	Стандартное отклонение угла изгиба волокон, градусов на 1мм длины штапеля
Гладкая	20 и менее	30
Растянутая	20-40	39
Плоская	40-60	47
Нормальная	60-80	55
Сжатая	90-100	59
Высокая	100 и более	62

Нормальная извитость – является наиболее желательной формой извитости, поскольку связана с высоким качеством тонкой шерсти. У такой формы извитости высота извитка равна примерно половине ширины основания, а угол изгиба колеблется от 60 до 80 градусов на 1 мм длины штапеля шерсти.

Сжатая форма извитости встречается у довольно большого количества тонкорунных пород овец Ставропольского края. Среди ярок и баранчиков ее имеют до 10% животных, и она характерна для штапелей средним диаметром 20-22 мкм, иногда больше или меньше. Высота извитка при этой форме извитости немного больше основания, угол изгиба почти прямой.

При высокой форме извитости высота извитков значительно больше их основания, а угол изгиба составляет 100 и более градусов на 1 мм длины штапеля.

Такую форму извитости имеют около 2% овец, но удельный вес животных с высокой извитостью значительно колеблется в разных породах и заводских стадах. Появление высокой извитости более вероятно в очень тонкой шерсти тониной 16-20 мкм.

Петлистая форма извитости, имеющая величину угла изгиба волокон 110 градусов и более является браком, а шерсть с такой формой извитости не имеет характера штапеля. Петлистая форма извитости чаще всего встречается у грозненских овец с очень тонкой шерстью, разводимых в зоне сухих степей и полупустынь Республики Калмыкия.

Следует добавить, что отмеченные соотношения были получены не для одиночных волокон, как это обычно делалось, а для штапелей шерсти. Ведь практически приходится иметь дело не с одиночными волокнами, а с некоторой массой шерсти (например, штапелем или косицей), где извитость имеет определенную специфику, отличную от особенностей извитости отдельно взятого волокна шерсти. Штапель шерсти не всегда обладает той извитостью, которую имеют составляющие его волокна. В этом смысле нужно учитывать густоту руна, содержание и качество жиропота, а также однотипность волокон по извитости.

Таким образом, величина угла изгиба шерстяных волокон варьирует в зависимости от тонины шерсти, при этом значительно зависит от породных и заводских признаков овец.

Л и т е р а т у р а

1. Сидорцов В.И., Белик Н.И., Сердюков И.Г. Шерстование с основами менеджмента качества и маркетинга шерстяного сырья. – М.: Колос ; Ставрополь : АГРУС, 2010. – 288 с.
2. Трухачев В.И., Белик Н.И., Болотов Н.Д., Асеева Н.В. Влияние сочетания пород на формирование кожного покрова ярок // Зоотехния. – 2007. – №1. – С.30.
3. Николаев А.И. Товароведение шерсти; Под ред. Н. М. Овчинникова. – М.: Заготиздат, 1954. – 284 с.
4. Белик Н.И., Асеева Н.В., Болотов Н.А., Шевченко И.В. Продуктивность ярок породы советский меринос с разной тониной шерсти // Зоотехния. – 2007. – №6. – С.25-27.
5. Белик Н.И. Использование метода OFDA в измерении тонины шерсти // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – № 3. – С. 39–41.
6. Исмаилов И.С., Сидорцов В.И., Белик Н.И. Определение, измерение и оценка свойств шерсти: Методические рекомендации. – Ставрополь, 2006. –36 с.

УДК 575.162

Канд. биол. наук **В.И. ТЫЩЕНКО**
(ФГБНУ ВНИИГРЖ, Tinatvi-57@mail.ru)
Доктор биол. наук **В.П. ТЕРЛЕЦКИЙ**
(ФГБНУ ВНИИГРЖ, valeriter@mail.ru)
Канд. биол. наук **Т.Э. ПОЗДНЯКОВА**
(СПбГАУ, erastovna@mail.ru)

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ В ЛИНИЯХ ИНДЕЕК БЕЛОЙ ШИРОКОГРУДОЙ ПОРОДЫ

Индейки, линии, мультилокусный зонд, гетерозиготность, ДНК, молекулярная гибридизация

Индейководство, являясь отраслью птицеводства, обеспечивает отечественный рынок качественной и диетической мясной продукцией. К числу широко используемых пород индеек относят белую широкогрудую породу, которая создавалась в США путем скрещивания белой голландской с белыми английскими с последующей селекцией на продуктивные признаки. Эта порода часто служит источником создания отечественных промышленных линий, используемых при скрещивании для получения мясной продукции.

Молекулярно-генетические методы анализа геномов широко применяются для исследования популяционной структуры и эволюционных взаимоотношений между породами и популяциями сельскохозяйственной птицы [1, 2, 8]. Интенсивная селекция в породах, приводящая к повышению продуктивных качеств животных, сопровождается, как правило, потерей генетического разнообразия популяций [4]. Современные данные показывают, что генетическое разнообразие в популяциях определяется не столько численностью популяции, сколько стратегией отбора и разведения. Самым надежным методом изучения генетического разнообразия является ДНК-фингерпринтинг с микро- и минисателлитной ДНК кур [3, 6, 7]. Этот метод позволяет выявлять гибридационные полосы (фрагменты геномной ДНК), анализ частот встречаемости которых дает информацию о межпородном и межлинейном генетическом разнообразии, а также о внутривидовой гетерогенности [8]. Установлено, что уровень инбридинга в популяциях может быть оценен по коэффициенту сходства в распределении фрагментов ДНК на картинах фингерпринтинга [5]. Помимо популяционных вопросов, методы молекулярной генетики успешно используются в изучении полиморфизма отдельных генов (SNP), которые имеют важное значение в формировании продуктивных качеств животных, а также определяют жизнеспособность особей (вредные рецессивные аллели). Своевременная выбраковка животных-носителей этих вредных вариантов генов позволяет осуществлять эффективный контроль над соотношением нормальный/мутантный аллель в популяции.

Широкое распространение при изучении генетического разнообразия получили олигонуклеотидные зонды [3]. Первые работы, в которых доказана возможность применения ДНК-фингерпринтинга для оценки уровня инбридинга, были выполнены в 90-х годах прошлого века на птицах. Прогнозирование эффекта гетерозиса при скрещивании у разных видов животных стало возможным после опубликования ряда работ, в которых четко показана связь между генетическими расстояниями у исходных групп и эффектом гетерозиса. Например, Гавор с соавт. [9] показали, что даже в малых выборках (10-15 особей кур) отмечается высокая корреляция ($r = 0,87$) между коэффициентом сходства и уровнем гетерозиса в линиях.

В данной работе с помощью метода ДНК-фингерпринтинга определены популяционно-генетические характеристики четырех коммерчески используемых линий (Ка, ВИ, О4 и О2) индеек породы белая широкогрудая. Кровь индеек отбирали в гепаринизированные пробирки (или пробирки, содержащие ЭДТА) в количестве 0,5 мл. Геномную ДНК выделяли стандартным фенольно-детергентным способом. Затем ДНК подвергалась расщеплению с помощью ферментов рестрикции *HaeIII* или *BsuRI*. Реакция проводилась в течение 3-х часов при 37°C в термостате. На одну пробу использовали 40 ед. акт. фермента. Электрофорез проводили в трис-боратном буфере и 0,8% агарозном геле при напряжении 60 вольт около двух суток. Такой низкий градиент напряжения необходим для лучшего разделения больших фрагментов ДНК, представляющих наиболее информативную часть фингерпринтов. Использовали специально сконструированные гребенки, позволяющие анализировать одновременно 44 образца. Так как подвижность фрагментов ДНК в агарозном геле зависит от множества факторов (градиент температуры, концентрации агарозы, буфера и т.д.), учесть которые в полном объеме не представляется возможным, необходимо введение маркеров электрофоретической подвижности – набор фрагментов ДНК известной длины.

Гель инкубировали 10 минут в 0,25М HCl, затем 40 минут в щелочном растворе, содержащем 0,5 М NaOH и 1,5 М NaCl, и нейтрализовали в растворе 0,5 М Трис и 1,5 М NaCl. Перенос одноцепочечной ДНК с геля на нейлоновый фильтр осуществляли под вакуумом 50 мбар в течении 1 часа в приборе для вакуумного переноса (GE Healthcare™).

Молекулярная гибридизация ДНК основана на узнавании и взаимодействии комплементарных оснований, что приводит к восстановлению двухцепочечной структуры. Геномная ДНК животных, расщепленная рестриктазами, находится в фиксированном состоянии на нейлоновом фильтре, а ДНК меченого зонда - в растворе, омывающем этот фильтр. Снижение неспецифического связывания зонда с фильтром достигается предварительной инкубацией последнего в прегибридизационном буфере, имеющем такой же состав, что и буфер гибридизации за исключением меченого зонда.

Молекулярная гибридизация с меченым дезоксигенином зондом (ГТГ5-Dig-dUTP) проходила при температуре 45°C в течение 30 минут. Отмывку от не включившейся метки проводили в буфере 5×SSC при той же температуре 3 раза по 3 минуты. Выявление мест связывания зонда с фрагментами ДНК основывалось на иммунохимической реакции с применением антитела к дезоксигенину, конъюгированного со щелочной фосфатазой. В качестве цветных реагентов выступали соли 5-бromo-4-хлоро-3-индолилфосфата (BCIP) и нитроголубой тетразолия хлорида (NBT). ДНК расщепляли ферментом рестрикции *BsuRI* в соответствующем буфере. После завершения расщепления проводили электрофорез в 0,8% агарозном геле с целью разделения фрагментов ДНК по размеру.

Статистический анализ распределения фрагментов ДНК проводили по общепринятым методикам, с использованием компьютерной программы *Gelstats*™. Рассчитывали внутри- и межпопуляционные параметры – коэффициенты сходства, генетические расстояния и гетерозиготность. Коэффициент генетического сходства (*BS*) рассчитывали по формуле:

$$BS = \frac{2B_{xy}}{B_x + B_y},$$

где B_{xy} – число общих полос у сравниваемых двух особей, B_x и B_y – число всех полос у особи x и y соответственно.

На основе коэффициента генетического сходства можно рассчитать генетическое расстояние (D) между популяциями:

$$D = \frac{BS_1 + BS_2}{2} - BS_{1,2},$$

где BS_1 и BS_2 – средние значения коэффициентов сходства особей внутри популяций 1 и 2 соответственно, $BS_{1,2}$ – среднее значение коэффициентов сходства между популяциями.

Анализ внутрипопуляционного генетического разнообразия проводили на основании расчетов средней гетерозиготности (H) по формуле Штеффенса [7]:

$$H = \frac{2n}{2n-1} \left[\frac{\sum_{k=1}^A S_k}{A - \sum_{k=1}^A \sqrt{1-S_k}} - 1 \right],$$

где S_k – частота встречаемости k -ой полосы у исследованных животных, A – наблюдаемое число различных полос на фильтре, n – число исследованных животных.

В популяционных исследованиях методом ДНК-фингерпринтинга необходимо использование, по крайней мере, 10-15 животных из популяции. Следует иметь в виду, что частоты аллелей, рассчитываемые по Штеффенсу, являются смещёнными оценками и при использовании компьютерной программы Gelstats™ имеется возможность получить также скорректированные данные по частотам аллелей (модифицированная версия программы находится по адресу: GELSTATS.ZIP на ftp.uc.edu). В этом случае частота рассчитывается по формуле:

$$p = 1 - \sqrt{1-s} - \frac{s}{8n\sqrt{1-s}},$$

где $s = \frac{k}{n}$, k – количество дорожек с данной полосой, n – число образцов (дорожек на фильтре).

Второй оценкой средней гетерозиготности является скорректированное значение гетерозиготности, полученное по методу Штеффенса [7]:

$$H = -1 + \frac{\sum ki}{n \sum pi}$$

Программа помимо обычной оценки средней гетерозиготности по Штеффенсу, вычисляет также скорректированные значения этого параметра по Jin & Chakraborty [10]:

$$H = \frac{T}{nL} - 1,$$

где T – общее количество полос на фильтре, n – число образцов, L – количество генетических локусов.

На первом этапе нами были определены популяционно-генетические параметры 4-х линий индеек. Результаты анализа попарного сравнения линий представлены в табл.1. Данные указывают на относительную удаленность друг от друга линии ВИ от линий О2 и О4 (генетические расстояния равны 0,105 и 0,100 соответственно). Сравнительно близкими оказались линии О2 и О4 ($D = 0,055$). Эти результаты соответствуют ожиданиям, исходя из истории создания этих линий индеек.

Т а б л и ц а 1. Популяционно-генетические параметры 4-х линий индеек белой широкогрудой породы Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству (ФГУП ПЗ «СКЗОСП»)

Линии индеек	n	Полос на дорожку $X \pm m$	P	BS ¹	BS ²	D
КА	11	45,18±1,84	3,37 x 10 ⁻¹⁷	0,43	0,34	0,095
ВИ	11	38,82±1,46	1,12 x 10 ⁻¹⁴	0,44		
КА	11	45,18±1,84	3,37 x 10 ⁻¹⁷	0,43	0,33	0,065
О4	11	38,64±1,54	5,36 x 10 ⁻¹⁸	0,36		
КА	11	45,18±1,84	3,37 x 10 ⁻¹⁷	0,43	0,31	0,080
О2	11	37,64±2,00	7,17 x 10 ⁻¹⁸	0,35		
ВИ	11	38,82±1,46	1,12 x 10 ⁻¹⁴	0,44	0,30	0,100
О4	11	38,64±1,54	5,36 x 10 ⁻¹⁸	0,36		
ВИ	11	38,82±1,46	1,12 x 10 ⁻¹⁴	0,44	0,29	0,105
О2	11	37,64±2,00	7,17 x 10 ⁻¹⁸	0,35		
О4	11	38,64±1,54	5,36 x 10 ⁻¹⁸	0,36	0,30	0,055
О2	11	37,64±2,00	7,17 x 10 ⁻¹⁸	0,35		

n – количество образцов

P – вероятность встречаемости двух особей с идентичным набором фрагментов ДНК

BS¹ – коэффициент сходства внутри групп

BS² – коэффициент сходства между группами

D – генетическое расстояние

Анализ картин фингерпринтинга позволил выявить специфические (маркерные) фрагменты ДНК в отдельных промышленных линиях (табл. 2). Так, фрагмент №70 является характерным для линии ВИ (частота встречаемости 1,00), редким для линии О2 (частота 0,09) и линии О4 (частота 0,18). Фрагмент в позиции на фильтре №52 отсутствовал в линии КА и присутствовал в других линиях с разной частотой, доходящей до 0,82 в линии О2. Крайним случаем маркерных фрагментов является ситуация, когда один фрагмент встречается у всех представителей одной группы (частота 1,0) и вовсе отсутствует у представителей другой (частота 0,0). Маркерные фрагменты ДНК являются ценным генетическим инструментом, позволяющим контролировать селекционный процесс.

Т а б л и ц а 2. Специфические фрагменты ДНК и аллели, имеющие разную частоту встречаемости в 4-х линиях индеек, определенные методом ДНК-фингерпринтинга с зондом (ГТГ)5

Номер фрагмента ДНК	Частота фрагментов ДНК в линиях				Частота встречаемости аллелей в линиях $q=1-\sqrt{1-p}$			
	КА	ВИ	О4	О2	КА	ВИ	О4	О2
11	0,82	0,45	0,45	0,18	0,58	0,26	0,26	0,09
52	0,00	0,09	0,64	0,82	0,00	0,05	0,40	0,58
70	0,09	1,00	0,18	0,09	0,05	1,00	0,09	0,05
99	0,18	1,00	0,27	0,36	0,09	1,00	0,15	0,20
110	0,82	0,09	1,00	0,27	0,58	0,05	1,00	0,15

Внутрипопуляционное разнообразие в линиях индеек определяли с расчетом значений средней гетерозиготности по трем критериям (программа Gelstats™). Максимальное разнообразие отмечается в линиях О4 ($H^1 = 0,72$) и О2 ($H^1 = 0,74$), в то же время линия ВИ имела наименьшее разнообразие ($H^1 = 0,63$). В связи с этим можно предположить, что селекция в линии ВИ была более жесткой, либо было отобрано меньшее число животных при выведении этой линии.

Таблица 3. Гетерозиготность 4-х линий индеек белой широкогрудой породы, определенная методом ДНК-фингерпринтинга с зондом (ГТГ)5

Линии индеек	n	Число локусов	Число аллелей	Число полиморф. локусов	H ¹	H ²	H ³
КА	11	26,89	4,76	1,00	0,68	0,78	0,73
ВИ	11	23,79	4,84	0,92	0,63	0,72	0,68
О4	11	22,41	5,53	0,96	0,72	0,81	0,77
О2	11	21,60	5,65	1,00	0,74	0,84	0,79

n – количество образцов

H¹ – средняя гетерозиготность по Stephens

H² – скорректированная средняя гетерозиготность по Stephens

H³ – средняя гетерозиготность по Jin & Chakraborty

Таким образом, полученные данные указывают на генетическую удаленность линии ВИ от линий О2 и О4 (генетические расстояния равны 0,105 и 0,100 соответственно). Сравнительно близкими оказались линии О2 и О4 ($D = 0,055$). Максимальное генетическое разнообразие по критерию гетерозиготности отмечается в линии О4 ($H^1 = 0,72$) и О2 ($H^1 = 0,74$), в то же время линия ВИ имела наименьшее разнообразие ($H^1 = 0,63$). Выявлен ряд специфических фрагментов ДНК, характерных для линий индеек. Эти фрагменты ДНК позволяют идентифицировать данную породу или линию.

Литература

1. Дементьева Н.В., Терлецкий В.П., Тыщенко В.И., Яковлев А.Ф. Использование метода фингерпринтинга ДНК для изучения генетической дивергенции в популяциях сельскохозяйственных животных // Вестник РАСХН. – 2003. – №1. – С.79–80.
2. Митрофанова О.В., Тыщенко В.И., Дементьева Н.В., Терлецкий В.П., Яковлев А.Ф. Исследование особенностей генетической гетерогенности пород и экспериментальных популяций кур на основе анализа полиморфизма ДНК // Доклады РАСХН. – 2007. – №6. – С.36–38.
3. Тыщенко В.И., Митрофанова О.В., Дементьева Н.В., Терлецкий В.П., Яковлев А.Ф. Оценка генетического разнообразия в породах и экспериментальных популяциях кур с помощью ДНК-фингерпринтинга // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – №4. – С.29–33.
4. Grunder A., Sabour M., Gavora J. Estimates of relatedness and inbreeding in goose strains from DNA fingerprints // Anim. Genet. – 1994. – V.25. – P.81–88.
5. Haberfeld A., Dunnington E.A., Siegel P.B., Hillel J. Heterosis and DNA fingerprinting in chickens // Poultry Science. – 1996. – V.75. – P.951–953.
6. Meng A., Gong G., Chen D., Zhang H., Qi S., Tang H., Gao Z. DNA fingerprint variability within and among parental lines and its correlation with performance of F-1 laying hens // Theor. Appl. Genetics. – 1996. – V.92. – P.769–776.
7. Stephens J.C., Gilbert D.A., Yuhki N., O'Brien S.J. Estimation of heterozygosity for single-probe multilocus DNA fingerprints // Mol. Biol. Evol. – 1992. – V.9. – P.729–743.
8. Weigend S., Romanov M.N. Current strategies for the assessment and evaluation of genetic diversity in chicken resources // World's Poultry Science – 2001. – V.3. – P.2752–2788.
9. Gavora J.S., Fairfull R.W., Benkel B.F., Cantwell W.J., Chambers J.R. Prediction of heterosis from DNA fingerprints in chickens // Genetics. – 1996. – V.144. – P.777–784.
10. Jin L., Chakraborty R. Estimation of genetic distance and coefficient of gene diversity from single-probe multilocus DNA fingerprinting data // Mol. Biol. Evol. – 1994. – V.11. – P.120–127.

УДК 597.442:639.3

Канд. биол. наук **А.А. ИВОЙЛОВ**
(СПбГАУ, andrej-i@mail.ru)Канд. с.-х. наук **Н.Б. РЫБАЛОВА**
(СПбГАУ, wba2009@mail.ru)**КОРМЛЕНИЕ ГОДОВИКОВ СИБИРСКОГО ОСЕТРА *ACIPENSER BAERI*
(BRANT, 1869) ПРИ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ**

Сибирский осетр, годовики, кормление, температура

Сибирский осетр (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) является популярным объектом рыбоводства. В природе он обитает в суровых условиях Сибири, что, по-видимому, сформировало у него в процессе эволюции приспособление к холодным зимним температурам.

Очевидно, что при выращивании рыб необходимо учитывать их биологические особенности. В том числе такую важную составляющую, как питание и взаимосвязь последнего с ростом. Как правило, при разработке кормов фирмы-производители приводят и таблицы, согласно которым кормят рыб при выращивании, учитывая температурный фактор и стадию онтогенеза. При этом добиваются оптимального соотношения между затратами корма и приростом рыб.

Начиная с 1995 г. в отечественном рыбоводстве стали широко использоваться корма западных производителей, обладающие высоким качеством вследствие сбалансированности состава и прочности гранул (экструдирование), что позволяет добиться высокого темпа роста при относительно низких значениях кормового коэффициента (КК). Однако кормовые таблицы как ряда западных, так и отечественных производителей не являются дифференцированными для осетровых разных видов и предлагают кормить этих рыб, приводя единые табличные значения, согласно которым нижний температурный порог, после которого рекомендуется прекращать кормление, составляет +10 – +12°C. Это характерно для таблиц Биомар, АллерАква, Коппенс, Скреттинг, Гидрокорм (Великий Новгород), Акварекс (г.Тверь), Райсиоагро и ряда других менее значимых для нашего рыбоводства производителей – Alma, Kronen, Milkivit. Однако нам удалось найти исключение – фирму Emsland-Aller Aqua GmbH, дочернее предприятие упоминавшейся выше датской Aller Aqua, имеющей свои заводы также в Германии и Польше. В таблице рационов этой фирмы рекомендуется задавать корм осетру при +6°C в количестве 0,6%.

В связи с этим цель нашей работы заключалась в поиске оптимизации условий содержания годовиков сибирского осетра при температурах ниже, указанных в большинстве кормовых таблиц. При выполнении работы предполагалось решить следующие задачи:

- определить, питаются ли подопытные рыбы при температуре ниже 10°C;
- получить при этих условиях рыбоводно- биологические показатели, свойственные данной возрастной группе;
- дать гидрохимическую характеристику среды, на фоне которой протекал опыт.

Для проведения опыта использовали 9 экземпляров годовиков ленского осетра, завезенных в начале марта 2015г в аквариальную СПбГАУ из прудового хозяйства «Норд Трейд», расположенного в Ленинградской области, где они находились на зимовке. Рыбы были помещены в проточную емкость рабочим объемом 0,26 м³. Водообмен в ней осуществлялся каждые 2 часа. Ванна с осетрами входила в состав системы с оборотным водоснабжением, включавшей также бассейн с рабочим объемом 0,66 м³, а также бак-накопитель, объемом 1,06 м³. Таким образом, общий объем системы, вместе с трубами водоподачи и отведения, составил 2,0 м³. Циркуляция воды осуществлялась за счет погружного насоса, производительностью 0,3 м³ установленного в большой бассейн, производительностью 0,3 м³/час. Насос подавал воду в бак- накопитель, откуда она самотеком поступала в капельный биофильтр, находящийся в большом бассейне и частично

в ванну с осетрами. Биофильтр состоял из 5 перфорированных пластиковых ящиков (40x30x10 см), установленных в пазы один над другим и заполненных на $\frac{1}{2}$ объема каждого ящика керамзитом, использованным в качестве загрузки (показатель удельной поверхности очистки – $180 \text{ м}^2/\text{м}^3$). Однако, по-видимому, биофильтр играл роль скорее механического фильтра, задерживавшего между элементами загрузки крупную взвесь и экскременты рыб, т.к. подпитка системы водопроводной водой составляла $2,2 \text{ м}^3/\text{сутки}$, то есть за 24 часа происходила полная смена воды в установке. Таким образом, система выращивания, использованная в опыте, являлась не замкнутой (3-10% подпитки в сутки от объема установки), а оборотной. Помещение, в котором проводился опыт, было холодным, т.к. находилось в подвале здания, не отапливалось и имело приоткрываемое окно, позволявшее холодному уличному воздуху проникать в него. На протяжении опыта ежедневно спиртовым термометром измеряли температуру воды в системе. Фотопериод в помещении был естественным – свет проникал через небольшое окно. Во время наблюдений дополнительно зажигали искусственный свет, который выключали после окончания ухода за рыбой. Продолжительность опыта составила 30 суток (13.04.- 13.05.2015 г.). Рыб кормили финским форелевым кормом рецепта «Ройял», содержащим 40% сырого протеина и 30% сырого жира. Размер гранул – 5 мм. В течение первых 10 суток выращивания корм задавали вручную, один раз сутки, в количестве 20 г, при этом визуально наблюдали за поедаемостью. На протяжении последующих 20 суток был включен автоматический кормораздатчик, подвешенный над ванной с осетрами и управляемый шведским пультом «Эвос», выдававшим по 20г корма дважды в сутки, с интервалом между кормлениями 12 час., то есть в сумме 40 г/сут. корма. Периодически в емкости с осетрами осуществляли гидрохимический анализ воды, используя набор немецких реактивов JBL, включавший следующие тесты: pH, карбонатная жесткость KH, CO_2 , $\text{NH}_4 - \text{NH}_3 - \text{N}$, NO_2 , NO_3 , и Fe. К сожалению, отсутствовал тест на O_2 , но вода в системе была холодной, что способствовало ее насыщению кислородом, биомасса рыбы невелика (не более 10 кг) и, кроме того, капельный биофильтр одновременно являлся аэратором, так как возвышался над уровнем воды в бассейне на высоту 65 см. Для определения массы подопытных рыб, их взвешивали с интервалом 10 сут., используя весы марки NR1000S, с точностью до 0,1г. На этих же весах отвешивали задаваемый корм. Также измеряли абсолютную длину (TL) с использованием мерной рулетки. На основании проведенных измерений рассчитывали средние показатели массы и длины тела рыб, а также ошибку среднего. На основании этих показателей вычисляли среднесуточный абсолютный прирост (отношение разности средних масс к интервалу между взвешиваниями, г/сут.), биомассу рыб (кг); норму загрузки емкости с осетрами ($\text{кг}/\text{м}^3$), а также кормовой коэффициент (КК).

На протяжении первых 10 суток опыта наблюдали за тем, питается ли осетр при средней температуре воды $6,5^\circ\text{C}$. При этом задавали $1,0 \text{ \%}/\text{сут.}$ корма от биомассы рыбы. Этот корм активно поедался без остатка. Для сравнения небольшое количество гранул подбрасывали и стерляди, но последняя не питалась. На протяжении последующих двух десятидневных периодов норму кормления осетров увеличили до 1,4 и $1,1\%/\text{сут.}$ соответственно. Температура воды в системе постепенно повышалась по мере весеннего потепления и достигла средних значений $8,0^\circ\text{C}$ (вторая десятидневка) и $8,5^\circ\text{C}$ (последние 10 суток опыта). Таким образом, среднее количество задаваемого корма на протяжении опыта составило $1,2\%$ в сутки от биомассы рыбы. Результаты выращивания отражены в табл. 1.

Как видно из данных табл. 1, у осетра наблюдался устойчивый весовой рост: ср. масса рыб за время опыта увеличилась на 33,9%, тогда как в длину они практически не росли (некоторые колебания, по-видимому, обусловлены погрешностью измерений живых рыб). Показатель средней массы тела, ошибка средней на протяжении опыта возрастала, что свидетельствует о неравномерности темпа роста отдельных особей в выборке. Средний показатель прироста на протяжении опыта составил $2,5 \text{ г}/\text{сут.}$, а средние затраты корма не превысили 1,13 кг на прирост 1 кг рыбы. Следует отметить, что показатель КК по мере роста

рыб постепенно нарастал, что, возможно, связано с постепенным увеличением нормы загрузки бассейна на фоне постепенного повышения температуры воды.

Таблица 1. Рыбоводно-биологические показатели годовиков ленского осетра при пониженных температурах воды (ниже +10°C)

Дата измерения	Ср. масса рыб (г)	Ср. абс. длина (см)	Биомасса рыб (кг)	Ср.суточн. абсолют. прирост (г/сут.)	Норма загрузки (кг/м ³)	КК
13.04.2015	221 + 13,4	39,7 + 3,70	1,987	—	7,7	—
23.04	243 + 46,4	38,4 + 2,12	2,189	2,2	8,5	1,0
3.05	273 + 55,6	38,8 + 2,09	2,455	3,0	9,6	1,12
13.05	296 + 62,0	39,0 + 2,25	2,660	2,3	10,2	1,26

В целом условия выращивания на протяжении опыта были удовлетворительными, что подтверждается данными анализа воды, представленными в табл.2.

Таблица 2. Гидрохимические показатели в бассейне с осетрами

Показатель	Значение		ПДК (Сб.нормативно-технолог.документации,1986.)
	30.04.2015	13.05.2015	
pH	6,5	6,5	6,5 – 7,5
NH ₄ -NH ₃ -N, мг/л	0,05	0,05	4,0
NO ₂ ⁻ , мг/л	0,05	0,05	0,2
NO ₃ ⁻ , мг/л	1,0	1,0	до 60
КН, °d	2,0	2,0	-
NH ₃ , %	0,1	0	-
NH ₃ , мг/л	0	0	-
CO ₂ , мг/л	21	32	-
Fe, мг/л	0,6	0,6	-

Загрязнения по азоту были далеки от ПДК, установленных нормативами УЗВ. В то же время в воде наблюдалось относительно высокое содержание CO₂, постепенно нараставшее к концу опыта от 21 до 32 мг/л. Как показали дополнительные измерения, высокое содержание углекислого газа наблюдалось уже в водопроводной воде подпитки (например, 3.05.2015: при КН = 2 °d и pH = 6,5, а CO₂ = 21 мг/л), то есть концентрация углекислого газа в емкости с осетрами и в подпиточной воде была одинаковой. В то же время к концу опыта pH воды в системе понизился до 6,0, что вызвало повышение концентрации CO₂ до 32 мг/л (в водопроводной воде значение CO₂ по-прежнему не превышало 21 мг/л). По-видимому, повышение температуры воды в системе активизировало дыхание рыб и бактерий биофильтра, а также вызвало более интенсивное разложение органики, сопровождавшееся выделением CO₂.

Обращает также внимание несколько повышенное содержание железа в воде – 0,6 мг/л, что обусловлено коррозией водопроводной системы.

Кормление сеголеток осетровых рыб в прудах зимой было рекомендовано еще 1972 г. (Мильштейн, Сливка, 1972) [1]. Однако речь скорее шла не о выращивании, а о сохранении массы рыб, чтобы повысить их выживаемость во время зимнего периода. Эти исследования в дальнейшем получили развитие. Так, например, С.О. Некрасова и др. [1] провели опыт по

изучению кормления сеголеток севрюги массой 40г в осенне-зимний период. Суточные рационы при температуре ниже 12°C определяли по поедаемости корма за 15 мин. При режиме повышения температуры от 2 до 9°C норма кормления составила 0,6% от биомассы в сутки. Среди рыб в опыте наблюдались не питавшиеся особи, составлявшие 14% от всей выборки. Проведенные исследования подтвердили необходимость кормления сеголеток в зимний период, что повышает выживаемость годовиков на 17,5%. Как видно из результатов проведенной работы, кормление в зимний период рассматривается как способ, повышающий выживаемость зимующей севрюги, поэтому рацион в 0,6%/сут. может рассматриваться как поддерживающий, то есть речь идет об активном выращивании севрюги. В условиях нашего опыта годовики ленского осетра получали в среднем 1,2% в сутки – в два раза больше корма, чем в опыте с севрюгой, и активно росли.

Представляется также интересным сравнить рыбоводно-биологические показатели, полученные в нашем опыте при температуре воды 6,5 – 8°C, с таковыми, отмеченными для сеголеток и годовиков ленского осетра при выращивании в прудах в конце осеннего и начале весеннего периодов при более высоких температурах воды (табл.3).

Таблица 3. Рыбоводно - биологические показатели сеголетков и годовиков ленского осетра в прудах Саксонии (Ивойлов, не опубликованные данные)

Период выращивания	t воды (°C)	Средние		Ср. сут. абсолют. прирост (г/сут.)	Кол-во рыб в пруду (шт.)	Кол-во задаваемого корма (% в сут.)	КК
		m рыб (г)	TL (см)				
1.09 - 30.09.99	20	153,0	36,0	-	сеголетки 2800	1,2 [*]	0,95
	16	200,0	38,0	2,35			
22.04 - 17.05.99	14	145,2	36,0	-	годовики 6590	1,7 ^{**}	-
	17	222,2	40,3	3,10			
21.05 - 5.06.99	17	180,0	33,0	-	годовики 11152	1,5 ^{**}	1,04
	22	205,0	39,0	1,67			

Примечание. * корм Coppens Int. Troco Standard (форелевый), гранула 2 мм, сырой протеин – 46%, сырой жир – 16%; ** корм Milkivit – K 18 (карповый), гранула 3 мм, сырой протеин – 36%, жир – 18%

Как видно из сравнения показателей среднесуточного абсолютного прироста в нашем опыте (табл.1) с таковыми в табл. 3, они близки и составляют 2,2 – 3,0 и 1,67 - 3,10 г/сут. соответственно. Хотя в первом случае температура воды не превышала 6,5–8 °C, а во втором была намного выше и достигала 14–20°C. Та же тенденция подобия прослеживается и при сравнении КК: в опыте этот показатель достиг значения 1,0-1,26, а в прудах – 0,95-1,04. Это говорит о том, что годовики ленского осетра при пониженных температурах (менее 10°C) растут и потребляют корм так же эффективно, как при существенно более высоких температурах воды в прудах.

По-видимому, среди осетровых есть и другие холодоустойчивые виды, как, например, сахалинский осетр: при его содержании на Охотском рыбоводном заводе он питался при температуре 6–7°C [2].

В заключение хочется упомянуть, что при выращивании сибирского осетра в прудовых хозяйствах Восточной Германии его прекращают кормить при +5°C [3], а в прямочных бассейнах хозяйства Kreba-Fisch GmbH, например, в зимний период осетр этого вида растет даже лучше, чем летом (личное сообщение г-на D. Muehle).

Как видно из данных табл. 2, значения основных параметров, связанных содержанием в воде соединений азота, находились в норме.

Не ясно было, как расценивать концентрацию CO₂, равную, например, 21 мг/л, много это или мало. Дело в том, что проблема диоксида углерода в аквакультуре довольно новая и рассматривается, в частности, в статье Knösche [4]. В ней автор приводит ряд примеров негативного воздействия CO₂ на рыб разных видов. Так, например, 20 мг/л может

рассматриваться как критическая концентрация для карпа, а при 20-50 мг/л сильно снижается темп роста угря в УЗВ. Отмечается, что повреждающее действие CO_2 зависит от pH и жесткости воды (в мягкой воде двуокись углерода влияет на рыб более угнетающе). По мнению автора, в настоящее время для CO_2 трудно установить четкие границы ПДК. В качестве приблизительного значения концентрации выше 25-30 мг/л, по-видимому, могут рассматриваться как повреждающие. Установлено, что повышенное содержание CO_2 в воде затрудняет у рыб поглощение кислорода и тем оказывает на них негативное воздействие [5].

Помимо CO_2 , мы также обратили внимание на несколько повышенную концентрацию железа в нашей водопроводной подпиточной воде, которая достигла 0,6 мг/л. ПДК для питьевой воды, например, в Германии, составляет 0,2 мг/л, в России – 0,3 мг/л [5]. Однако для рыбоводства эта концентрация (0,6 мг/л) опасности не представляет, так как ПДК общего железа в воде, используемой с рыбоводной целью, составляет 1-2 мг/л [6].

Наши исследования позволили сделать выводы, что годовики ленского осетра активно питаются при температуре воды 6,5-8,0 °C, при норме кормления 1,2% в сутки и кормовом коэффициенте 1,13.

Среднесуточный абсолютный прирост подопытных рыб составил 2,5 г/сут. и был близок к среднему показателю (2,4 г/сут.), отмеченному у сеголеток и годовиков близкой размерной группы, выращенных в прудах при температуре воды 14-22°C.

Концентрация двуокиси углерода в воде, составляющая 21 мг/л при карбонатной жесткости, равной 2,0 °d и pH = 6,5, не является повреждающей для годовиков ленского осетра.

Л и т е р а т у р а

1. Некрасова С.О., Яковлева А.П., Дегтярев А.Н., и др. Анализ Рыбоводно биологических параметров сеголеток севрюги в условиях низких температур//Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития (Астрахань 13-15 марта, 2006).
2. Хрисанфов В.Е., Микодина Е.В. Сахалинский осетр, *Acipenser mikadoi*, как новый объект аквакультуры: возможности и перспективы//Вопросы рыбоводства 2013. –Т.13. – №3(51) . – С.560-567.
3. Ивойлов А.А. Пятилетний опыт выращивания сибирского осетра в прудовом хозяйстве «Петерсхайн» (Саксония)//Научно-техн. бюллетень лаб. Ихтиологии ИНЭНКО 2006. – Вып. 11. – С.18-28.
4. Knoesche R. 2006. Kohlendioxid – ein Problem der modernen Aquakultur//Fischer und Teichwirt/-Band 10. – S.369-371. 2012.
5. Сандер М. Техническое оснащение аквариумов.- Астрель, 2004. – 256с.
6. <http://www.cnshb.ru/AKDiL/0033a/base/k0090006.shtm>. – Железо.

УДК 577.4:591.524.12

Доктор биол. наук П.Е. ГАРЛОВ
(СПбГАУ, garlov@mail.ru)

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНИКОЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА РЫБ НА ОСНОВЕ НЕЙРОЭНДОКРИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Нейросекреторная система рыб, нейроэндокринная регуляция размножения рыб, принципы управления размножением рыб

Полносистемные исследования нейроэндокринной регуляции размножения рыб начались с наблюдения о явно стрессорном состоянии организма у них в процессе нереста [1]. Это состояние особенно выражено у крупнотельных проходных форм, характеризующихся высокой материально-энергетической напряженностью размножения (рис. 1).

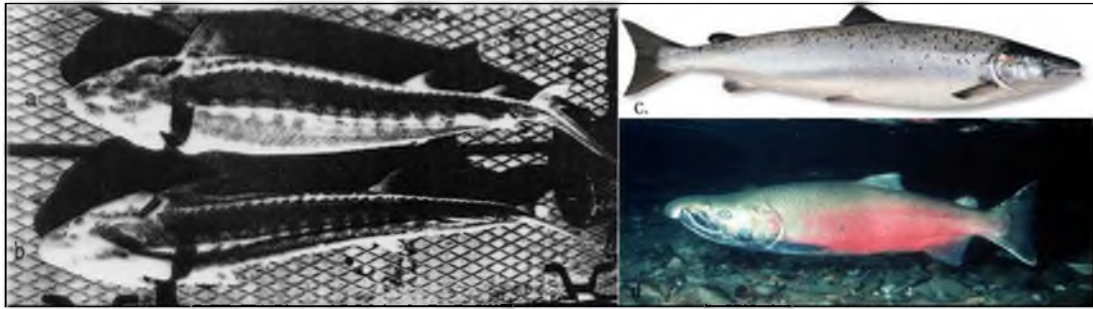


Рис. 1. Внешний вид самок осетра перед нерестом и вскоре после нереста (a,b) и Атлантического лосося в начале нерестовой миграции и в реке к началу нереста (c,d)

Активация гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы (ГНС: рис. 2А, Б) в начале нереста в форме выведения нонапептидных нейрогормонов (НПГ) из заднего нейрогипофиза (ЗНГ) в общий кровоток с последующим снижением функциональной активности этой системы установлена у всех изученных весенне-, осенне- и зимне-нерестующих рыб (родов: *Acipenser*, *Oncorhynchus*, *Lota*) с единовременным нерестом (рис. 2В). У моноциклических видов (р. *Oncorhynchus*: горбуша, кета) сразу после нереста наступает блокада функции выведения НПГ из ЗНГ, соответствующая состоянию запредельного торможения при дистрессе [2, 6].

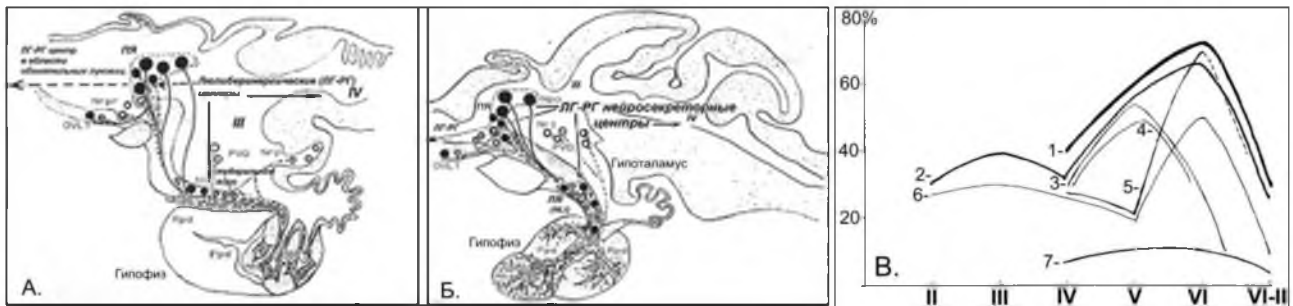


Рис. 2. Схема ГНС [по: 2]: А.- осетровые, Б.- костистые. Обозначения: черные крупные кружки – нонапептидергические нейросекреторные клетки в преоптическом ядре (ПЯ), черные мелкие кружки – либеринергические. В. Динамика изменений функциональной активности ГНС в процессе нереста. По оси ординат: степень функциональной активности ГНС (%), по оси абсцисс: стадии зрелости гонад (I-VII-II). Обозначения: 1- Белуга, 2- Осетр, 3- Горбуша, 4- Кета, 5- Налим, 6- Стерлядь, 7- Севрюга

Морфологически сходная реакция ГНС наблюдается и при экспериментальном стрессе – содержании половозрелых осетровых в гипертонической среде соленостью 32, 22 и 17‰ [8] (рис. 3).

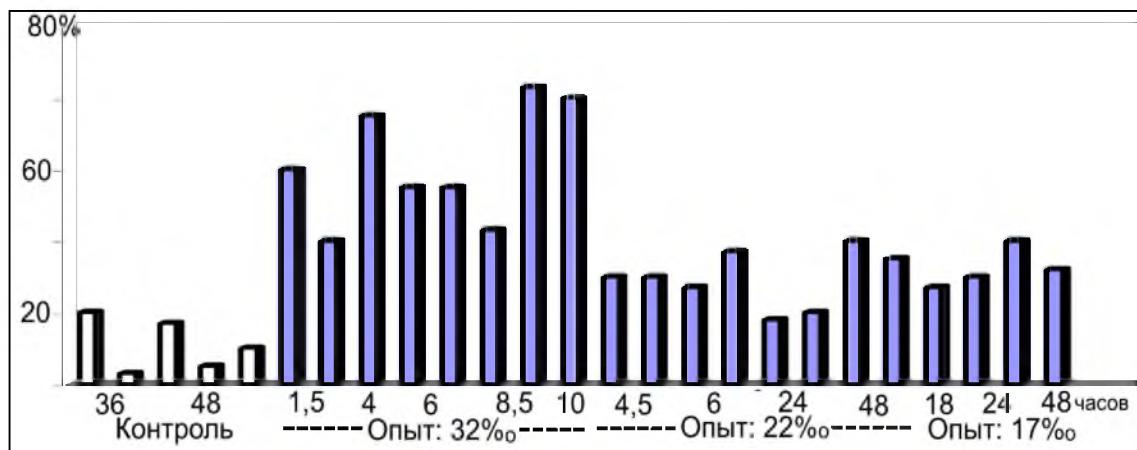


Рис. 3. Степень функциональной активности ГНС подопытных осетров (32, 22‰) и севрюг (17‰), пропорциональная степени и продолжительности воздействия

Сочетание эколого-гистофизиологического и экспериментального подходов с применением количественных гистоморфометрических и цитохимических методик световой и электронной микроскопии позволило установить участие ГНС рыб в осуществлении всех этапов нереста независимо от его сезона [2, 5]. Двухфазная реакция ГНС в процессе нереста, соответствует стадиям тревоги и резистентности обратимого стресса [10]. Поэтому она рассматривается как отражение участия ГНС в защитно-приспособительных реакциях организма на физиологический стресс, возникающий при нересте у одновременно нерестующих полициклических рыб [1, 5]. Анализ функциональной роли НПП (аргинин-8-вазотоцина и изотоцина, у костистых рыб) показал, что перед нерестом они инициируют нерестовое поведение и появление брачного наряда, воздействуя на ЦНС, гипофиз и комплекс висцеральных органов [2]. Затем в начале нереста они стимулируют сокращения гладких мышц гонад (преимущественно изотоцин, либо окситоциноподобный нейрогормон у осетровых), способствуя овуляции и спермиации. К завершению нереста НПП участвуют в адаптациях организма, направленных на преодоление физиологического стресса, особенно на поддержание метаболического равновесия организма [4, 5]. Сохранение метаболического равновесия организма в этот период обеспечивается их ярким антигонадотропным эффектом, реализуемым путем торможения секреции гонадолиберина, стимуляцией секреции его антагониста адренкортикотропина (синергизмом аргинин-вазотоцина с кортиколиберинем), прямым влиянием НПП на эндокринные и генеративные функции гонад [6, 10].

В проблеме регуляции репродуктивной системы хорошо изучены лишь стимулирующие функции всех звеньев гипоталамо-гипофизарно-гонадной функциональной оси системы нейроэндокринных взаимоотношений. Функционально равнозначимые механизмы торможения (в частности угнетения, либо нарушения) функций репродуктивной системы, имеющие важное биологическое значение в репродуктивных циклах рыб, изучены слабо [5-7]. Эти механизмы выяснены лишь на уровне антагонистических взаимоотношений кортикоидных и половых стероидов, продукции низшего управляемого звена этих систем. Функциональная роль верхнего гипоталамического звена, центра интеграции процессов репродукции ранее была неясна, хотя именно он и представляет наибольший интерес в плане искусственного управления половыми циклами рыб [6, 7, 10].

Действительно, многолетними производственными испытаниями препаратов изолированных долей гипофиза на осетровых рыбоводных заводах нижней Волги было доказано, что НПП нарушают процесс овуляции, а в повышенных и запредельных дозах вызывают яркий антигонадотропный эффект [2, 3]. Длительная задержка овуляции и резорбции в среде "критической" солености (по данным гистофизиологического анализа) также является эффектом повышенного содержания НПП в крови осетровых. При этом, как показано в опытах на вобле и севрюге, повышается устойчивость организма к хроническому стрессу. В то же время экстракты ЗДГ вызывают спермиацию самцов осетровых и костистых рыб в IV завершённой стадии зрелости гонад. Предполагается, что при общем тормозящем действии степень и характер влияния НПП на репродуктивную систему самок и самцов могут быть различны и зависят, прежде всего, от степени зрелости гонад, чувствительность которых к НПП пропорционально повышается. Последнее было подтверждено экспериментально на порционно-нерестующих самцах ротана-головешки (*Perccottus glenii* Dubowski), лабораторной модели, позволяющей на одном организме оценить различные степень и характер физиологически адекватного и равного влияния НПП на асинхронно созревающие отделы гонад [3]. Гистоморфометрически (по 16 важнейшим показателям) установлено, что эти воздействия достоверно вызывают различную реакцию, в частности половых клеток, в головном, центральном и каудальном отделах семенников, исходно в III-IV стадии зрелости гонад. Так, многократное воздействие (7-9 суток, в физиологических дозах) экстрактами ЗДГ осетра вызвало стимуляцию сперматогенеза в головном отделе, его угнетение и нарушения вплоть до резорбции в центральном и каудальном отделах органа.

Инъекции ЗДГ сазана вызвали стимуляцию волны сперматогенеза в головном и центральном, и ее угнетение в каудальном отделах семенников. Воздействие синтетическим окситоцином вызвало нарушения в развитии половых клеток всех состояний сперматогенеза и их тотальную резорбцию во всех отделах семенника. У большинства подопытных рыб отмечено повышение функциональной активности клеток фолликулярного эпителия во всех отделах семенника, прежде всего в виде увеличения их размеров. Таким образом, воздействия экстрактов ЗДГ осетра, сазана, содержащих преимущественно НПГ и гормоны опиоидного ряда, и синтетическим окситоцином не стимулировало созревания и выхода зрелых половых продуктов. При этом коэффициент зрелости гонад значительно уменьшался по сравнению с контролем и исходным состоянием. Эти результаты указывают на четкое антигонадотропное действие НПГ.

Таким образом НПГ, препятствуя после нереста активному генеративному обмену, обеспечивают уровень высокосбалансированного метаболизма, имеющего важнейшее адаптивное значение в осуществлении нереста как физиологического стресса. Анализ ведущих механизмов нейроэндокринной регуляции нереста позволил разработать представление о двойственном регуляторном значении этой системы в осуществлении нереста. Оно заключается в стимулирующем и тормозящем влияниях нейрогормонов на функции висцеральных органов-мишеней по принципу саморегуляции. Наши представления об участии ГГНС и функциональной роли НПГ в интеграции размножения рыб отражены на схеме (рис. 4).

Гистоморфометрические результаты проанализированы методом сопоставительного анализа, ранее применявшемся в области инновационных разработок, при котором сравниваются сопоставимые комплексы строго формализованных признаков поэтапно развиваемых технических, либо уже эволюционных решений – специализаций [2, 5]. Показано, что только лишь для ГГНС, вырабатывающей НПГ, характерны формы массовой аккумуляции и депонирования нейрогормональных продуктов. Это рассматривается как проявление максимальных признаков ее пластичности – способности изменять уровень функционирования для сохранения постоянства внутренней среды организма. С другой стороны, количественный ультраструктурный анализ динамики изменений функциональной активности этой системы при экспериментальном и физиологическом стрессах показывает ее наибольшую реактивность. Поэтому сформулировано представление о том, что наиболее высокая степень пластичности ГГНС обеспечивается способностью к восстановлению умеренного исходного уровня функционирования, его обратимости или «функциональной реверсии».

Последняя особо ярко выражена в секреторных и сезонных циклах функционирования с длительными «латентными» периодами и конечной мобилизацией системы (аккумуляцией ресурсов) для последующего участия в реализации разнообразных защитных и приспособительных реакций организма. Например, при миграциях и размножении процессы мобилизации системы являются важнейшим механизмом их функциональной детерминации. Пластичность нейросекреторной системы при этом обеспечивается механизмами комплексной обратной связи, интенсивность функционирования которых и определяет степень выраженности этой способности. Таким образом, результаты анализа пластичности нейросекреторных клеток и ГГНС, как ключевого звена в интеграции размножения, показывают, что они организованы по принципу триады равновесной системы (рис. 5).

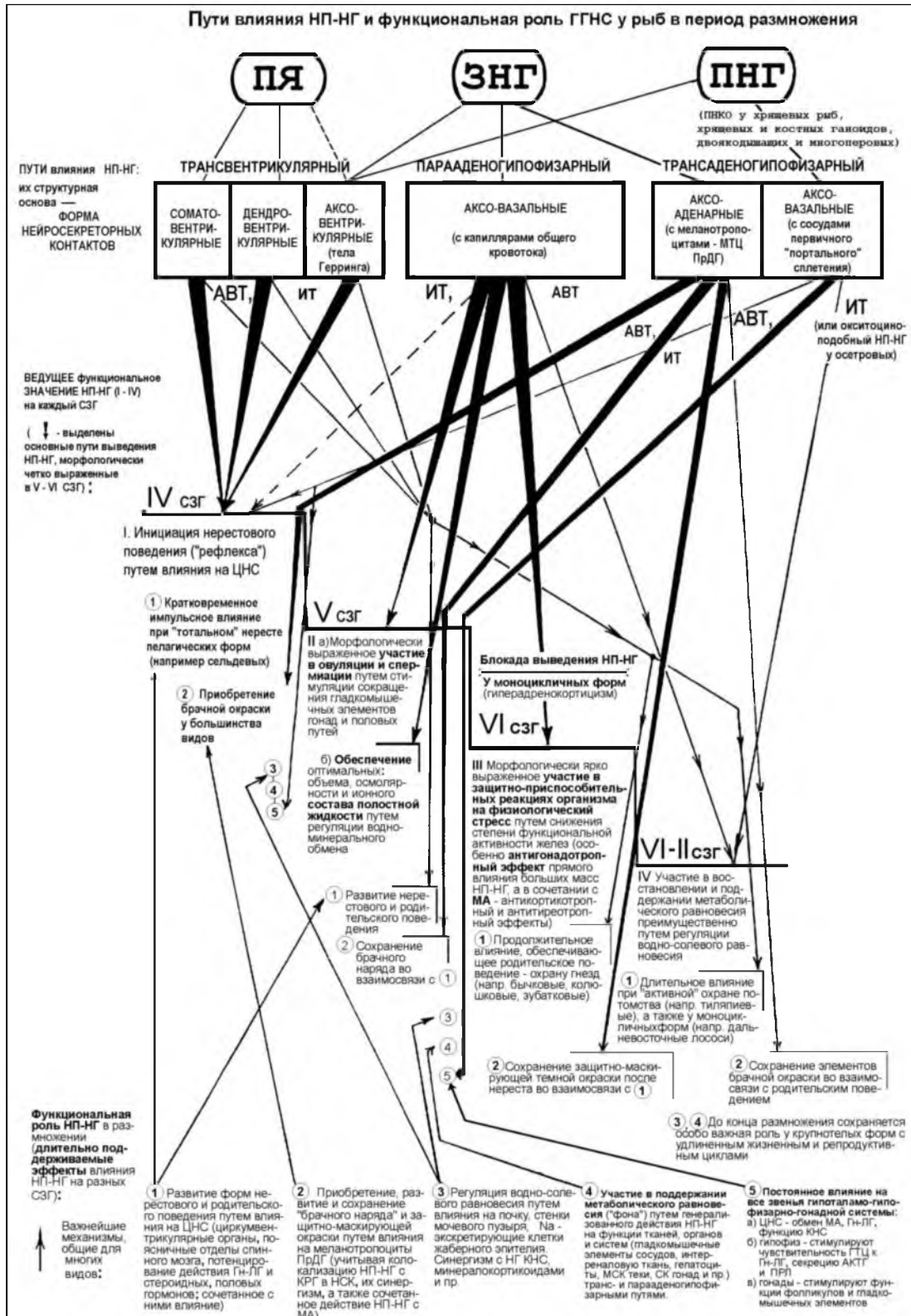


Рис. 4. Схема участия ГНС и функциональной роли НПГ в размножении рыб

Условные обозначения: ПНГ – передний нейрогипофиз, АВТ – аргинин-8-вазотонин, ЦНС – центральная нервная система, КРГ - кортиколиберин, Гн-ЛГ гонадотропин-релизинг-гормон (гонадолиберин), ИТ - изотонин, МА – моноамины, НГ - нейрогормоны, ПЯ – преоптическое ядро, НП-НГ - нонапептидные нейрогормоны, ЗНГ – задний нейрогипофиз, СЗГ – стадии зрелости гонад (IV - VI-II СЗГ), КНС – каудальная нейросекреторная система, АКГГ – адренкортикотропный гормон, ГТЦ – гонадотропоциты, ПРЛ – пролактин, МТЦ – меланотропоциты, МСК – миоидно-секреторные клетки теки фолликулов яичника, СК – стероидогенные клетки, ПрДГ – промежуточная доля гипофиза, ПЯ – преоптическое ядро, НП-НГ – нонапептидные нейрогормоны (аргинин-8-вазотонин у всех видов, а также изотонин у костистых или окситоциноподобный НПГ у осетровых)

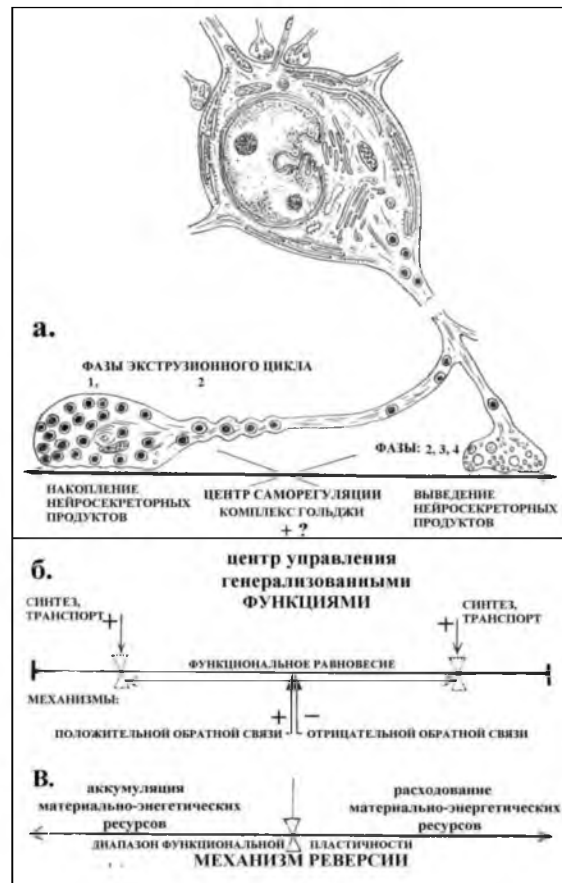


Рис. 5 [5]. Принцип структурно-функциональной организации ключевых звеньев биологических интеграционных систем - «триады равновесной системы» на примере элементарного структурированного звена ГГНС - нонапептидергической нейросекреторной клетки

В этой системе 2 разнонаправленных альтернативных состояния: расходования и аккумуляции материально-энергетических ресурсов находятся под управлением центра саморегуляции или механизма реверсии. Подобная структурно-функциональная организация ключевых звеньев биологических интеграционных систем, реализуемая на разных уровнях биологической организации, позволяет расширить их пластичность до интегративных возможностей. Функциональные возможности ключевых звеньев биологических интеграционных систем на всех уровнях организации реализуются по этому общему структурно-функциональному принципу [5].

В качестве методологической основы для разработки конкретных методов биотехники рыбоводства в области воспроизводства мы предлагаем единую ступенчатую систему структурно-биологического сопоставительного анализа интегративных механизмов нейроэндокринной регуляции размножения рыб и последующей разработки биотехнологических принципов управления им [2, 5]. Эффективность применения такой системы должна быть обеспечена четкой целью, соответствующей ожидаемому положительному эффекту, важнейшую область приложения которого необходимо представить в первую очередь, например с целью получения физиологического эффекта, ресурсосберегающего, рыбохозяйственного, экономического и т.п.

Теоретической же основой системы управления биотехникой рыбоводства является вышеизложенное представление о том, что высокая пластичность центров интеграции управляемых функций, например организма, обеспечивается вышеизложенным основным общим «Принципом триады равновесной системы» [5]. Эффективность такого управления обеспечивается механизмами обратной связи с соподчиненными системами, интенсивность функционирования которых и определяет ее степень (рис. 5). По этому общему структурно-функциональному принципу реализуются потенции ключевых звеньев биологических

интеграционных систем, а также их искусственных моделей – методов биотехники воспроизводства. Этот принцип охватывает также и разные уровни биотехнологии, поскольку уже в основе современных прогностических расчетов рыбопродуктивности, выполненных на искусственных моделях, симулирующих различные экосистемы, лежит представление о центральном месте нейроэндокринной системы в управлении материально-энергетическим балансом организма – ключевом звене в реализации механизмов адаптаций популяционно-видового уровня [2, 9].

Для конструктивного использования этих механизмов следует определить прежде всего основные центры интеграции важнейших (хозяйственно-значимых) физиологических функций [2, 3]:

1. *Жизнестойкость*, выживаемость рыб при искусственном содержании обеспечивается системой их защитно-приспособительных стресс-реакций, управляемых верхними звеньями 3-х ведущих осей нейро-эндокринных взаимоотношений: А - гипоталамо-гипофизарно-адреналовой, Б - гипоталамо-гипофизарно-тироидной и В - преоптико-заднегипофизарно-висцеротропной. Этими верхними управляющими звеньями (а также индикаторами состояния всех уровней осей) являются *кортиколиберинергические, тиролиберинергические и нонапептидергические нейросекреторные центры гипоталамуса*. Они локализованы преимущественно в преоптическом ядре гипоталамуса мозга (рис. 2А,Б: ПЯ, Нро).

2. *Половое созревание и процесс размножения* рыб управляются верхним звеном ведущей оси нейро-эндокринных взаимоотношений: А - гипоталамо-гипофизарно-гонадной (на фоне усиления метаболизма, контролируемого: Б - гипоталамо-гипофизарно-тироидной и В - преоптико-заднегипофизарно-висцеротропной осями). Этим верхним управляющим звеном (а также индикаторами состояния всех уровней гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси) являются *люлиберинергические (или гонадолиберинергические, ЛГ-РГ) нейросекреторные центры гипоталамуса*.

3. *Процессы роста и развития* рыб находятся под управлением верхнего звена ведущей оси нейро-эндокринных взаимоотношений: А - гипоталамо-гипофизарно-соматомединовой (на фоне усиления метаболизма, контролируемого: Б - гипоталамо-гипофизарно-тироидной и В - преоптико-заднегипофизарно-висцеротропной осями). Этим верхним управляющим звеном (а также индикаторами состояния всех уровней гипоталамо-гипофизарно-соматомединовой оси) являются *соматолиберинергические нейросекреторные центры гипоталамуса*. Большинство этих центров (1-3) локализованы преимущественно в преоптическом ядре гипоталамуса (рис. 2А, Б).

Таким образом, результаты экспериментально-производственных рыбохозяйственных исследований на промысловых видах осетровых и костистых рыб позволили доказать наше представление о важной функциональной роли ГНС в размножении. Эти результаты перспективны для ее анализа и дальнейшей разработки методов биотехники воспроизводства популяций рыб [2]. Они позволяют сформулировать некоторые биотехнологические принципы эффективности комплексных экологических и гормональных видоспецифических воздействий, которые должны быть направлены на центры интеграции управляемых функций, либо моделировать их эффекты. При этом необходимо учитывать, что максимально сниженный в период нереста уровень физиологической устойчивости организма производителей, объективным четким показателем которого является состояние ГНС, предъявляет особо жесткие требования к разработке и применению биотехники промышленного рыбоводства.

Так, в основе биотехники эффективного управления размножением рыб, прежде всего, должен быть заложен принцип физиологически адекватных минимальных воздействий, в пределах «физиологической нормы» для данного вида и этапа репродукционного цикла особи. Для этого прежде всего следует учитывать даже индивидуальные эколого-физиологические особенности исходного состояния организма. При этом «экологический» подход – применение комплексных экологических воздействий

необходимо сочетать с «физиологическим» – использование наиболее современных гормональных препаратов и других биоактивных веществ. Их узко специализированные или генерализованные и пролонгированные эффекты должны быть определены поставленной целью. Поиск и применение необходимых воздействий на центры интеграции управляемых функций, либо моделирование их эффектов наиболее эффективны в естественные периоды их функциональной лабильности, между периодами длительной стабилизации функций (например осенью или весной), когда резистентность и сопротивляемость организма "неспецифически" ослабевает к воздействиям различной природы, например, на заключительных этапах размножения.

И, наконец, установление, выбор и использование принципа биотехнологии в целом определяется его целью, соответствующей достигаемому эффекту, важнейшую область приложения которого необходимо представить в первую очередь - например эффект физиологический, рыбохозяйственный, экономический и т.п. Указанные принципы использованы нами на завершающем этапе полносистемных исследований – доведения их до конечной разработки методов биотехники воспроизводства и сохранения в природе популяций рыб [2, 3]. Их теоретической основой явилось изложенное представление о механизмах нейроэндокринной саморегуляции размножения рыб. В итоге на основе конструктивных рабочих схем разработана и совершенствуется система управления размножением и выращиванием промысловых рыб, путем сочетания комплексов экологических и гормональных воздействий [1, 2].

Л и т е р а т у р а

1. **Гарлов П.Е.** О регуляторном влиянии гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы осетровых на эндокринные железы и перспективы использования этого явления в рыбоводстве // Тез. отчетн. сессии ЦНИОРХ (6-10 марта 1972). – Астрахань: МРХ СССР, 1972. - С. 39-40.
2. **Гарлов П.Е., Кузнецов Ю.К., Федоров К.Е.** Управление размножением рыб на основе эколого-гистофизиологических и экспериментальных исследований (СПбГАУ, СПбГУ, ФГБНУ «ГОСНИОРХ») / СПбГАУ. – СПб, 2011. – 213с.
3. **Гарлов П.Е., Травкина Г.Л., Шведов В.П.** Эколого-гистофизиологический анализ механизмов нейроэндокринной регуляции важнейших функций организма как основа разработки биотехники их управления и теории воспроизводства популяций рыб: Мат-лы междунар. научно-практич. конф. ФГУП «КаспНИИРХ» «Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна». – Астрахань, 2008. – С. 332-338.
4. **Balment R.J., Lu W., Weybourne E., Warne J.M.** Arginine vasotocin a key hormone in fish physiology and behavior: a review with insights from mammalian models // Gen. Comp. Endocrinol. - 2006. - Vol. 147(1). P. 9-16.
5. **Garlov P.E.** Plasticity of nonapeptidergic neurosecretory cells in fish hypothalamus and neurohypophysis // Internat. Rev. Cytol. "ELSEVIER" Acad. Press. - 2005. -Vol. 245. - P. 123-170.
6. **Habib K.E., Gold P.W., Chrousos G.P.** Neuroendocrinology of stress. // Endocrinol. Metab. Clin. North. Am. -2001. -Vol. 30. P. 695-728.
7. **Pierantoni R., Cobellis G., Meccariello R., Fasano S.** Evolutionari aspects of cellular communication in the vertebrate hypothalamo-hypophysio-gonadal axis // Internat. Rev. Cytol. "ELSEVIER" Acad. Press. - 2002. -Vol. 218. P. 69-141.
8. **Polenov A.L. Garlov P.E.** The hypothalamo-hypophysial system in Acipenseridae. IV. The functional morphology of the neurohypophysis of *Acipenser gueldenstaedti* Brandt and *Acipenser stellatus* Pallas after exposure to different salinities. // Z. Zellforsch. 1974. Vol. 148, 2. P. 259-275.
9. **Van Winkle W., Rose K.A., Shuter B.J.** Effects of climatic temperature change on growth, survival, and reproduction of rainbow trout: predictions from a simulation model // Can. J. Fish. and Aquatic Sci. - 1997. - V. 54, № 11. P. 2526-2542.
10. **Wendelaar Bonga S.E.** The stress response in fish [Review]. // Physiol. Rev. -1997. -Vol. 77. –P. 591-625.

УДК 339.138

Канд. экон. наук **С.М. МОСКАЛЕВ**
(СПбГАУ, moskalev.sm@gmail.com)**Е.И. ТЕМЧЕНКО**
(СПбГУ, temchenko.elena@gmail.com)

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ИНТЕРНЕТ-СМИ – ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ РЫНОЧНОЙ АКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

Маркетинговые коммуникации, интернет-среда, медиа-сфера, интернет-СМИ, медиа-маркетинг, медиа-экономика, контент, конкурентоспособность в интернете

Изменчивая рыночная среда предполагает активную деятельность со стороны различных компаний в погоне за своей целевой аудиторией и партнерами по бизнесу. Рынок медиа-сферы за последние несколько лет кардинально изменил вектор своего развития и сейчас активно стал использовать маркетинговые инструменты в целях продвижения и реализации рыночных возможностей.

Несмотря на то что журналистику и средства массовой информации (СМИ) традиционно принято считать одним из важнейших социальных институтов общества и активных факторов его становления, не стоит забывать о том, что любое медиа-предприятие в первую очередь является рыночным субъектом и поэтому вынуждено функционировать в рамках его законов.

Однако в рыночном функционировании медиа-предприятий существуют также и свои особенности. СМИ представляют собой особый продукт, функционирующий в рамках «сдвоенного» рынка товаров и услуг: с одной стороны, СМИ предоставляют товар (информацию) для аудитории, а с другой стороны, они же предоставляют услугу (доступ к определенной целевой аудитории) для рекламодателей. Это основополагающее положение медиа-экономики предполагает особый подход при формировании маркетинговой стратегии СМИ.

Потребление традиционных СМИ, таких как газеты, журналы и телевидение, сегодня можно назвать больше привычкой и традицией. Для удержания и удовлетворения аудитории, традиционным медиа достаточно лишь адаптироваться под меняющиеся потребности своих читателей, зрителей и слушателей. При этом «новым» медиа, функционирующим в сетевом пространстве в реалиях глобализации и информационной перенасыщенности, для привлечения и удержания аудитории необходимо тщательно анализировать все компоненты маркетинговой стратегии своего предприятия.

Первичным вопросом медиа-маркетинга и медиа-экономики является определение продукта медиа-предприятия. Очевидно, для средств массовой информации продуктом в традиционном понимании является номер газеты, выпуск журнала, радиопередача или телепрограмма. Однако одновременно с этим средства массовой аудитории продают также рекламное пространство, а точнее доступ к определенному сегменту аудитории и получают от этого свой основной доход. Таким образом, мы можем наблюдать двухуровневую составляющую продукта СМИ: на первом уровне СМИ предлагают свое содержание аудитории и заинтересованы в ее лояльности как потребителя. На втором уровне СМИ организуют рекламодателю доступ к определенной аудитории. Таким образом, именно аудитория СМИ является в результате главным звеном маркетинговой цепочки медиа-предприятия и все маркетинговые усилия направляются именно на то, чтобы удовлетворить ее потребности, сделать аудиторию лояльной.

Медиа-бизнес представляет собой отдельную отрасль современной рыночной экономики. Рассматривая конъюнктуру медиа-рынка можно говорить о том, что

сложившееся положение вещей имеет значительные отличия по сравнению с классическими рынками товаров и услуг, так как медиа представляет интерес для двух основных групп потребителей: во-первых, читателей/зрителей/слушателей аудитории, а во-вторых, рекламодателей, которые заинтересованы во внимании потребителей СМИ. Таким образом, стоит говорить об особой природе СМИ как рыночного продукта. Маркетинговые исследователи называют его «сдвоенным», где, с одной стороны, масс-медиа представлены в виде газеты, журнала, теле- или радиопрограммы, интернет-ресурса, а с другой – они же оказывают услугу рекламодателям, распространяя информацию о продаваемых ими продуктах, о ценах на эти продукты или представлениях об их имиджах. Это обстоятельство предполагает особый подход при формировании маркетинговой политики.

Медиа-маркетинг охватывает весь комплекс разработки и реализации мер, направленных на прямое или косвенное увеличение доходности СМИ, однако в силу того, что основной доход медиа-предприятия получают за услугу доступа к аудитории, именно она рассматривается в качестве ключевого объекта медиа-маркетинга, а главной его особенностью является двухуровневая составляющая продукта СМИ.

Прежде чем более подробно рассматривать маркетинговые инструменты интернет-СМИ, рассмотрим основные особенности этих медиа-предприятий.

По мнению российских и зарубежных медиа-исследователей, главными отличительными особенностями «новых» медиа являются гипертекстуальность, интерактивность и мультимедийность. Именно сочетание этих особенностей позволяет называть исследователям сетевые СМИ новым видом медиа в след за печатными и аудиовизуальными средствами массовой информации.

Благодаря тому, что содержание «новых» интернет-СМИ создается в цифровой форме, существенно упрощаются процессы создания и переупаковки контента, а также увеличивается скорость и масштаб распространения, что позволяет им быть технически общедоступными. Интерактивность новых медиа в свою очередь «позволяет обеспечить большую селективность со стороны аудитории и высокую индивидуализацию процесса потребления, а также дает аудитории возможность принять участие в создании и распространении контента».

Нельзя сказать, что продукт интернет-СМИ в корне отличается от продукта традиционных СМИ. Редакции интернет-СМИ производят информационный или развлекательный многотемный и многожанровый по своей природе продукт, удовлетворяющий потребности своей аудитории. Так, например, американское издание BuzzFeed, признанное по версии издания Fast company самой инновационной компанией мира, специализируется на виральном контенте. Изданию принадлежит глобальная новостная команда, собственная видеостудия, отдел, занимающийся обработкой различных данных, а также креативное рекламное агентство. При подготовке своих публикаций BuzzFeed активно использует анализ данных. Благодаря работе аналитического отдела трафик издания увеличился в 5 раз. При этом анализом процессов обмена контентом между читателями в BuzzFeed занимается отдельное подразделение. Специалисты изучают закономерности, способы обмена материалами издания и пр. Эти данные, по словам сотрудников, могут помочь понять, станет ли тот или иной материал популярным среди читателей.

Однако само потребление контента в сегменте интернет-СМИ значительно отличается от потребления традиционных медиа-продуктов. В ежегодном отчете об инновациях 2014 года New York Times отметил, что схема потребления информации в интернете изменилась, количество изданий увеличивается, а объем внимания, которое человек уделяет каждому, как следствие, сокращается. Это обуславливает необходимость пересмотра работы редакций интернет-СМИ. Медиа-потребление в интернете становится выборочным, люди предпочитают не читать, а «сканировать» текст – пробежаться по нему и цепляться за интересные отрывки и зачастую не дочитывать материал до конца.

Таким образом, тщательное изучение потребностей и моделей поведения аудитории, а также анализ ее вовлеченности (время, которое посетитель проводит на странице материала) становятся основными маркетинговыми инструментами в оптимизации контента электронных масс-медиа.

Если раньше аудитория в интернете действовала согласно «газетной», аналоговой схеме потребления, т.е. попадала на главную страницу СМИ, а с нее переходила на страницы различных материалов и рубрик, то сейчас большая доля читателей попадает сразу на страницу материала, через выдачу поисковых машин или по ссылкам в социальной сети, минуя главную страницу.

Обвал классической схемы потребления информации читателем констатировал *New York Times*: «Трафик на главную страницу падает каждый год, месяц за месяцем. Трафик на главные страницы рубрик – незначительный». При этом общий трафик на сайте *New York Times* не падает, люди просто стали приходить на страницы материалов из других мест. Новостная лента социальных сетей, а также новостные агрегаторы поисковых систем сегодня являются главным каналом потребления контента.

Издание *Buzzfeed*, обратив внимание на стремительный рост и развитие социальных сетей, вместо того, чтобы пытаться привлечь пользователя непосредственно на сайт, решило эффективно распространять контент в различных социальных сетях. Команда *Buzzfeed* не публикует один и тот же контент на разных площадках, а адаптирует содержание каждой статьи для конкретной платформы. Так, в месяц на всех платформах контент *Buzzfeed* получает до пяти миллиардов просмотров, а сайт издания ежемесячно посещают около 80 млн пользователей из США.

Таким образом, мы можем говорить о том, что грамотная адаптация контента для социальных сетей и компетентный процесс привлечения трафика или внимания к медиа через социальные платформы также являются одними из основных инструментов маркетинга интернет СМИ.

Классической бизнес-моделью СМИ является «сдвоенная модель получения прибыли» (реклама + подписка). Однако в сегменте интернет СМИ пользователи пока еще не охотно соглашаются платить за сам контент, поэтому основной доход интернет-издания всё еще получают от продажи рекламы. Соответственно качеству и эффективности рекламы необходимо уделять такое же большое внимание, как качеству предоставляемого контента.

В первую очередь необходимо понимать, что потребление рекламы в интернете носит специфический характер. Нерелевантная и неуместная реклама раздражает пользователей и блокируется благодаря специальному программному обеспечению, поэтому акцент с баннерной рекламы постепенно смещается в сторону контекстной (которая чаще оказывается полезной читателям) и качественной (креативной и нативной) рекламы.

По мнению Андрея Чернышева, вице-президента по стратегическому развитию крупнейшего рекламного холдинга России *Dentsu Aegis Network Russia* сегодня аудитория учится максимально селективно фильтровать информацию и ограничивать себя от ненужной. Именно поэтому формула успешного рекламного сообщения должна строиться следующим образом: «Правильное сообщение для правильных людей в нужном месте в нужное время». Соответственно, медиа должны переосмыслить рекламные форматы и сделать их более релевантными и ненавязчивыми.

В современных рыночных условиях ожесточенная конкуренция обязывает предприятия различных форм собственности и хозяйствования искать новые и актуальные способы и методы реализации своих маркетинговых целей. Электронные масс-медиа в целом и интернет-СМИ – в частности, должны проводить маркетинговые исследования, заниматься медиа-планированием и бизнес-моделированием для того, чтобы не только удержать существующую аудиторию, но и привлечь новых и возможно постоянных клиентов как в лице представителей рекламодателей, так и со стороны конечных потребителей контента.

Литература

1. **Вартанова Е. Л.** Основы медиабизнеса: Учеб. пособие для студентов вузов / Под ред. Е. Л. Вартановой. – М.: Аспект Пресс, 2009. – 360 с.
2. **Лукина М.М., Фомичева И.Д.** СМИ в пространстве Интернета: Учеб. пособие / Под ред М.М. Лукиной, И.Д. Фомичевой. – М.: Факультет журналистики МГУ им. М.В. Ломоносова, 2006.
3. **Прохоров Е.П.** Введение в теорию журналистики: Учебник для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2011. – 351 с.
4. **Croteau D., Hoynes W.** The Business of Media. – USA: Pine Forge Press, 2005.
5. **Fast Company:** How BuzzFeed's Jonah Peretti Is Building A 100-Year Media Company <http://www.fastcompany.com/3056057/most-innovative-companies/how-buzzfeeds-jonah-peretti-is-building-a-100-year-media-company>
6. **Fast company:** The Most Innovative Companies of 2016 <http://www.fastcompany.com/most-innovative-companies>
7. **Mashable:** The Full New York Times Innovation Report <http://mashable.com/2014/05/16/full-new-york-times-innovation-report>
8. **Nielsen Norman Group:** How little do users read? <https://www.nngroup.com/articles/how-little-do-users-read>

УДК 339.138

Доктор экон. наук **М.В. МОСКАЛЕВ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

ОСОБЕННОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОКУПАТЕЛЬСКОГО СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЫНКАХ

Факторы спроса, факторы предложения, модель продовольственного рынка

Основными элементами, определяющими динамику продовольственного рынка, является спрос, предложение, конкуренция и цена. Под их воздействием формируются пропорции между производством и потреблением продовольственных товаров. Спрос – важнейший элемент продовольственного рынка, в его основе лежат потребности людей. Отсутствие потребностей определяет отсутствие не только спроса, но и предложения, т.е. отсутствие рыночных отношений вообще. Спрос выражает не все потребности, а только ту их часть, которая может быть удовлетворена исходя из наличия денежных средств у населения и складывающихся на рынке цен, определяющих его покупательную способность [2]. Иными словами, спрос – это вынесенные на рынок конкретные платежеспособные потребности, которые могут быть удовлетворены при наличии соответствующего им товарного предложения. Филип Котлер понятие «спрос» трактует как понятие «запрос». Он пишет, что «запрос – это потребность, подкрепленная покупательной способностью. Человек выбирает товар, совокупность свойств которого обеспечивает ему наибольшее удовлетворение за данную цену с учетом своих специфических потребностей и ресурсов» [1].

Потребности людей, прежде всего личные, по своей экономической форме в условиях товарно-денежных отношений выступают как платежеспособные потребности, как спрос населения на товары. Спрос характеризует лишь те потребности, которые обеспечены соответствующим денежным эквивалентом. В результате действительным представителем спроса является тот, кто может предъявить эквивалент за то, что он получает. Но поскольку не вся потребность в товарах может быть представлена на рынке, спрос отклоняется от действительной потребности. Вместе с тем спрос – это не просто сумма денежных средств населения, которая направляется на покупку товаров, но и выражение требований

покупателей к потребительной стоимости товаров. Ведь спрос предъявляется не на товары вообще, а на товары с определенными потребительскими признаками и свойствами.

Спроса необходимо рассматривать в трех аспектах: спрос – как потребность; спрос – как платежеспособная потребность; спрос – как платежеспособная потребность в конкретных товарах [1,3].

Таблица. Классификация продовольственных рынков по основным признакам

Основные признаки	Классификация рынка
Территориальный охват	Мировой рынок Рынок международных образований (ЕС, СНГ) Общенациональный рынок (государственный) Региональные рынки Местные рынки
Уровень обеспеченности продовольствием	Рынки стран-экспортеров сырья и продовольствия Рынки стран-импортеров сырья и продовольствия
Форма и стадии движения товаров	Оптовый рынок Розничный рынок
Уровень и структура доходов на человека	Рынки стран с низким уровнем доходов Рынки стран со средним уровнем доходов Рынки стран с высоким уровнем доходов
Срок хранения и реализации товаров	Рынок товаров длительного хранения Рынок скоропортящихся товаров
Продуктовый признак	Рынок зерна Рынок картофеля Рынок плодов и овощей Рынок сахара Рынок мяса и мясопродуктов Рынок молока и молокопродуктов Рынок масла растительного Рынок рыбы и рыбопродуктов и т. д.

Под общим объемом спроса населения понимается сумма денежных средств, которая в определенный период может быть предъявлена на покупку товаров в рамках единого экономического пространства республики, экономического региона, края, области. При этом неудовлетворенный спрос выступает как часть действительного спроса, которая осталась нереализованной из-за отсутствия на рынке необходимых покупателям товаров или их несоответствия по ассортименту и качеству. В свою очередь неудовлетворенный спрос делится на переключенный и отложенный.

Спрос на продовольственных рынках (табл.) формируется под влиянием множества факторов, которые можно объединить в следующие группы:

- экономические факторы (уровень развития производства продовольственных товаров, денежные доходы населения, уровень розничных цен и их соотношение, степень достигнутой обеспеченности населения продуктами питания и др.);
- социальные факторы (социальная структура общества, профессиональный состав населения, уровень развития культуры и др.);
- демографические факторы (численность населения, соотношение между городским и сельским населением, его половозрастной состав, размер и состав семьи, миграция населения);
- природно-климатические факторы (географические и экономические условия, традиции, условия быта и т. п.);
- политические факторы, непредвиденные чрезвычайные ситуации.

Покупательский спрос на потребительские товары проявляется как результат взаимодействия многочисленных факторов. Одни факторы действуют в сторону увеличения спроса, другие – в сторону его уменьшения. Среди экономических условий наибольшее значение имеют общественное производство, денежные доходы, уровень и соотношение розничных цен.

При этом основная роль принадлежит производству, так как от степени развития его зависит, с одной стороны, размер денежных доходов населения, а значит, и платежеспособность спроса, а с другой стороны - именно в производстве создаются материальные возможности снижения затрат на выпуск товаров, а значит, и снижения цен на эти товары. Кроме того, с развитием производства, научно-технического прогресса появляются новые виды сырья, материалов и новые товары, с внедрением которых на потребительском рынке возникают новые потребности и соответственно спрос.

Другое очень важное условие, определяющее размер и структуру спроса – денежные доходы населения. Рост денежных доходов приводит к существенным изменениям покупательского спроса. Так, в условиях экономической стабильности общества, с увеличением денежных доходов семей, как правило, растет доля расходов на покупку непродовольственных товаров и соответственно уменьшается доля расходов на покупку продовольственных товаров.

На изменение структуры спроса значительное воздействие оказывает степень дифференциации доходов разных групп населения. Это проявляется в том, что группы семей с неодинаковым уровнем душевого дохода имеют разную структуру покупок товаров и потребления. Поэтому в коммерческой деятельности организаций на рынке товаров необходим учет спроса не какого-либо совокупного абстрактного покупателя, хотя и это важно, а вполне определенных групп покупателей с их интересами, запросами, намерениями и мотивациями. Каждая из этих групп покупателей образует некоторый сегмент рынка, на который должна ориентироваться та или иная программа коммерческих действий [5].

На формирование объема и структуры покупательского спроса существенно влияет также уровень цен на товары народного потребления. Связь здесь, как правило, обратная. Снижение цены на тот или иной товар влечет за собой увеличение спроса на него и, наоборот, с ростом цен спрос на товар уменьшается. Это характерно, прежде всего, для тех групп населения, доходы которых не обеспечивают полного удовлетворения потребности в данных товарах. В тех группах населения, доходы которых полностью обеспечивают удовлетворение спроса на какие-либо товары по более высоким ценам, снижение цен на них не приводит к увеличению спроса на эти товары. При этом денежные средства, сэкономленные при покупке товаров по сниженным ценам, направляются на покупку других товаров, на которые спрос еще не удовлетворен. Следовательно, реакция на изменение цены товара различными группами населения неодинакова. Для одних групп эта реакция выражена слабее, для других – сильнее. Во многом это зависит от того, к какой группе с точки зрения степени необходимости относится товар, на который изменяется цена. Так, с повышением цен на товары первой необходимости спрос на них уменьшается, но в значительно меньшей степени, чем это имело бы место при повышении цен на менее необходимые товары. Это происходит вследствие того, что часть денежных средств, предназначенных ранее на покупку менее необходимых товаров, переключается на покупку товаров, необходимых в первую очередь [1,4].

Существенное воздействие на спрос оказывает не только уровень цен на тот или иной товар, но и изменение его на другие товары, и в первую очередь складывающиеся соотношения цен на взаимозаменяемые и взаимодополняющие товары. Например, если на какой-либо товар цены не изменяются, но при этом уменьшаются цены на товары, его заменяющие, то покупательский спрос на такой товар может снизиться вследствие увеличения спроса на взаимозаменяемые товары, на которые снизились цены. Подобный результат возможен и при неравномерном уменьшении цен на взаимозаменяемые товары. В случае с взаимодополняющими товарами, изменение спроса на один из них в связи с

изменением цены на него повлечет за собой изменение спроса на дополняющие товары, так как потребляются они совместно.

К общим факторам, имеющим значительное влияние на формирование покупательского спроса, помимо указанных выше, относится численность населения, его половозрастной и социальный состав.

Следует отметить, что спрос на рынке потребительских товаров и спрос на рынке средств производства имеет совершенно разную основу и источники образования. Первый характеризует платежеспособные потребности населения в товарах личного потребления и услугах, а второй – потребности предприятий в средствах производства для обеспечения производственного процесса. При этом условия и факторы формирования спроса на потребительские товары и на средства производства принципиально различны. Спрос населения на потребительском рынке определяется потребностями людей в пище, одежде, жилище, в духовной жизни и т.п. и их денежными доходами для оплаты покупок товаров и услуг, а спрос предприятий на рынке средств производства – условиями и факторами производственной деятельности, и финансовыми возможностями предприятий. Таким образом, характер спроса на рынке потребительских товаров и на рынке средств производства совершенно иной. Однако спрос при всем различии условий формирования как на том, так и на другом рынке в конечном счете взаимосвязаны, как взаимосвязаны и все звенья общественного воспроизводства (производство, распределение, обмен и потребление). Спрос населения на потребительские товары нацеливает производство на выпуск товаров, что в свою очередь обуславливает определенные потребности в средствах производства для изготовления предметов потребления, а затем в средствах производства – для производства средств производства.

Важным отличием формирования спроса на рынке потребительских товаров является его более индивидуальный и избирательный характер. Эта особенность дает о себе знать тем больше, чем выше уровень насыщенности рынка потребительскими товарами. Спрос на рынке потребительских товаров характеризуется также большей эластичностью и изменчивостью [1,2].

Количество товаров, представленных на продажу, и товаров, образующих товарный запас, зависит от целого ряда общих условий: объема производства товаров, методов их распространения (каналов распределения и товародвижения), ассортимента и качества товаров, экономических ситуаций, складывающихся на рынке, и т.д. Поэтому предложение товаров следует трактовать как их количество, которое производители желают и могут произвести и предложить на рынке на продажу в тот ли иной период времени, в зависимости от цен на товары и других рыночных условий. На поведение производителей и продавцов, их желание и возможности представления товаров на рынок влияют, прежде всего, такие факторы, как издержки производства, цены, реально складывающиеся на предлагаемые товары, цены на другие товары, конкурирующие на рынке. Издержки производства во многом определяются уровнем цен на ресурсы, используемые при производстве товаров, технологиями производства товаров, а также проводимой государством налоговой политикой и некоторыми другими факторами. При этом зависимость между издержками производства и обозначенными выше условиями складывается по-разному.

Наиболее тесная связь имеется между ценами на ресурсы и издержками производства: чем меньше цены, тем меньше издержки, и наоборот. В такой же взаимосвязи находятся издержки производства и налоги. На характер изменения издержек производства существенно влияет уровень технологических разработок. Внедрение в производство современных ресурсосберегающих и высокопроизводительных технологий позволяет создать более эффективное производство с меньшими затратами ресурсов. А это, естественно, ведет к снижению издержек производства и значительно увеличивает возможности предложения.

Рассмотренные выше факторы, обуславливающие издержки производства, при прочих равных условиях могут способствовать или росту предложения, или его сокращению. Так,

если совокупное воздействие факторов (цены на ресурсы, технологии производства, налоги и дотации) приводит к снижению издержек производства, то при сохранении рыночной цены товара на том же уровне производители должны стремиться увеличить их предложение на рынке. В противном случае, т.е. при возрастании издержек производства, предложение товаров на рынке будет сокращаться.

Между размером предложения товара и его ценой существует прямая положительная связь: с возрастанием цены на рынке на предлагаемый товар соответственно увеличивается и предложение этого товара со стороны производителей (продавцов); при уменьшении цены товара сокращается предложение. Такая связь между предложением и ценой в зарубежной и отечественной литературе получила название «закон предложения». Закон предложения гласит, что если цена на продукцию снижается, то количество этого продукта, поступающее на рынок, – сокращается [2].

Предложение товаров на рынке зависит и от количества конкурирующих субъектов, т.е. занимающихся производством одного и того же вида товаров. Вполне естественно, при прочих равных условиях, чем больше этих фирм, тем больше и рыночное предложение данных товаров, и наоборот. Величина предложения может изменяться в определенной степени в зависимости от цели, которую ставит перед собой предприниматель, действуя на рынке. При постановке цели – достижение максимальной прибыли, размеры предложения формируются в зависимости от той выгоды, которую предполагает получить предприниматель при реализации произведенной продукции. Если же цель предпринимателя утвердиться на рынке или освоить новые рынки, то следует ожидать от него расширения производства и закрепления позиций на рынке за счет снижения цен на товары. Далее, количество предложенных на рынке товаров зависит также от того, какие цены предприниматель может установить.

Процесс формирования предложения на рынке потребительских товаров, как и формирования спроса, имеет некоторые специфические черты по сравнению с его формированием на рынке средств производства. Они обусловлены в большей мере особенностями потребительского спроса и, в определенной степени, условиями производства товаров народного потребления.

В силу большой индивидуализированности, избирательности, изменчивости потребительского спроса, производство и предложение потребительских товаров должны обладать повышенной способностью к адаптации на постоянно изменяющимся требованиям рынка.

Предложения на рынке товаров народного потребления включает значительно большую номенклатуру и ассортимент товаров, чем на рынке средств производства. Эти товары, в первую очередь продовольственные, должны быть экологически чистыми и безвредными для организма человека.

Еще один характерный для предложения на рынке потребительских товаров момент: большинство товаров данного рынка имеет более короткий жизненный цикл, чем средства производства. Это вызывает необходимость постоянного обновления и расширения номенклатуры и ассортимента товаров для потребления [2,4,5].

Следует отметить, что нашей стране выбран не совсем верный подход к формированию субъектной структуры рынка. На основе утверждения, что на свободном рынке могут функционировать только частные собственники, были приняты законодательные акты об ускоренной реорганизации крупных хозяйств, массовом создании фермерских хозяйств и др. При этом мировая практика свидетельствует о том, что на рынке может эффективно функционировать любой собственник – частный, коллективный, кооперативный, государственный. Как раз наиболее продуктивной является многоукладная структура, потому что способствует развитию здоровой конкуренции и повышению качества выпускаемой продукции.

Первые итоги реформирования показали, что в основе эффективного агропромышленного производства должны быть не столько институциональные

преобразования, сколько повышение технологического уровня, усиление заинтересованности работающих в достижении высоких конечных результатов. Недостаточное внимание к этим аспектам привело к свертыванию инвестиционной деятельности, к падению производительности труда в отрасли в целом. Поэтому дальнейшее стратегическое развитие аграрного сектора требуется более четкое определение приоритетов на каждом этапе реформирования, материальное и финансовое обеспечение соответствующих темпов динамики. Была допущена недооценка места и роли системы региональных оптовых продовольственных рынков. Использовался уравнительный подход к формированию рынка товаров и услуг вне зависимости от их социально-экономической значимости. В итоге макроэкономические факторы стали оказывать отрицательное воздействие на формирование продовольственных рынков, особенно это относится к падению уровня доходов населения, инфляции и неплатежам. Одновременно должного внимания не уделялось постепенности и синхронности всех рыночных трансформаций и корректному включению в рыночное регулирование государственных структур. Роль государства как регулятора реализуется в сдерживании негативного влияния стихийных рыночных сил, стремящихся выйти за пределы социально-допустимых границ [4]. Модель же отечественного продовольственного рынка должна формироваться как многофункциональный комплекс организационно-экономических отношений, складывающихся между хозяйствующими субъектами по поводу продвижения продуктов питания от производителя к конечному потребителю под воздействием спроса и предложения, цены и конкуренции, а также регулирующей роли государства.

Литература

1. Котлер Ф., Вонг В., Сондерс Д., Армстронг Г. Основы маркетинга / Пер. с англ.– 4-е европ. изд. – М. [и др.]: Вильямс, 2009. – 1199 с.
2. Кныш В.А. Маркетинг в теории потребительского спроса // Маркетинг в России и за рубежом. – 2002. – №6. – С. 3-15.
3. Коротков А.В. Маркетинговые исследования. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 304 с.
4. Федько Н.Г. Поведение потребителей. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 352 с.
5. Гембел П. Маркетинг взаимоотношений с потребителями. – М.: ФАИР ПРЕСС, 2002. – 530 с.

УДК 339.138

Канд. экон. наук **Т.Г. ВИНОГРАДОВА**
(СПбГАУ, tgvin1@yandex.ru)
Ст. преподаватель **Я.И. СЕМИЛЕТОВА**
(СПбГАУ, net-pk@mail.ru)

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ: МЕТОДЫ И ОЦЕНКА

Конкурентоспособность предприятия, конкурентоспособность продукции, рынок, потребители

Конкурентоспособность предприятия – это способность обеспечивать выпуск и реализацию конкурентоспособной продукции [4].

Конкурентоспособность продукции – это полнота удовлетворения совокупных требований рынка к продукции, обеспечивающая получение определенной нормы прибыли.

Конкурентоспособность является комплексной категорией, преимущества которой реализуются в процессе торговли, но основа конкурентных преимуществ предприятия создается на всех уровнях общественного производства, в том числе, в значительной мере это обеспечивается за счет структурной перестройки и действенной экономической политики[2].

Конкурентоспособность товара можно определить как способность определенного класса объектов занимать фиксированную рыночную нишу. Понятие конкурентоспособности характеризует степень соответствия отдельного класса объектов определенным рыночным потребностям: предложения (товара) – спроса на него, предприятия – возможности обеспечить конкурентные преимущества, страны – социально-экономической модели развития [1].

Конкурентоспособность определяет активное использование потенциала предприятия, его способности опередить конкурентов как в данное время, так и в будущем. Конкурентоспособность не является постоянной характеристикой предприятия, то есть с изменениями во внешней и внутренней среде меняются сравнительные конкурентные преимущества относительно других предприятий отрасли.

Можно считать, что конкурентоспособность предприятия – это понятие относительное, поскольку его можно определить только, сравнив отдельные характеристики предприятия с характеристиками других предприятий одной отрасли.

Конкурентоспособность характеризуется совокупностью показателей функционирования отраслей и деятельности производственных структур, определяющих их стабильное развитие и успех в конкурентной борьбе на внутреннем и внешнем рынках. Она оценивается уровнем конкурентоспособности отдельных его предприятий и их продукции [3].

Тремя элементами можно определить конкурентоспособность продукции:

- свойства данной продукции;
- свойства конкурирующих продуктов;
- особенности потребителей.

В связи с особенностями производства продукции и ее места при формировании потребительских рынков, факторы влияния на формирование конкурентоспособности рассматриваются во взаимосвязи:

- цена продукции;
- маркетинговые мероприятия;
- качество сырья и продукции.

Основными аспектами определения конкурентоспособности продукции являются следующие:

- полезность продукции;
- цену потребления;
- способность предложения.

Существенное влияние на обеспечение конкурентоспособности продукции осуществляет наличие привлекательной торговой марки, которая является эффективным инструментом маркетинга.

Конкурентоспособность торговой марки представлена совокупностью специфических функциональных и эмоциональных свойств, которые при помощи взаимодействия с эффективными инструментами маркетинга способствует привлечению реальных и потенциальных потребителей – сегмента рынка предприятия, усилению и содержанию конкурентного преимущества за счет формирования устойчивой приверженности товара по сравнению с торговыми марками конкурентов [4].

Конкурентоспособность предприятия формируется из многих факторов, которые включают в себя эффективность функционирования различных его подразделений, а также конкурентоспособность продукции как конечного продукта деятельности предприятия.

Для того, чтобы определить насколько успешным является предприятие на рынке, необходимо регулярно проводить его оценку конкурентоспособности.

Определяющими принципами оценки конкурентоспособности продукции, применение которых позволяет повысить точность оценки и учесть интересы участников рынка, являются следующие:

- уровень конкурентоспособности изделий является понятием относительным и может определяться только в результате сравнения его с подобным товаром предприятий-конкурентов;
- уровень конкурентоспособности данного товара следует связывать с конкретным рынком, поскольку идея абсолютной конкурентоспособности ошибочно (при оценке уровня конкурентоспособности товара предприятию необходимо ограничиваться тем сегментом рынка, на который ставится самый упор при продвижении своих товаров);
- уровень конкурентоспособности является величиной, которая определяется в определенный момент времени [4].

Оценку конкурентоспособности продукции выполняют через сопоставление основных параметров анализируемой продукции с параметрами базы сравнения. При выборе базы сравнения необходим качественный подход, поскольку данный фактор является решающим при оценке конкурентоспособности и принятия решения относительно дальнейших действий.

Базой для сравнения могут быть потребности покупателей, показатель необходимого полезного эффекта, особенности конкурирующего товара, гипотетический образец, а также группа аналогов.

Основные факторы, оказывающие влияние на конкурентоспособность предприятия, можно подразделить на внешние и внутренние.

Внешние факторы влияют на показатель конкурентоспособности, к ним относят:

- политическая обстановка в стране;
- законодательная база государства;
- особенности экономических связей;
- наличие конкурентов предприятия (характеристика конкуренция олигополия, монополия и т.д.)
- особенности размещения производственных сил и наличие сырьевых ресурсов внутри государства;
- показатель общего уровня развития техники и технологий;
- социальные и культурные факторы развития общества;
- особенности системы управления промышленностью;
- концентрация производств.

Внутренними факторами являются: системы и методы управления компанией, уровень развития технологии процесса производства, уровень организации процесса производства, организационная структура предприятия, инновационный характер производства, ориентация на маркетинговую концепцию, система долгосрочного планирования в компании [4].

Существует обобщенный алгоритм оценки конкурентоспособности продукции, включающий четыре этапа (рис. 1).

Маркетинговые исследования рынка, относительно исследования и анализа емкости рынка, определения продуктов, которые являются аналогами, анализ особенностей конкуренции, определение граничных уровней цен на товары, анализ основных тенденций развития рынка, характеристика деятельности конкурентов и круга потребителей проводятся на первом этапе оценки конкурентоспособности.

Используя данную информацию об особенностях потребительского выбора, формируются основные требования к товару.

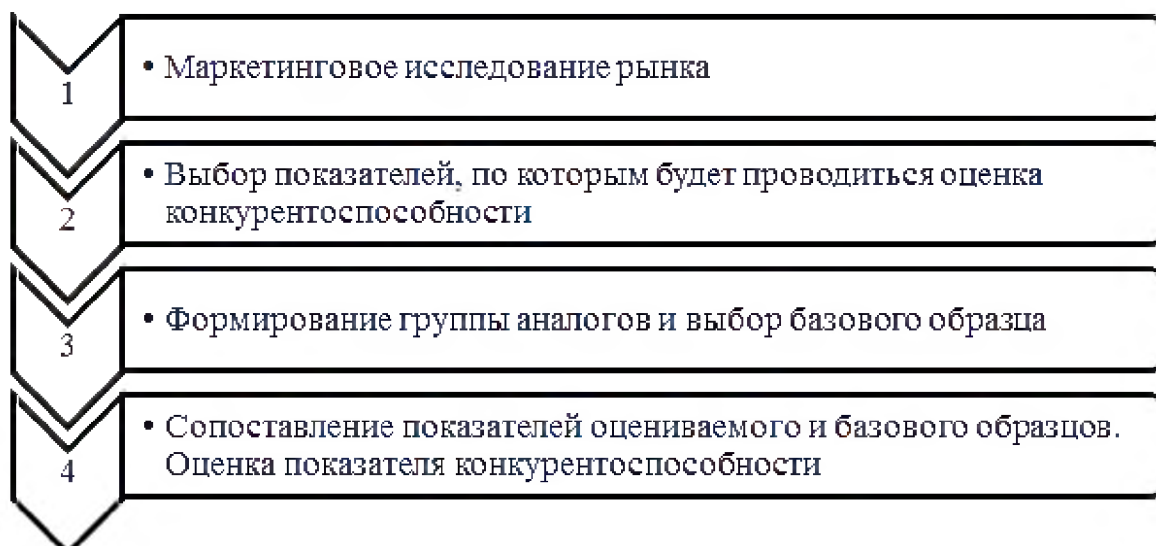


Рис. 1. Схема этапов оценки конкурентоспособности

Второй этап основывается на выборе показателей, на основании которых будет происходить дальнейшая оценка. Базой для формирования системы показателей оценки конкурентоспособности определенного вида товаров или услуг, является анализ взаимодействия потребности и товара, в ходе которого осуществляется их сравнение и выявляется степень соответствия друг другу.

Показатели конкурентоспособности продукции значимы для каждого потребителя, из которых рассмотрим пять:

1. Функциональные показатели являются основой для определения основной потребности и ее способа удовлетворения с помощью товарного образца.
2. Эстетические показатели формируют определенную эстетическую ценность товара и способность удовлетворения эстетических потребностей человека.
3. Эргономические показатели являются основой для обеспечения оценку удобства и комфорта эксплуатации товара в системе «человек - изделие - среда».
4. Показатели надежности продукции являются основой для определения того, каким образом выполняет предмет свои основные функции в течение срока эксплуатации.
5. Регламентированные показатели основываются на безопасности товара, его патентной чистоте, соответствии национальным и международным стандартам, основным требованиям к сертификации товаров. Несоответствие продукции необходимому уровню регламентируемых показателей не только негативно сказывается на показателе конкурентоспособности товара, но и создает трудности при его реализации.

На третьем этапе формируется основная группа аналогов (конкурентов), относительно которых устанавливается базовый образец для сравнения. Выбор аналогов является сложным моментом в процессе оценки конкурентоспособности, в силу того, что от него в определяющей степени зависят ее результаты. При выборе аналогов (конкурентов) необходимо учитывать, что существует сформированный единый мировой рынок данного вида продукции, и относительно аналогов необходимо анализировать товары лучших мировых производителей.

Четвертый этап оценки конкурентоспособности наиболее сложный и ответственный. На данном этапе формируется сопоставление показателей базового и оцениваемого образца, при рассмотрении которых учитываются качественные и экономические показатели. На данном этапе формируется комплексный показатель конкурентоспособности, на основании которого делается заключение. Если значение данного показателя не устраивает предприятие, то оно проводит мероприятия по повышению конкурентоспособности [2].

Типичная схема оценки конкурентоспособности продукции изображена на рис. 2.

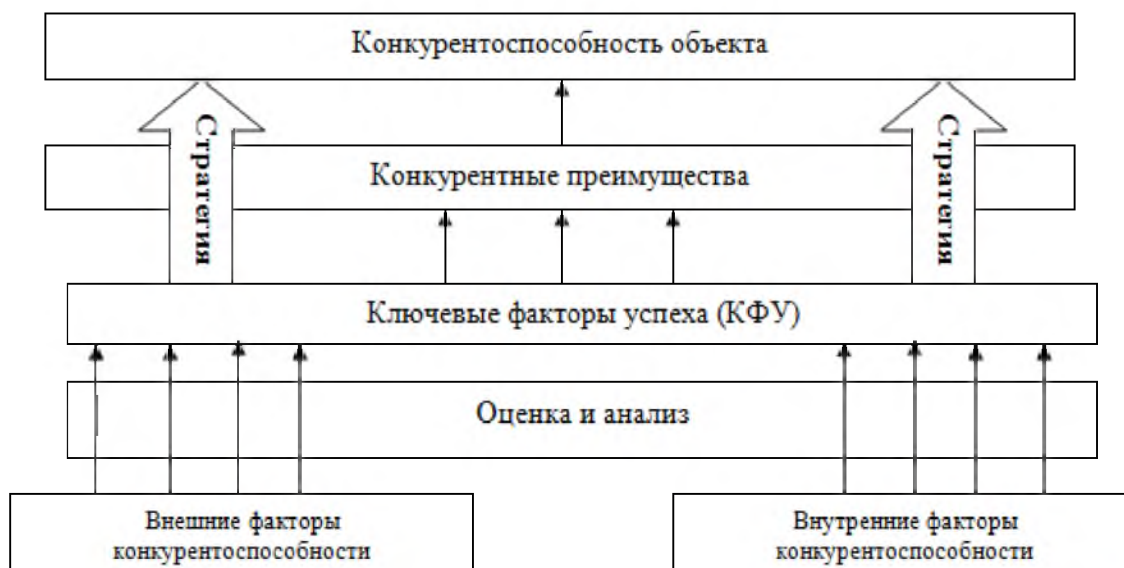


Рис. 2. Схема оценки конкурентоспособности

Необходимо знать основные требования потенциальных клиентов и оценки потребителей при определении конкурентоспособности товара. Именно поэтому процесс формирования конкурентоспособности товара начинается именно с определения существенных потребительских свойств (потребностей покупателей), относительно которых оценивается принципиальная возможность реализовать продукцию на соответствующем рынке, где покупатели постоянно будут сравнивать ее характеристики с товарами конкурентов по степени удовлетворения конкретных потребностей и цен реализации.

Для определения конкурентоспособности продукции производителю необходимо знать:

- конкретные требования потенциальных покупателей (потребителей) к предлагаемому на рынке товара;
- возможные размеры и динамику спроса на продукцию;
- расчетный уровень рыночной цены товара;
- ожидаемый уровень конкуренции на рынке соответствующих товаров;
- определяющие параметры продукции основных конкурентов;
- перспективные рынки для соответствующего товара и этапы закрепления на них;
- срок окупаемости совокупных расходов, связанных с проектированием, производством и продвижением на рынок нового товара.

Отличительной особенностью оценки конкурентоспособности нового продукта является выбор базы сравнения, которую необходимо заведомо завышать для получения наиболее достоверной информации об отдельных составляющих конкурентоспособности данного товара на момент его поступления на рынок.

В этой связи по отношению к конкурентоспособности новой продукции можно говорить о потенциальной конкурентоспособности товара, закладываемой на стадии проектирования и изготовления и реализуемой при дальнейшем продвижении к потребителю и последующем эффективном использовании.

Оценка конкурентоспособности предприятия представляет собой сложную многофакторную задачу, которая сводится к интерпретации и оценки комплекса показателей, характеризующих различные стороны деятельности предприятия, формирующие его конкурентоспособность.

Классификация методов оценки конкурентоспособности предприятия по форме выражения результата оценки представлена в табл.

Таблица. Классификация методов оценки конкурентоспособности предприятия по форме выражения результата оценки

№	Название группы	Метод
1	Матричные	<ul style="list-style-type: none"> – Матрица «Бостонской консалтинговой группы» – Матрица И. Ансоффа – Матрица McKinsey – Матрица Shell – Матрица конкурентных стратегий М. Портера – Матрица А. Томпсона - А. Дж. Стрикленда – Матрица Хофера - Шендлера
2	Индексные	<ul style="list-style-type: none"> – Метод, основанный на определении конкурентоспособности продукции – Метод, основанный на теории эффективной конкуренции – Метод, основанный на определении силы реактивной позиции – Метод, основанный на теории равновесия фирмы и отрасли. – Метод интегральной оценки – Метод бенчмаркинга
3	Графические	<ul style="list-style-type: none"> – Многоугольник конкурентоспособности – Радар конкурентоспособности – Метод «профилей»

Для оценки конкурентоспособности продукции используют дифференциальный, комплексный и смешанный методы оценки.

Дифференциальный метод основан на использовании единичных параметров анализируемой продукции, базы сравнения и сопоставлении параметров. Он позволяет определить, достигнут ли уровень конкурентоспособности, по каким показателям он не достигается, какие из параметров больше всего отличаются от базовых. Но этот метод не учитывает влияние весомости каждого параметра на благосклонность покупателей при выборе продукции.

Комплексный метод применяется в случае, когда для характеристики качества товара используется совокупность параметров, описывающих какое-либо свойство. Он основан на использовании комплексных (групповых, интегральных, обобщенных) показателей или сопоставлении удельных полезных эффектов продукции анализируется [4].

При смешанном методе оценки конкурентоспособности продукции используют часть параметров, рассчитанных дифференциальным методом, и часть параметров, рассчитанных комплексным методом.

Итак, правильно выбранный алгоритм оценки конкурентоспособности позволяет оценивать конкурентоспособность продукции через систему уточненных качественных и экономических показателей по сравнению с аналогичной продукцией.

В результате оценки конкурентоспособности продукции могут быть приняты следующие пути ее повышения:

- изменение состава, ассортимента, структуры применяемых материалов (сырья, полуфабрикатов), комплектующих изделия;
- изменение технологии изготовления продукции, методов испытаний, системы контроля качества изготовления, хранения;
- изменение порядка проектирования продукции;
- изменение цен на продукцию, цен на услуги, по обслуживанию и ремонту;
- изменение порядка реализации продукции на рынке;
- изменение структуры и размера инвестиций в разработку продукции;
- изменение структуры и объемов кооперационных поставок.

Поддержка высокой конкурентоспособности означает, что все ресурсы предприятия используются настолько продуктивно, что оно оказывается более прибыльным, чем его главные конкуренты.

Несмотря на наличие множества подходов к оценке конкурентоспособности, их объединяет единая целевая направленность – оценка товара предприятия с определённой базой, которая является наилучшим представлением анализируемого критерия.

Вопрос оценки конкурентоспособности требуют более детального изучения, поскольку нерешенными остаются проблемы выбора универсального показателя и набора факторов конкурентоспособности предприятия, также преодоление субъективизма при ее оценке.

Определение конкурентоспособности предприятия является одним из главных инструментов, который используется для эффективной и прибыльной деятельности фирмы. Поэтому нужно постоянно и систематически анализировать рыночную, экономическую и технологическую ситуации в области, в стране и за ее пределами.

Литература

1. **Беляев М.К.** Конкурентоспособность – стратегическая цель предприятия: Монография. – М.: Издательский дом «Наука», 2012. – 148 с.
2. **Мазилкина Е.И., Паничкина Г.Г.** – Управление конкурентоспособностью: Учеб. пособие. – Саратов: Корпорация «Диполь», Ай Пи Эр Медиа, 2013. – 388 с.
3. **Философова Т.Г., Быков В.А.** Конкуренция. Инновации. Конкурентоспособность: Учеб. пособие для студ. вузов («Менеджмент», «Экономика»). – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 295 с.
4. **Царев В.В., Кантарович А.А., Черныш В.В.** Оценка конкурентоспособности предприятий: Учеб. пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 799 с.

УДК 338.24

Канд. экон. наук **Д.В. ВАРЛАМОВА**
(Университет ИТМО, udv79@mail.ru)

АНАЛИЗ НАДЁЖНОСТИ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК С УЧЁТОМ ПРАВОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ

Надёжность цепей поставок, правовой элемент в логистике, коэффициент надёжности, менеджмент качества

В настоящее время вопрос обеспечения надёжности цепей поставок становится всё более актуальным. Среди таких факторов, как глобализация рынков, усложнение информационного поля, интеграция в цепях поставок, более крупные суммы договоров и повышенные риски, сложность технологий и технических систем и другие, правовая составляющая также является важнейшим фактором обеспечения и поддержания надёжности логистических процессов и систем.

Понятие надёжности является одной из ключевых характеристик эффективного функционирования цепей поставок наряду с другими их характеристиками: безопасностью, адаптивностью, восстанавливаемостью, устойчивостью, сопротивляемостью, скорым реагированием и другими [1,2].

Выделим три подхода к анализу надёжности логистических цепей поставок:

1. Технический подход, предметом которого выступает функционирование цепей поставок с позиции надёжности технических систем.

2. Финансово-экономический подход, рассматривающий надёжность логистической цепи с позиции расчёта прибыли, затрат, определения рентабельности бизнес-процессов и другие.

3. Теория управления рисками, в основе которой лежит риск-ориентированное мышление и работа с рисками.

Рассмотрим классификацию методов повышения надёжности цепей поставок на основе данных подходов.

Таблица 1. Методы повышения надёжности цепей поставок

№	Подходы	Методы
1	Технический	Уменьшение интенсивности отказов системы Сокращение времени непрерывной работы Резервирование Восстанавливаемость системы Применение наиболее надежных элементов Стандартизация и унификация Совершенствование методов управления Снижение влияния случайных факторов
2	Финансово-экономический	Оценка логистических издержек Анализ нарушения договорных обязательств Расчёт ключевых показателей деятельности (KPI) Анализ нарушения внутрифирменных стандартов Оценка эффективности производства
3	Теория управления рисками	Интеграция с поставщиками Резервирование Хеджирование рисков Передача рисков Страхование рисков Диверсификация рисков Диссипация рисков SWAP – контракты Контроль качества бизнес-процессов Стандартизация качества

Данная классификация может рассматриваться с учётом присутствия правового элемента. Нами ранее изучались вопросы нормативно-правового обеспечения цепей поставок [3]. Необходимо отметить, что информационная и правовая составляющие имеют непосредственное влияние на повышение надёжности логистических бизнес-процессов, а также способствуют регулированию их экономичности, безопасности и эффективному функционированию.

В качестве правового обеспечения надёжности цепей поставок используются такие инструменты, как:

- международные акты (например, Конвенция ООН о договорах международной купли-продажи товаров от 1980 г.; Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 16 декабря 1996 г. A/51/628; Соглашение об общих условиях поставок товаров между организациями государств – участников Содружества Независимых Государств от 1992 г.; Международные правила толкования торговых терминов «Инкотермс – 2010»);

- законы и нормативно-правовые акты (например, федеральные и отраслевые акты и законы субъектов РФ, регулирующие вопросы организации и управления в цепях поставок (по области применения, по видам транспорта, по районам);

- стандарты (например, стандарты серии ISO 28000:2007 «Системы менеджмента безопасности цепи поставок. Технические условия» (в том числе ISO 28001:2007, ISO 28003:2007, ISO 28004:2007); Стандарт ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования»; Стандарт ISO 31000:2009 «Менеджмент риска. Принципы и руководство»; Стандарт ISO/IEC 15288:2002 «Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем»; Рамочные стандарты безопасности и облегчения мировой торговли (Стандарты ВТО);

Стандарт PAS 99:2012 «Спецификация требований системы общего менеджмента как основы для интеграции»);

- договоры (например, договоры поставки, купли-продажи, посреднические договоры (поручения, агентский, комиссии, дилерский и др.), договоры транспортной экспедиции и перевозки, хранения, страхования);

- внутренние административные акты (например, организационные (общекорпоративные правила, должностные инструкции), распорядительные (приказы, распоряжения, указания), информационные (инструкции, методические указания) документы, внутренние нормативные акты (правила, предписания) и другие).

Необходимо отметить, что данный юридический инструментарий носит, по большей части, универсальный характер, и может быть применён ко всем методам повышения надёжности цепей поставок.

Для того, чтобы решать задачи повышения надёжности, необходимо произвести её оценку. В частности, введём коэффициент оценки надёжности цепей поставок K_n . Данный коэффициент может быть рассчитан по следующей формуле (1):

$$K_n = K_t \times K_э \times K_p, \quad (1)$$

где K_n – коэффициент оценки надёжности цепей поставок;

K_t – коэффициент оценки технической надёжности цепей поставок;

$K_э$ - коэффициент оценки финансово-экономической надёжности цепей поставок;

K_p – коэффициент оценки управления рисками в цепях поставок.

Возвращаясь к табл. 1, можно допустить, что каждый из коэффициентов технической, финансово-экономической надёжности и управления рисками включает в себя ряд показателей, рассчитав коэффициенты надёжности которых, можно наглядно продемонстрировать «слабые» места обеспечения надёжности логистических процессов и логистических цепей движения продукции. Данные показатели приведены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели надёжности цепей поставок

№	Виды надёжности	Показатели надёжности	Обозначение коэффициентов
1	Техническая	Устойчивость системы к отказам Показатель количества времени непрерывной работы Резервирование Восстанавливаемость системы Надёжность применяемых элементов Оценка уровня стандартизации и унификации Оценка методов управления Оценка влияния случайных факторов	K_o K_{np} $K_{рез}$ $K_{вос}$ $K_{эл}$ $K_{ст.ун}$ $K_{упр}$ $K_{факт}$
2	Финансово-экономическая	Оценка логистических издержек Анализ нарушения договорных обязательств Расчёт ключевых показателей деятельности (KPI) Анализ нарушения внутрифирменных стандартов Оценка эффективности производства	$K_{изд}$ $K_{дог}$ K_{KPI} $K_{ст}$ $K_{пр}$
3	Управление рисками	Показатель интеграции с поставщиками Резервирование Хеджирование рисков Передача рисков Страхование рисков Диверсификация рисков Диссипация рисков SWAP – контракты Уровень контроля качества бизнес-процессов Стандартизация качества	$K_{пост}$ $K_{рез}$ $K_{хедж}$ $K_{риск}$ $K_{страх}$ $K_{див}$ $K_{дис}$ K_{swap} $K_{конт}$ $K_{кач}$

При этом возникает некоторая трудность расчёта коэффициентов отдельных показателей. Предлагается использовать несколько методов расчёта:

1. Расчёт коэффициента по формуле.
2. Определение коэффициента на основе экспертных оценок.
3. Определение коэффициента на основе данных об аудите системы менеджмента качества предприятия.

Расчёт коэффициента по формуле (2) предполагает отношение количества операций, которое повлияло на повышение надёжности процессов и систем, к общему количеству операций:

$$K_i = \frac{T_{\text{конкр}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (2)$$

где K_i – коэффициент показателя;

$T_{\text{конкр}}$ – количество операций, повлиявших на надёжность процессов;

$T_{\text{общ}}$ – общее количество операций.

Например, для показателя устойчивости системы к отказам (K_o) расчёт коэффициента будет иметь следующий вид:

$$K_o = \frac{T_o}{T_{\text{оп}}}, \quad (3)$$

где K_o – коэффициент устойчивости системы к отказам;

T_o – количество операций без отказов;

$T_{\text{оп}}$ – общее количество операций в работе системы.

Не ко всем показателям возможно применение расчётного метода определения коэффициента. В таком случае предлагается использование экспертного метода, основанного на оценке каждого показателя независимыми экспертами. Эксперты проставляют оценки по балльной шкале от 0 до 1, после чего выбирается среднее значение. Данный метод может быть успешно применен в отношении таких труднорассчитываемых в количественном плане показателей, как оценка уровня стандартизации и унификации ($K_{\text{ст.ун}}$), уровень контроля качества бизнес-процессов ($K_{\text{конт}}$), страхование рисков ($K_{\text{страх}}$) и другие.

Аналогом определения коэффициентов показателей путём расчёта является применение третьего метода. В его основе лежит оценка коэффициентов на данных аудита системы менеджмента качества предприятия. Выявление соответствий или несоответствий требованиям внедрённых стандартов менеджмента качества [4] может служить основанием для определения надёжности работы системы предприятия, в том числе логистических бизнес-процессов. Взаимосвязь логистики и менеджмента качества предполагает общность использования процессного подхода и риск-ориентированного мышления, позволяющих рассматривать логистические цепи поставок как цепочку процессов с входными и выходными данными и следующими друг за другом этапами движения материального и иных потоков (рис. 1):

Возвращаясь к расчёту коэффициента надёжности того или иного показателя технической, финансово-экономической систем или системы управления рисками, предложим следующую формулу (4):

$$K_{\text{надеж}} = \frac{C}{\Pi}, \quad (4)$$

где $K_{\text{надеж}}$ – коэффициент надёжности;

C – количество установленных соответствий;

Π – общее количество бизнес-процессов логистической системы организации.

Анализируя показатели выявленных соответствий, несоответствий и замечаний (наблюдений), можно выявить проблемные зоны, ослабляющие обеспечение надёжности системы.

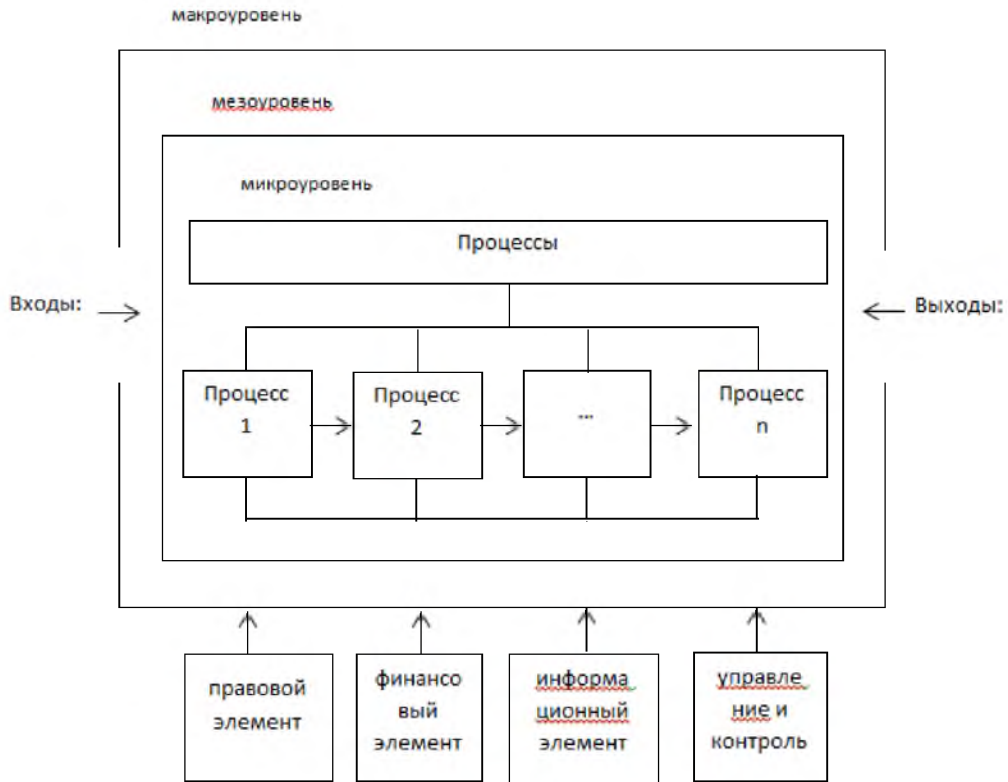


Рис. 1. Схема обеспечения логистических процессов в организации

Средние значения коэффициентов K_3 , K_p определяются по аналогии.

Таким образом, предоставляется необходимым в целях обеспечения и поддержания надёжности цепей поставок придерживаться следующих действий:

- обеспечить нормативно-правовую поддержку логистических систем;
- внедрить систему менеджмента качества предприятия, в том числе и в отношении логистических бизнес-процессов;
- производить периодическую оценку надёжности цепей поставок, по итогам которой предпринимать корректирующие действия.

Опираясь на формулу (1), предложим следующий график определения среднего значения коэффициента K_T (рис. 2).

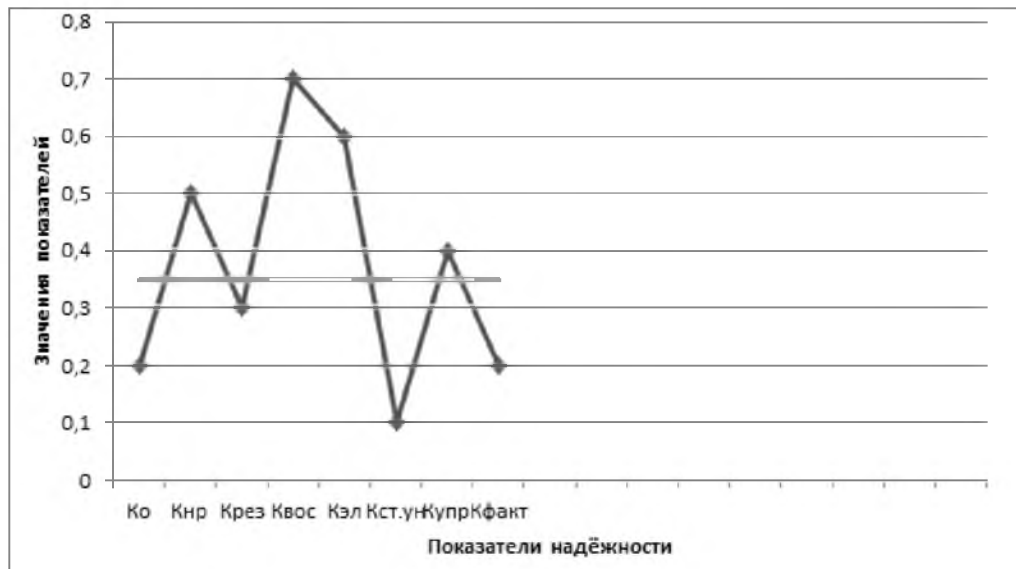


Рис. 2. График определения коэффициента технической надёжности

Исходя из вышеизложенного, в целом предоставляется возможным внести следующие рекомендации:

1. Методы обеспечения надёжности цепей поставок включают в себя ряд инструментов правового характера, которые необходимо предусмотреть и использовать.

2. Для определения надёжности цепей поставок предлагается ввести коэффициент оценки надёжности, основанный на техническом, финансово-экономическом подходах и теории управления рисками.

3. Расчёт коэффициента надёжности возможно производить тремя способами: по расчётной формуле, экспертным методом, путём расчётов, основанных на итогах аудита системы качества.

4. Итоговая формула позволяет определить общий коэффициент надёжности системы с учётом областей, подлежащих корректировке и исправлению, в целях обеспечения большей надёжности цепей поставок в целом.

Литература

1. **Бочкарев П.А., Бочкарев А.А.** Проблема расчета надежности цепи поставок // Логистика: современные тенденции развития: Мат. IX междунар. науч.-практ. конф. 15, 16 апреля 2010 г. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – С. 64-67.
2. **Григорьев М.Н., Уваров С.А.** Логистика. Базовый курс: Учебник. – М.: Издательство Юрайт, 2011. - 782с.
3. **Varlamova D.V.** Quality management in the supply chain // Academic science – problems and achievements VII, Vol. 2. North Charleston, USA, 2015. – P. 264 - 267.
4. **ISO 28000:2007** «Системы менеджмента безопасности цепи поставок. Технические условия» // Консорциум Кодекс. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124394/> (дата обращения 27.03.2016).

УДК 338.436

Канд. экон. наук **А.А. ДИБИРОВ**
(СПбГАУ, dibirov@front.ru)
Соискатель **Х.А. ДИБИРОВА**
(ФГБНУ СЗНИЭСХ, xapsat@ramler.ru)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ И КООПЕРАТИВНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ АПК В РЕГИОНАЛЬНОМ АСПЕКТЕ

Теория размещения, принципы, факторы, агропромышленная интеграция, кооперация, регион

Основой развития интеграционных процессов регионального уровня являются положения теории размещения и институциональной экономики. В соответствии с положениями этих теорий проблема повышения самообеспечения продовольствием населения региона за счет местных производителей требует наличия конкурентоспособных специализированных агроформирований, построенных на основе учета опыта функционирования современных различных организационно-экономических форм. Речь идет об организационно-экономических формах, которые в состоянии контролировать всю цепочку производства и доведения продукции до потребителя, способны обеспечить конкурентоспособное производство мирового уровня на основе современных технологий, используя эффект масштаба, создавая возможность заказывать и внедрять инновации.

В советский период специализация регионов в аграрной сфере на производстве конкретной сельскохозяйственной продукции и концентрация производства, как правило, были продиктованы политическими целями и реалиями закрытости экономики страны от внешнего мира. Не всегда комплексно учитывался принцип наилучшего эффективного

использования конкурентных преимуществ регионов для производства конкретной сельскохозяйственной продукции, решения о размещении принимались в основном ориентируясь на политические решения на высшем уровне государственного управления. Однако в рыночных условиях при открытых границах и при свободе предпринимательской деятельности начинают действовать другие закономерности, выявленные теориями размещения сельскохозяйственного производства в пространстве, пространственных осей развития и теорией земельной ренты.

С развитием научно-технического прогресса значение регионального, а стало быть, и более дифференцированного использования почвенно-климатических, биологических, технических и трудовых ресурсов становится одним из важнейших факторов повышения эффективности ведения сельского хозяйства [1].

Становление различных ныне функционирующих моделей интегрированных формирований в новых экономических реалиях в большинстве случаев в регионе происходило в ходе кризисного развития АПК и носило стихийный характер. В ходе адаптации предприятий АПК к рыночным условиям усиливалась межотраслевая ценовая конкуренция по продовольственной цепи внутри интегрированных формирований договорного типа. Организации из сфер переработки и торговли, используя свое олигополное положение, имели возможность влиять на закупочные цены продукции-сырья от сельскохозяйственных организаций. В результате нарушался воспроизводственный процесс в продовольственной цепи. Первоначально сокращение объемов производства происходило в сельскохозяйственных организациях, что приводило к уменьшению сырьевой базы перерабатывающих предприятий, уменьшению их загруженности и росту издержек выпускаемой продукции, потере доли рынка в конечном счете, банкротству многих небольших и средних перерабатывающих предприятий.

В процессе взаимодействия участников в интеграционном поле продовольственной цепочки происходило нарушение сбалансированности распределения доходов путем ущемления интересов сторон, доминированием сферы переработки и торговли над производством, резким сокращением сферы производственной инфраструктуры и сферы услуг. Происходило сужение экономического пространства в сельской местности, как следствие – отток трудоспособного населения в города, увеличение площади необрабатываемых земель сельскохозяйственного назначения.

В рыночных условиях в интеграционном процессе в аграрной сфере начали преобладать организационные структуры, созданные на основе концентрации капитала у ограниченного круга лиц предпринимателей из сферы переработки и торговли. Вхождение сельскохозяйственных организаций в агрохолдинги носило вынужденный характер, чаще всего в форме поглощения и захвата. Применение договорной (мягкой) формы интеграции резко сокращается, большинство сельскохозяйственных и перерабатывающих организаций в связи с потерей юридической самостоятельности лишаются свободы вступления в экономические взаимоотношения. Такое положение дел приводит к тому, что во многих субъектах СЗФО РФ существовавшие ранее территориальная специализация и концентрация производства в АПК претерпевают изменения, в том числе за счет реструктуризации деятельности, сокращения объемов производства, банкротства организаций. В связи с этим актуальной является проблема рационального размещения предприятий АПК в регионах, с одной стороны, с учетом конкурентных преимуществ регионов, и с другой стороны – обеспечения минимальной продовольственной самообеспеченности регионов за счет местного производства продовольствия и сохранения уклада сельской местности для пространственного аграрного освоения территории.

Особенно важной является проблема самообеспеченности для регионов СЗФО РФ в связи с продолжающимся спадом объемов производства продовольствия с 1990 гг. На региональном уровне важнейшим показателем обеспечения продовольственной безопасности является самообеспеченность населения территории продуктами питания, произведенными из собственной сельскохозяйственной продукции. В целом СЗФО полная

самообеспеченность производства растениеводческой продукции достигнута только лишь по картофелю. В регионе более 90% картофеля производится в мелкотоварном секторе в хозяйствах населения. Самообеспеченность овощами в СЗФО в 2014 году в 2 раза меньше по сравнению с данным показателем по РФ и составляет всего лишь 47%.

В среднем в СЗФО уровень самообеспеченности по молоку в 2013 году составил 44%, что в 2 раза ниже среднего показателя в РФ, в динамике по сравнению с 2005 годом наблюдается снижение данного показателя в СЗФО РФ. Высокий уровень самообеспеченности по молоку – более 100% – достигнут в Ленинградской области, без учета населения Санкт-Петербурга, Псковской, Вологодской областях, а самообеспеченность по мясу в Ленинградской области составила 183%, в Новгородской области – 193%. Более половины субъектов СЗФО обладают благоприятным климатическим потенциалом для производства молока, имеют абсолютные конкурентные преимущества в стране, уровень реализации которых пока остается низким.

В северных субъектах РФ – Мурманской, Архангельской областях и Республиках Коми и Карелия показатели по самообеспеченности мясом не достигают 35%, что является минимальным порогом продовольственной безопасности для региона. В производстве мяса говядины Вологодская, Ленинградская, Новгородская, Псковская и Калининградская области имеют относительные конкурентные преимущества, в частности, более 1/3 – это неиспользуемые земли сельскохозяйственного назначения от их общей площади, которые пригодны для выращивания объемистых кормовых культур и зернофуража.

В целом по СЗФО РФ за анализируемый период самообеспеченность по яйцу составила более 100%, что немного выше среднего уровня по РФ, несмотря на то, что для развития данной отрасли в регионе отсутствует кормовая база, регион не располагает абсолютными преимуществами для отрасли птицеводства. Основной объем производства в регионе по данному продукту обеспечивается за счет Ленинградской, Вологодской и Новгородской областей.

В развитие отрасли в этот кризисный период были привлечены иностранные инвесторы. В Ленинградской области, впервые в АПК РФ, предусматривались государственные гарантии по кредитам иностранным инвесторам, по реинжинирингу и реструктуризации птицефабрик с достижением показателей мирового уровня. Увеличению объемов производства птицеводческой продукции способствовали такие факторы, как совершенствование селекционно-генетической работы, использование высокопродуктивных кроссов птицы, применение современных зарубежных технологий ее содержания и кормления, повышение качества ветеринарного обслуживания, интеграция на договорной основе основных птицефабрик с зарубежными компаниями по поставке племенного поголовья, кормовых примесей, ветпрепаратов.

В регионе в развитии процесса интеграции сложилась парадоксальная ситуация: те продуктовые формирования, которые имеют абсолютные конкурентные преимущества (молочное животноводство, льноводство, пригородное овощеводство), теряли доли растущего рынка, а птицеводство, имевшее только лишь относительное конкурентное преимущество, получило успешное развитие благодаря существенной государственной помощи.

Росту объемов производства в птицеводстве способствовали следующие факторы: возможность скорого получения продукции в отрасли и быстрая окупаемость инвестиций в конкурентоспособные западные технологии. Применяемые в производстве западные технологии существенно повышали конкурентоспособность продукции на внутреннем рынке при высоких заградительных пошлинах в 25% от цены поставок и перед зарубежными поставками продукции птицеводства. В то же время в последние 2 года отрасли птицеводства региона, в том числе и Ленинградской области, начали терять относительные и сравнительные конкурентные преимущества. В результате успешного развития птицеводства в зерносеющих регионах, обладающих абсолютными конкурентными преимуществами в стране (Белгородская, Курская, Липецкая, Тюменская области) с

применением западных технологий, их продукция стала постепенно проникать на рынок региона, вытесняя, в особенности замороженную, местную продукцию. Местные производители начали терять относительные и сравнительные конкурентные преимущества. Некоторые птицефабрики стали банкротами в Ленинградской и Вологодской областях (Птицефабрика «Приморская», Птицефабрика «Русско-Высоцкая», ЗАО «Малечкино», ООО «Птицефабрика «Парфеново», ЗАО «Череповецкий бройлер», ЗАО «Вологодская птицефабрика» и др). На наш взгляд, такое положение дел вызвано несоблюдением собственниками, менеджерами и государственными органами управления основных принципов теории размещения сельскохозяйственного производства.

В начале XX в. появилась теория размещения производства, основоположниками которой являлись немецкие ученые А. Вебер, И. Тюнен, А. Лэш, В. Кристалер. В трудах этих исследователей определяющим фактором размещения производительных сил в условиях рыночного хозяйства считалась прибыль. А. Вебер в работе «Теория размещения промышленности» использует модель изолированного хозяйства и, таким образом, значительно сужает число влияющих на него факторов по сравнению с рыночными условиями. А. Лэш уделял основное внимание рынкам сбыта продукции как определяющему фактору размещения производства.

И. Тюнен доказал, что в рамках определенных допущений оптимальная схема размещения сельскохозяйственного производства — это система концентрических кругов (поясов, колец) разного диаметра вокруг центрального города, разделяющих зоны размещения различных видов сельскохозяйственной деятельности. Согласно данной теории, при движении от центра сельскохозяйственного потребления — «изолированного государства» к периферии — происходит закономерная смена систем использования земель и соответственно специализации сельского хозяйства.

По мере удаления от рыночного центра снижается интенсивность систем земледелия и, следовательно, стоимость единицы производимой продукции, однако транспортные издержки на перевозку единицы продукции возрастают по мере удаления от центра сбыта. Одновременно И. Тюнен обосновал основные положения теории земельной ренты по местоположению. Определенный продукт продается по одной и той же цене независимо от места своего производства. Земельная рента равна величине экономии на транспортных издержках в хозяйствах, расположенных относительно ближе к центру. Она максимальна в первом кольце и снижается по мере удаления земельного участка от центра. В наиболее удаленном кольце, где еще ведется сельское хозяйство, величина ренты равна нулю. Минимум транспортных затрат на доставку сельскохозяйственной продукции соответствует максимуму земельной ренты [2].

Основные положения данной теории применимы для дальнейшего развития АПК РФ, учитывая следующие различия страны: разные природно-климатические условия, большие расстояния между районами производства и потребления сельскохозяйственной продукции. В связи с этим природно-климатический и транспортный факторы оказывают существенное влияние на размещение производства в АПК.

В исследованиях советского периода А.И. Костяев отмечал, что: «географические предпосылки агропромышленного комплексобразования севера могут быть разделены на две группы: зональные и а зональные. С продвижением с юга на север снижается степень сельскохозяйственной освоенности территории и распаханность земель, находящихся в пользовании сельхозпредприятий. Наиболее отчетливо такая закономерность прослеживается на европейской территории севера. Если удельный вес сельскохозяйственных угодий в общей земельной площади колхозов, а также совхозов и других госхозов в Центрально-Черноземном экономическом районе составляет свыше 90%, Центральном — 70%, Северо-Западном — 41% , то в Архангельской области — около 4%, Коми АССР — 3%, Мурманской области — 0,13%» [3]. В рыночных условиях данная тенденция еще более усилилась, то есть уменьшились распаханность, доли сельскохозяйственных земель в

общей площади, при существенном снижении уровня государственной поддержки АПК, условия производства продовольствия на Севере стали неконкурентоспособны.

Размещение интегрированных формирований АПК базируется на следующих основных принципах, отражающих объективные требования к оптимальному использованию аграрно-промышленного производственного потенциала региона: рациональность, эффективность, комплексность (рис. 1).



Рис. 1. Принципы размещения интегрированных формирований в АПК

Приближение переработки к источникам сырья осуществляется по тем сельскохозяйственным продуктам, в которых доля основного сырья в себестоимости конечной продукции составляет не менее 40%, а продукты питания с высокой добавленной стоимостью размещаются вблизи районов потребления, в целях минимизации транспортных издержек на доставку продукции до потребителя.

Рациональное использование земли, материальных, трудовых и финансовых ресурсов для сельскохозяйственного производства с учетом биоклиматического потенциала и сельскохозяйственного районирования должно обеспечивать снижение себестоимости продукции сельского хозяйства в данном регионе по сравнению с другими. Налаживание переработки продукции в районе сельскохозяйственного производства позволяет сохранить качество продукции и снизить транспортные издержки на единицу конечной продукции. Для этого требуется провести ретроспективный и текущий анализ размещения и специализации регионов по природным сельскохозяйственным зонам, эффективности производства продукции.

Использование районированных и адаптированных к региону сортов растений и видов животных позволяет повысить конкурентоспособность на локальном рынке с учетом требований качества и объема спроса местного рынка. Размещение наиболее востребованной на рынке продукции должно осуществляться в соответствии со сложившимися условиями производства в регионе, специализацией и концентрацией сельского хозяйства. При этом, по нашему мнению, даже в северных зонах региона потребность в свежих продуктах (питьевое молоко, кефир, сметана, парное и охлажденное мясо) должна удовлетворяться за счет местного производства. Для этих целей, в частности, закупку продовольствия для социальных и школьных учреждений следует производить в каждом субъекте региона у местных производителей с установлением квот поставок, чтобы не произошло полного сворачивания производства местной продукции. По вышеперечисленным продуктам следует установить субсидируемые квотируемые объемы

производства продовольствия за счет регионального бюджета, с учетом обеспечения минимальной пороговой безопасности за счет местного производства, что будет способствовать поддержанию функционирования жизнедеятельности в сельской местности.

Для СЗФО РФ присущи и следующие характерные особенности развития предприятий АПК: очаговое размещение предприятия по производству продовольствия, низкая доля хозяйственной освоенности территорий, неравномерность сельскохозяйственного освоения территорий, концентрация и размещение сельскохозяйственного производства в основном вдоль крупных транспортных магистралей, в поймах северных рек.

Производство мяса, молока, овощей и картофеля сверх региональных потребностей в субъектах СЗФО РФ позволяет осуществлять их поставки на рынок Санкт-Петербурга и продовольственные рынки других регионов, в частности в г. Москву. Установление оптимального сочетания развития сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности и системы логистического обеспечения позволяет существенно снизить издержки и повысить качество и сохранность продукции. Обеспечение полной загруженности перерабатывающих предприятий в зонах производства позволяет формировать, поддерживать развитие их сырьевых зон. Этим обеспечивается сокращение транспортных издержек и уменьшение потерь продукции. Развитая производственная инфраструктура и дорожная сеть позволяют рационально размещать сельскохозяйственное производство по всей цепочке создания продукта, расширяют возможности экономически выгодной доставки ее к местам массового потребления из районов с более низкой себестоимостью её производства. Это ведет к повышению продовольственной самообеспеченности региона и обеспечению независимости страны в целом. Рациональное размещение производства, переработка сельскохозяйственной продукции должна способствовать укреплению экономической самостоятельности аграрных районов СЗФО РФ. Повышение эффективности производства по всей цепи создания стоимости обеспечивает рост конкурентоспособности конечного продукта, привлечение инвестиций для внедрения инновационных технологий и расширенного воспроизводства в АПК. Ключевыми качественными показателями, способствующими росту эффективности, являются повышение урожайности сельскохозяйственных культур с учетом биоклиматического и биологического потенциала и продуктивности животных, увеличение выхода продукции в результате переработки, сохранение качества продукции в процессе транспортировки и хранения, уменьшение издержек на единицу продукции на всех стадиях воспроизводственного процесса в результате интеграции.

Создание единой социальной производственной инфраструктуры в рамках интеграционного формирования позволяет повысить качество услуг, производительность деятельности за счет эффекта масштаба и полной загруженности удешевить продукцию. Создание производственной и социальной инфраструктуры для предприятий АПК следует организовать за счет использования механизмов государственно-частного партнерства, путем проектного финансирования, с применением системы конкурсного отбора инвесторов.

Л и т е р а т у р а

1. **Силаева Л.П.** Концептуальные основы размещения и специализации сельскохозяйственного производства // Научное обозрение: теория практика. – 2015. – №1. – С.47-56.
2. **Краткий курс лекций по дисциплине «Региональная экономика и пространственное развитие»** URL: http://studme.org/1275121324450/ekonomika/teoriya_razmescheniya_promyshlennosti_alfreda_vebera
3. **Костяев А.И.** Агропромышленное хозяйства севера: проблемы комплексного развития / Под редакцией А.И.Чистобаева. – Л.: Наука, 1988. – С. 149.
4. **Костяев А. И.** Разработка методологии решения агроэкономической проблемы (на примере проблемы депрессивности сельских территорий Северо-Западного федерального округа) // Методы экономических исследований в АПК России : Монография. – М. : Изд-во ВНИЭСХ, 2013. – С. 191–200.

5. Дибиров А.А. Сущность интеграции и кооперации в аграрной сфере// Научное обозрение: теория практика. – 2015. - №1. – С.58-70.
6. Дибиров А.А., Дибирова Х.А., Эпштейн Д.Б., Морева А.В. Концептуальные основы развития интеграционных и кооперационных процессов в агропромышленном комплексе СЗФО РФ: Научное издание/ ФГБНУ СЗНИЭСХ. –СПб: ООО «Р-КОПИ», – 2016. – №4. – 96с.

УДК 658:005

Канд. экон. наук **Е.В. ГРОЗОВСКАЯ**
(ЧОУ ВО СПбАУ, averkina@mail.ru)

ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ МЕТОДИКИ ПЛАНИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Долгосрочное планирование, стратегическое планирование, инвестиционно-инновационная деятельность, разработка плана инвестиционно-инновационной деятельности

В настоящее время особенно остро в нашей стране встает вопрос о методике разработки долгосрочных планов инвестиционно-инновационной деятельности как на государственном, так и на уровне предприятия. К существенным недостаткам управления промышленным предприятием в нашей стране следует отнести недостаточное использование долгосрочных инструментов в регулировании их инвестиционно-инновационной деятельности и как следствие всей производственно-хозяйственной деятельности. Отсутствие у предприятий долгосрочных бизнес-планов объясняется объективными внешними факторами: нестабильность законодательства и экономической и общеполитической ситуации, которые не способствуют установлению четких долгосрочных целей. В настоящее время все больше уделяется внимания со стороны государства – стимулированию инновационной деятельности предприятий, что подтверждается рядом принятых документов: Федеральный закон от 23.08.1996 г. № 127-ФЗ (ред. от 13.07.2015г.) «О науке и государственной научно-технической политике»; федеральный закон от 28.06.2014г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в РФ»; Федеральный закон от 24.07.2007 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в РФ»; Федеральный закон «Об образовании в РФ» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ; Постановление правительства РФ от 08.12.2014 г. № 1335 «Об утверждении правил включения юридических лиц в перечень юридических лиц, предоставляющих государственную поддержку инновационной деятельности в формах, установленных Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике», для целей ст. 4 федерального закона «О развитии малого и среднего предпринимательства в РФ»; Постановление правительства РФ от 31.12.1999 г. № 1460 «О комплексе мер по развитию и государственной поддержке малых предприятий в сфере материального производства и содействию их инновационной деятельности» и другие. Однако, несмотря на действия со стороны государства, предприятия по-прежнему не уделяют большого внимания составлению долгосрочных планов на несколько лет.

Сложность решения задачи по эффективному долгосрочному планированию в области инвестиционно-инновационной деятельности заключается в следующем:

1) необходимо осуществлять взаимоувязку инвестиционно-инновационной деятельности с производственной, финансовой, торговой;

2) создание отдельного структурного подразделения предприятия, в компетенцию которого входит разработка и анализ выполнения долгосрочных планов (создание отдельного подразделения требует дополнительного финансирования управленческих расходов).

Для решения целей и задач долгосрочного планирования деятельности отечественных промышленных предприятий необходимо:

- 1) исследовать общие методические основы долгосрочного планирования инвестиционно-инновационной деятельности предприятия;
- 2) охарактеризовать специфику управления инвестиционно-инновационной деятельности предприятия.

Исследуя общие методические основы долгосрочного планирования, которое является одной из функций управления, целесообразно учитывать следующие условия:

1. Организационная структура предприятия. Его суть состоит в том, что любое промышленное предприятие состоит из подсистем (структурных элементов), между которыми существуют взаимосвязи; состав и структура подсистем предприятия определяются его целями и задачами; наличие у предприятия границ, разделяющих его внутреннюю и внешнюю среды.

2. Целостность предприятия. Предприятие выступает как единая целостная социально-экономическая система. Этим качеством может обладать только само предприятие, а не его отдельные структурные элементы, следовательно, находясь в единой системе, каждая подсистема может обладать дополнительными свойствами. Таким образом, итоги деятельности предприятия в целом по сумме итогов деятельности его подсистем могут обладать синергетическим эффектом (как положительным, так и отрицательным). Положительный синергетический эффект объясняется качеством взаимосвязи отдельных подсистем, гармоничным сочетанием интересов предприятия в целом и его подразделений. Отрицательный синергетический эффект объясняется несоблюдением принципа системности на предприятии (нет четких целей, недостаточно разработан механизм взаимосвязи структурных подразделений предприятия).

3. Гибкость планирования находит свое отражение в способности предприятия делать альтернативные планы, включающие различные варианты развития факторов, влияющих на внутреннюю и внешнюю среды. Для обеспечения высокого уровня качества долгосрочного планирования необходимо осуществлять разработку трех вариантов: основного, пессимистического и оптимистического. Наличие долгосрочного плана, разработанного в различных вариантах, свидетельствует о высокой квалификации руководства и способности предприятия к выживанию в условиях спада экономики.

Следует учитывать, что долгосрочные, тактические и оперативные (текущие) планы взаимосвязаны между собой. Такая взаимосвязь обеспечивает согласованность планов различных уровней. Согласованность планов состоит из двух обязательных параметров: цель и ресурсы.

Целевая составляющая планов инвестиционно-инновационной деятельности определяется руководством предприятия, выражается в заданных плановых параметрах. На следующих этапах планирования учитываются ресурсы, правовое регулирование и ряд других параметров. Плановые задания должны корректироваться в соответствии с выявленными ограничениями, в результате чего определяется наиболее оптимальный вариант плана.

Существующие на современном этапе развития теория и практика планирования ориентированы на уровень, который должен быть достигнут за определенный период времени, что будет стимулировать развитие инновационной деятельности на предприятии и гарантировать его конкурентоспособность.

Многие авторы в области теории планирования различают такие понятия, как «долгосрочное» и «стратегическое» планирование. Механизм долгосрочного планирования обычно рассматривается в условиях стабильной внешней среды и основан на планировании показателей по базе анализа динамики показателей предыдущих периодов. «Стратегическое планирование» – свойство современных рыночных предприятий, действующих в постоянно изменяющейся внешней среде.

Рассмотрим механизм долгосрочного планирования инвестиционно-инновационной деятельности предприятия в современных условиях более подробно.

Долгосрочный план разрабатывается на период от трех и более лет, имеет гибкий характер, корректируется по мере изменения целей и задач с учетом достигнутых результатов инвестиционно-инновационной деятельности.

Можно выделить следующие цели разработки долгосрочного плана инвестиционно-инновационной деятельности промышленного предприятия:

- повышение эффективности реализации инвестиционно-инновационного проекта за счет включения в него конкретных мероприятий, взаимоувязанных с производственной деятельностью предприятия;
- включение в план мероприятий изменений, связанных со статусом предприятия (резидент технико-внедренческой ОЭЗ, участник «Сколково» и т.п.);
- совершенствование мониторинга и внутреннего контроля за процессом реализации инвестиционно-инновационного проекта.

Таким образом, долгосрочный план позволяет систематизировать работы, необходимые ресурсы и обеспечить контроль за инвестиционно-инновационной деятельностью промышленного предприятия или ее направлений.

К основным показателям (контрольные показатели), содержащимся в долгосрочном плане, относят:

- объем реализуемой продукции (с выделением объема новой);
- выпуск важнейших видов продукции в натуральном выражении;
- рост производительности труда;
- общий объем затрат, с учетом налоговых платежей (возможность использования налоговых преференций);
- сумма прибыли;
- рентабельность имущества, продаж, производства, капитала;
- общий объем капитальных вложений;
- объем научно-технических мероприятий, направленных на внедрение новых техники и технологии.

Наличие вышеуказанных показателей в долгосрочном плане дает возможность формировать информационную базу о проводимых на предприятии работах в области инвестиционно-инновационной деятельности в полном объеме для внутреннего мониторинга.

В процессе формирования долгосрочного плана целесообразно придерживаться определенной структуры и разбивать комплекс работ по их типам. Критерием отнесения работ к существенным является объем их финансирования и принадлежность к категории приоритетных направлений. Прочие работы составляют менее 10% от существенных, при этом следует учитывать, что объем не существенных работ в сумме может превышать указанный предел.

Согласно инновационной политике государства к приоритетным относят мероприятия, прямо или косвенно влияющие на развитие важнейших межотраслевых технологий: нанотехнологии, биотехнологии, технологии создания композиционных материалов и изделий из них, информационные, включая суперкомпьютерные технологии, следовательно, работы, относимые к таким мероприятиям, также являются приоритетными.

В долгосрочный план следует включать: внедрение данных технологий в производственный процесс, исследования и разработки по указанным технологиям, в том числе в кооперации с другими участниками, повышение объема закупок готовой продукции отечественного производства, разработанной на основе или с применением указанных технологий.

Планирование инвестиционно-инновационной деятельности можно рассматривать как отношения, включающие принципы и механизм разработки и реализации управленческих

решений, направленных на осуществление замыслов и обоснование инвестиционных потребностей.

Процесс долгосрочного планирования инвестиционно-инновационной деятельности включает: разработку планов внедрения научно-технических мероприятий на предприятии, обеспечение источниками финансирования, защиту активов предприятия, учет, контроль, анализ:

Разработка планов научно-технических мероприятий на предприятии. Для осуществления разработки таких планов исходят из общей стратегии экономического развития предприятия и прогноза конъюнктуры рынка, формируют систему целей и целевых показателей экономической деятельности на долгосрочный период; определяют приоритетные задачи, решаемые в ближайшей перспективе, и разрабатывают политику действий предприятия по основным направлениям его развития. Основой планирования является разработка конкретных инвестиционно-инновационных проектов, требующая конкретизации на каждом этапе их дальнейшей реализации. Для реализации данной функции необходимо составление различных смет и бюджетов по научно-техническим мероприятиям; участие в формировании ценовой политики, прогнозирование сбыта, определение условий договоров; оценка возможных изменений структуры предприятия.

Обеспечение источниками финансирования (капиталом). Для определения источников финансирования рассчитывается общая потребность в капитале для реализации инвестиционно-инновационных проектов. Производится поиск внутренних и внешних источников долгосрочного финансирования, выбор рационального их сочетания; оптимизируется структура капитала в целях наиболее эффективного его использования; разрабатывается система мероприятий по рефинансированию капитала. Планирование обеспеченности финансовыми ресурсами включает: наличие портфеля ценных бумаг и финансовых инструментов, отбор наиболее эффективных из них и оценку инвестиционной привлекательности отдельных инвестиционно-инновационных проектов.

Планирование конкретного инвестиционно-инновационного проекта. Данный процесс формирует входящие и выходящие потоки денежных средств предприятия, их синхронизацию по объему и во времени по отчетным и предстоящим периодам, эффективное использование остатка временно свободных денежных активов.

Учет, контроль и анализ. Связаны с созданием систем внутреннего контроля на предприятии, определением системы контролируемых показателей и отчетных периодов. В процессе контроля проводится анализ отдельных экономических результатов по осуществляемым капитальным вложениям и обобщенным результатам деятельности предприятия в целом и по отдельным направлениям. Для решения этих вопросов необходимо: установление учетной политики; обработка и представление учетной информации; анализ и интерпретация результатов; сопоставление отчетных данных с планами и стандартами; внутренний контроль.

Защита активов – управление рисками. При планировании учитывается состав основных рисков, присущих инвестиционно-инновационному проекту; осуществляется оценка уровня этих рисков и объем, связанных с ними, возможных финансовых потерь в разрезе отдельных этапов реализации инвестиционно-инновационного проекта и по производственно-хозяйственной деятельности предприятия в целом. Формируется система мероприятий по профилактике и минимизации отдельных рисков, а также производится выбор оптимального способа страхования различных видов рисков, уровень которых выше для инновационной деятельности.

Рассмотрим стратегическое планирование инвестиционно-инновационной деятельности. Согласно концепции, изложенной в работе Райтер, Р. Грегори [3], стратегическое планирование должно:

1. Упреждать влияние внешней среды.

2. Определять долгосрочные цели, а также соответствующие долгосрочные планы действий и распределения ресурсов (рациональность распределения ресурсов выступает индикатором качества стратегического плана).

3. Учитывать сильные и слабые стороны предприятия, а также возможности и угрозы, возникающие во внешней среде.

4. Принимать активное участие в достижении экономических и других выгод собственников предприятия.

Стратегический план определяет основные этапы для достижения результата. Тактический и оперативный планы непосредственно конкретизируют определенные этапы: сроки, мероприятия, исполнители, ответственность. В процессе стратегического планирования необходимо:

а) дать описание внешней среды, в том числе характеристику конкурентов, угроз, возможностей, внутренних сильных и слабых сторон;

б) выявить главные сферы и цели деятельности, конкретизированные как количественно определенные перспективные целевые задачи;

в) определить важнейшие приоритеты распределения соответствующих ресурсов и комплекс мер по обеспечению намеченных тенденций развития.

Основная отличительная черта стратегического планирования – многомерность, многоаспектность этого процесса, в котором сочетаются и другие частные стратегии предприятия. К таким относят:

1. Стратегию реализации продукции на рынках, цель которой – обоснование перспективной позиции руководства предприятия по отношению к объемам продаж решающей номенклатуры изделий на целевых рынках. Выбор этой стратегии в свою очередь предполагает ответ на вопрос о приоритетной мотивации либо на максимизацию прибыли, либо на увеличение доли на рынке. Если исходить из приоритета укрепления рыночных позиций и расширения рынков, необходимо добиваться постоянного обновления производства и сокращения сроков внедрения результатов НИОКР, осуществлять систематическую переподготовку кадров и активное проникновение на рынки. Стратегическая ставка на получение максимальной прибыли может быть оправдана только в случае научного задела, рациональной структуры парка оборудования и благоприятной конъюнктуры спроса на основные виды продукции. При этом следует учитывать, что выбор данной стратегии связан с экономией капитальных вложений, который может привести к моральному устареванию производственного оборудования, снижению качества продукции спросу на нее, постепенному вытеснению предприятия с рынка и в результате не только к падению прибыли, но и к ликвидации его деятельности.

2. Стратегия производства определяет: главные приоритеты ассортиментной политики предприятия; задачи по обеспечению соответствующей структуры производственных мощностей и уровня их использования; соотношения специализации и диверсификации; требования к качеству и объемам производства товарной продукции, к поставщикам сырья, материалов, комплектующих.

3. Научно-техническая (инновационная) стратегия регулирует направления и задачи выполнения НИОКР по созданию новых товаров и технологий их производства. В ее рамках определяют приоритеты разработки прорывных и модернизирующих технологий.

4. Инвестиционная стратегия задает приоритеты перспективной политики формирования и использования инвестиционных ресурсов предприятия, включая распределение финансовых средств в основной и оборотный капитал, в уставные капиталы создаваемых предприятий, на приобретение ценных бумаг.

5. Стратегия организационно-экономического развития связана с определением будущего статуса и организационной структуры предприятия; задач совершенствования хозяйственного механизма (методов планирования, ценообразования, снижения затрат); политики в отношении структуры акционерного капитала, внутреннего распределения управленческих функций.

6. Стратегия социального развития связана с выбором приоритетных направлений подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, постепенного высвобождения персонала с тех или иных направлений бизнеса; выявлением возможностей повышения доходов работников, укрепления социальной инфраструктуры предприятия, улучшения охраны и условий труда.

Вопрос особой важности – переход от разработанной стратегии непосредственно к разработке плана.

Мировая практика управления выработала способы количественного обоснования бизнес-стратегий. Один из них – метод сбалансированной системы показателей, которая представляет собой разбивку общих стратегических целей в систему количественно определенных финансовых, производственных, инновационных, кадровых задач [2]. На основании вышеизложенного подход к стратегическому планированию инвестиционно-инновационной деятельности можно представить в следующем виде:

- 1) общая стратегия инвестиционно-инновационной деятельности;
- 2) набор частных стратегий, взаимоувязанных с инвестиционно-инновационной деятельностью;
- 3) система плановых показателей, разработанных в разрезе планирования инвестиционно-инновационной деятельности;
- 4) система плановых мероприятий, реализуемых для каждого из этих показателей.

На основании анализа экономических работ и обобщения опыта по планированию инвестиционно-инновационной деятельности промышленных предприятий следует, что на современном этапе целесообразно постепенно переходить от решения простых задач (планирование, анализ, контроль) к более сложным, комплексным (бюджетирование, разработка стратегий деятельности по направлениям предприятия и их взаимоувязка, разработка и реализация инвестиционно-инновационных проектов). Переход в практической деятельности предприятий от формального планирования стратегическому планированию позволит промышленным предприятиям занять и сохранить лидирующие позиции на рынке; привлечь дополнительные источники финансирования технических нововведений, научных исследований и разработок, внедрения изобретений и открытий. Формирование единого методического подхода к планированию инвестиционно-инновационной деятельности необходимо для принятия взвешенных управленческих решений, создания системы внутреннего контроля за эффективным использованием осуществляемых инвестиций предприятия и, в конечном итоге, для увеличения стоимости капитала предприятия в результате производственно-хозяйственной деятельности.

Литература

1. **Справочник директора предприятия** / Под ред. проф. М.Г. Лапусты. – 7-е из. – М.: ИНФРА-М., 2004. – 912 с.
2. **Гуияр ФР.Ж., Келли Дж.Н.** Преобразование организации / Пер. с англ. – М.: Дело, 2000. – 376 с.
3. **Райгер, Грегори Р.** В лабиринтах современного управления. – М.: Экономика, 1999. – 248 с.
4. **Крылов Э.И., Власова В.М., Журавкова И.В.** Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятия. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 609с.
5. **Хонко Я.** Планирование и контроль капиталовложений. – М.: Экономика, 1987. – 191с.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ФАКТОРОВ, ФОРМИРУЮЩИХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЙ КЛИМАТ

Предпринимательство, типологизация, мотивы, мотивация, сельское хозяйство, личные издержки, государственное регулирование, предпринимательский климат

Развитие предпринимательства невозможно без соответствующего предпринимательского климата, под которым в литературе понимают в том числе общие для всех или для большинства предпринимателей, действующих на той или иной территории, возможности и условия ведения предпринимательства и достижения его целей [1].

В связи с этим на данный момент проводится множество исследований, направленных на оценку состояния предпринимательского климата, как в стране, так и в регионах, отраслях и т.д. При этом основными методами оценки предпринимательского климата являются обработка статистических данных результатов сплошного наблюдения за деятельностью предприятий из общедоступных источников информации (РОССТАТ и т.д.) и сбор эмпирического материала посредством проведения опросов, анкетирования, интервью среди представителей предпринимательского сообщества – действующих предпринимателей, экспертов.

Второй вариант исследования предпринимательского климата является, как видится, наиболее состоятельным. Учитывая, что предпринимательский климат определяет возможности достижения целей деятельности, именно действующий в таких условиях субъект может в полной мере ощутить влияние данного климата, оценить, в какой степени данные условия способствуют реализации целей его деятельности. В связи с этим данный метод стал достаточно распространенным и используется для исследования предпринимательского климата как в зарубежных проектах (например, исследование «The Business Environment and Enterprise Performance Survey», проводимое Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР) и Всемирным банком, проект Глобальный мониторинг предпринимательства (Global Entrepreneurship Monitor, GEM) и т.д.), так и в национальных (например, «Опора России» и т.д.).

В такого рода исследованиях респондентам (экспертам), как правило, необходимо оценить состояние факторов, формирующих предпринимательский климат, или барьеров, как препятствующих, так и способствующих развитию деятельности, используя балльную шкалу. Расчет оценки состояния тех или иных факторов, формирующих предпринимательский климат производится на основании определения среднеарифметической величины или математического ожидания по каждому фактору, с последующим анализом полученных величин.

При этом недостатком данных исследований является то, что в них не учитываются возможные различия в мотивационном профиле респондентов и их влияние на оценку условий деятельности.

Реалии современной жизни дают возможность наблюдать, как различаются направления деятельности предпринимателей, их методы и подходы в достижении своих целей, как разные предприниматели, функционирующие в одинаковых условиях, достигают в своем труде различных успехов. Данные наблюдения стали основой для исследования мотивов деятельности предпринимателей [2] и последующей разработки механизма регулирования, учитывающего мотивационный фактор [3].

В результате данных исследований было установлено наличие в предпринимательском сообществе различных типов предпринимателей с различным предпринимательским потенциалом и различными целями деятельности – мотивационным профилем.

Под предпринимательским потенциалом понимается совокупность устойчивых свойств личности предпринимателя, а также компетентностей и когнитивных способностей, влияющих на формирование его мотивов деятельности, определяющих способы их реализации и уровень эффективности его труда [4].

Как видится, именно предпринимательский потенциал субъекта определяет уровень восприятия выраженности тех или иных барьеров (ограничений), с которыми он сталкивается в процессе реализации предпринимательской функции.

Таким образом, предпринимательский потенциал определяет эффективность субъекта в использовании возможностей, которые предоставляет ему среда, а его восприятие уровня барьеров определяется тем, в какой степени он реализовывает свои идеи, достигает свои целевые установки, в соответствии с чем субъект и оценивает его выраженность.

В связи с этим мы и наблюдаем различные реакции предпринимателей на изменяющиеся условия их труда, различия в восприятии происходящих вокруг них процессов на макро-, мезо- и микроуровнях. Эмпирическим доказательством данных наблюдений являются полученные нами оценки состояния элементов предпринимательского климата, согласно которым различные типы предпринимателей, осуществляющие свою деятельность в одной отрасли и регионе, но обладающие разным предпринимательским потенциалом, оценивают выраженность того или иного барьера на различном уровне (табл.1).

То есть можно заключить, что *одним из факторов, определяющих оценку субъектом состояния предпринимательского климата, является его предпринимательский потенциал.*

Таким образом, целью исследования является разработка способа нивелирования влияния внутреннего фактора – предпринимательского потенциала, при расчете оценки действительно сложившегося в отрасли уровня проявления тех или иных барьеров, как в результате действия рыночных законов, так и мер государственного регулирования экономики.

Таблица 1. Оценка выраженности барьеров, препятствующих развитию производства, различными типами предпринимателей-собственников*

Факторы Типы	Уровень доступности финансовых ресурсов	Уровень доступ. земельных ресурсов	Уровень доступ. трудовых ресурсов	Возможность сбыта продукции	Уровень налогового бремени	Административный климат	Материально-техническая инфраструктура
Значение мат. ожидания, по всем, M_{x_i}	2,09	1,79	2,83	3,05	3,1	2,99	2,92
Тип 1	1,82	2,09	2,64	3,27	3,09	3,00	2,95
Тип 2	3,00	2,80	3,10	3,30	2,90	3,00	3,05
Тип 3	1,88	1,69	2,81	2,94	3,19	2,94	3,06
Тип 4	2,14	2,00	2,79	2,79	3,07	2,86	2,96
Тип 5	2,63	2,00	2,75	3,25	2,88	3,25	2,75

*Сбор эмпирического материала проводился в период с 2013 по 2014 г.г. в аграрной отрасли Кабардино-Балкарской республики, по результатам которого было опрошено 45 предпринимателей

Расчитанные агрегированные величины для оценки выраженности тех или иных барьеров, или элементов предпринимательского климата на территории, полученные посредством расчета средней величины или математического ожидания, по всей совокупности полученных данных, без исключения данного фактора, дают искаженное представление выраженности барьеров. Данное искажение может выражаться в том, что в действительности условия для ведения предпринимательской деятельности на территории сложились достаточно благоприятные, но субъект «не видит» имеющиеся возможности и, как следствие, не может их использовать, то есть оценивает их как «неблагоприятные». С другой стороны, для достижения своей цели деятельности у субъекта может отсутствовать необходимость в развитии своего предприятия до масштабов, при которых действительная выраженность барьеров ощущается в полной мере, и как следствие, предприниматель оценивает климат как благоприятный. В связи с этим объективность результатов в некоторой степени снижается, и не рекомендуется их использовать, в том числе в математико-статистических моделях прогнозирования предпринимательской активности.

Таким образом, для достижения цели работы нам необходимо охарактеризовать систематическую вариацию оценок респондентов, которая вызвана предпринимательским потенциалом, и какую долю занимает этот показатель в общей вариации оценок респондентов, вызванных всеми факторами, которые обусловили данную вариацию.

Поставленную задачу можно решить через определение средней внутригрупповой, межгрупповой и общей дисперсии [5] по полученным значениям групповых средних или математическом ожидании выраженности барьеров в отрасли.

Для определения значений средних внутригрупповых дисперсий ($\bar{\sigma}_i^2$) в первую очередь вычисляем дисперсию для каждого фактора x_i по отдельным типам предпринимателей (σ_i^2) (табл.2), по следующей формуле:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum(x - \bar{x}_i)^2 f}{\sum f}, \quad (1)$$

где \bar{x}_i – средняя величина по отдельной группе.

Таблица 2. Дисперсия для факторов X_i по отдельным типам предпринимателей-собственников

факторы типы	Уровень доступности финансовых ресурсов	Уровень доступ. земельных ресурсов	Уровень доступ. трудовых ресурсов	Возможность сбыта продукции	Уровень налогового бремени	Административный климат	Материально-техническая инфраструктура
Тип 1	0,36	0,69	1,45	0,62	0,69	1,60	0,27
Тип 2	0,67	1,29	0,77	0,90	2,10	1,11	0,36
Тип 3	0,65	0,63	0,43	0,73	1,10	0,73	0,10
Тип 4	1,05	0,46	0,95	0,95	1,30	1,21	0,21
Тип 5	0,84	1,14	0,79	0,79	0,98	1,07	0,43

Далее определяем среднюю внутригрупповую дисперсию ($\bar{\sigma}_i^2$), которая характеризует случайную вариацию, возникающую под влиянием каких-либо неучтенных факторов, в том

числе внешних факторов, и которая не зависит от признака-фактора, положенной в основу группировки, по следующей формуле:

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 n_i}{\sum n_i} \quad (2)$$

где n_i – число единиц в группе.

Признаком-фактором, положенным в основу группировки, в нашем случае является предпринимательский потенциал, проявляющийся в уровне значимости тех или иных условий труда, по которым выявлялись различные типы предпринимателей-собственников (более подробно см. [2]).

Далее рассчитываем межгрупповую дисперсию (δ^2), которая характеризует систематическую вариацию, возникающую под влиянием внутреннего фактора, по следующей формуле:

$$\delta^2 = \frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_0)^2 n_i}{\sum n_i} \quad (3)$$

Общую дисперсию, характеризующую вариацию под влиянием всех факторов, согласно правилу сложения дисперсии, определяем следующим образом:

$$\sigma_0^2 = \overline{\sigma_i^2} + \delta^2, \quad (4)$$

В целях определения доли, которую занимает дисперсия, вызванная внутренним фактором в общей дисперсии, эмпирический коэффициент детерминации:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_0^2}. \quad (5)$$

Для характеристики силы связи между вариацией экспертных оценок выраженности тех или иных барьеров и внутренним фактором (предпринимательским потенциалом), вычислим эмпирический коэффициент корреляции:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma_0^2}}. \quad (6)$$

Результаты расчета данных показателей представлены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты расчета дисперсий, коэффициентов детерминации и корреляции для факторов X_i , по отдельным типам предпринимателей-собственников

Факторы Типы	Уровень доступности финансовых ресурсов	Уровень доступ. земельных ресурсов	Уровень доступ. трудовых ресурсов	Возможность сбыта продукции	Уровень налогового бремени	Административный климат	Материально-техническая инфраструктура
Ср. из внутригрупповых дисперсий, $\overline{\sigma_i^2}$	0,72	0,78	0,85	0,80	1,22	1,12	0,25
Межгрупповая дисперсия, δ^2	0,19	0,13	0,02	0,04	0,01	0,01	0,01
Общая дисперсия, σ_0^2	0,91	0,91	0,87	0,84	1,24	1,13	0,26
Коэффициент детерминации, η^2	0,21	0,14	0,02	0,05	0,01	0,01	0,04
η^2 , в %	20,8	14,4	2,4	5,3	1,1	1,2	3,9
Коэффициент корреляции, η	0,46	0,38	0,15	0,23	0,10	0,11	0,20

Таким образом, интерпретация полученных данных может быть произведена следующим образом: согласно коэффициенту детерминации (табл.3) значение оценки уровня доступности финансовых ресурсов в целом по отрасли (значение мат. ожидания по всем предпринимателям, табл. 1) на 20,8% обусловлено предпринимательским потенциалом респондентов и т.д.

Применение полученного ряда данных при качественном анализе оценок предпринимательского климата может сводиться к тому, что значение коэффициента детерминации укажет возможности субъекта в «снижении» выраженности барьеров/достижении своей цели деятельности за счет собственной активности, что является дополнительным источником информации для регулирующих органов.

Так, если данные возможности являются низкими (т.е. значение коэффициента детерминации низкая), а общая оценка выраженности барьера имеет негативный характер, то действительно необходимо принятие дополнительных мер государственного регулирования по снижению выраженности данного барьера.

В случае если данные возможности являются высокими (т.е. значение коэффициента детерминации высокое), при негативной общей оценке выраженности барьера, необходимость принятия дополнительных мер в данном направлении регулирования менее существенна, так как причина может быть скрыта в большей распространенности в отрасли (на территории) предпринимателей с предпринимательским потенциалом, не позволяющим использовать действительно существующие возможности.

Для определения «скорректированного» значения математического ожидания, исключая влияние внутреннего фактора – предпринимательского потенциала, видится возможным использование следующей формулы:

$$M_{x_i}^* = M_{x_i} - (M_{x_i} \times \eta^2), \quad (7)$$

где $M_{x_i}^*$ – «скорректированное» значение математического ожидания выраженности барьера x_i , без учета влияния предпринимательского потенциала;

M_{x_i} – значение математического ожидания выраженности барьера x_i , с учетом влияния предпринимательского потенциала;

η^2 – значение эмпирического коэффициента детерминации, абсолютное значение.

Таким образом, именно значение «скорректированного» математического ожидания ($M_{x_i}^*$) является более объективным показателем состояния факторов, формирующих предпринимательский климат, и должен использоваться регулируемыми органами и иными структурами для оценки предпринимательского климата, и применяться в математико-статистических моделях прогнозирования предпринимательской активности.

Литература

1. **Предпринимательский климат регионов России.** География России для инвесторов и предпринимателей / Под ред. А.М. Лаврова, В.Е. Шувалова и др. – М.: Начала-Пресс, 1997. – 328 с.
2. **Улимбашев А.З.** Исследование мотивации предпринимателей-собственников: типологический подход // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №38. – С.205-211.
3. **Улимбашев А.З.** Формирование и регулирование мотивации предпринимателей-собственников в соответствии с направлениями социально-экономического развития государства // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 33. – С. 123-128.
4. **Улимбашев А.З.** Модель мотивации предпринимателя-собственника // Известия Международной Академии Аграрного Образования (МААО). – 2015. – №1. – С.215-221.
5. **Васнев Н.А.** Статистика: Учебное пособие. – М: МГУП, 2001, 170 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://hi-edu.ru/e-books/xbook096/01/part-006.htm>

УДК 338.242.2

Канд. экон. наук **П.А. КОНЕВ**
(СПбГАУ, spbgau72@mail.ru)
Доктор экон. наук **В.А. ТКАЧЕНКО**
(СПбГАУ, spbgau72@mail.ru)

РОЛЬ, ЦЕЛИ И НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ В ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Управление, цель управления, социализация, система управления, принципы управления

В общем плане управление как экономическая категория рассматривается как целенаправленное воздействие субъектов управления на объекты с целью организации, координации, контроля и регулирования деятельности объектов в процессе общественного производства. В современной трактовке управление является комплексным процессом, направленным на анализ тенденций, постановку целей, выработку альтернативных решений, разработку программ, их реализацию и контроль за выполнением задач, поставленных субъектами управления.

Эволюция теорий управления и выделение их в особый вид деятельности начали проявляться при переходе от простых систем кооперации труда к сложным. В ходе дальнейшего разделения труда, его специализации, обобществления, а также научно-технического прогресса процессы управления приобретают все более сложные формы. Происходит дальнейшее обособление управления в иерархически организованные системы, без которых уже не может функционировать крупное производство. «Всякий непосредственно общественный или совместный труд, — отмечал К. Маркс, — осуществляемый в сравнительно крупном масштабе, нуждается в большей или меньшей степени в управлении, которое устанавливает согласованность между индивидуальными работами и выполняет общие функции, возникающие из движения всего производственного механизма в отличие от движения его самостоятельных органов. Отдельный скрипач сам управляет собой, оркестр нуждается в дирижере» [1].

В литературе можно обнаружить отнесение управления к производственным или экономическим отношениям, имеющим базисный, надстроечный или базисно-надстроечный характер. В этой связи заслуживает особого внимания точка зрения Д.И. Правдина. «Управление, — отмечает он, — как вид деятельности является составным звеном системы общественного разделения труда. В данном качестве управление представляет собой один из базисных видов экономических отношений, которые складываются прежде всего за счет процессов организации, специализации, кооперации трудовых процессов в ходе производства. Назначение управления в общественном разделении труда состоит в том, чтобы обеспечивать организационное единство общества исходя из целей и задач развития. С учетом данного понимания управление представляет собой конкретный вид организационно-социальных, в том числе производственных отношений. В то же время как совокупность программных, правовых, а также иных форм и методов регулирования отношений управление входит в состав надстроечных, политических, идеологических и иных отношений» [2].

В литературе также можно встретить и другие определения систем и процессов управления, что связано с различием рассматриваемых основных позиций авторов (экономических, правовых, социальных, государственных, политических, идеологических, хозяйственных и др. сторон). Правомерность подхода к управлению как к экономической категории не вызывает сомнений, а лишь подчеркивает системный характер данных процессов.

Под системой чаще понимается совокупность взаимосвязанных элементов, образующих единое целое. В рамках системы управления такими элементами, например, могут являться цели, задачи, методы, функции, структура, кадры, техническое обеспечение

системы управления. Система управления представляет собой конкретную совокупность названных элементов, которые находятся в качественных и количественных соотношениях и взаимосвязях, образующих целое. Данная система также характеризуется и наличием связей между отдельными элементами, управляемой и управляющей подсистемой. При этом, представляется, полезным опыт науки об управлении [3] и развитии систем управления на различных уровнях экономики.

Система управления обладает свойствами, которых нет у отдельных составляющих ее элементов. Например, ни один из них в отдельности не может осуществлять процесс управления, наделенный определенными функциями и использующий те или иные методы их осуществления [4].

С другой стороны, управление нельзя рассматривать как закрытую систему – она активно связана с другими компонентами хозяйственного механизма. Именно в учете всех этих аспектов и состоит сущность системного подхода к управлению. Важными требованиями его являются:

- соответствие системы управления организационным формам производства;
- рациональное сочетание территориального, отраслевого, государственного, хозяйственного и других систем управления;
- учет взаимодействия элементов системы управления (целей, функций, структур, методов и др.), предполагающий, что изменение в одном элементе вызывает цепь изменений в других;
- четкое разграничение целей, задач, функций, прав, обязанностей и ответственности между органами и отдельными работниками сферы управления с таким расчетом, чтобы на вышестоящих уровнях осуществлялись те из них, которые в силу объективных причин не могут быть реализованы на нижестоящих уровнях;
- ориентация организационного и экономического механизма управления на достижение наилучших конечных результатов деятельности управляемого объекта.

В условиях развития рыночных отношений основным требованием является то, что система управления в результате кинетических и динамических колебаний должна оставаться устойчивой, то есть продолжать обеспечивать получение максимально возможной прибыли от деятельности субъекта хозяйствования. Это возможно, если только формируется соответствующая структура и иерархия системы управления, учитывающая обостряющиеся действия рыночных факторов и усиление всех видов и форм конкуренции во времени и пространстве. То есть в системе управления каждого хозяйствующего субъекта или их территориально-отраслевых объединений должны формироваться элементы и механизмы, позволяющие поддерживать и наращивать уровень конкурентоспособности, дающие возможность поддерживать рыночную активность с учетом изменяющейся конъюнктуры. В рамках общей теории управления были разработаны принципы стратегического управления, основанные на гибком и мгновенном реагировании на быстро изменяющуюся рыночную обстановку.

В это же время теория управления развивалась по пути формирования принципов маркетингового управления и понимания маркетинга как философии бизнеса, особенно в управленческой деятельности (рис.1). В этих условиях стали проявляться научные подходы, противопоставляющие теорию управления маркетинговым принципам управления, что, с нашей точки зрения, является методологически не совсем верным.



Рис. 1. Систематизация управленческих концепций в контексте развития маркетинговой деятельности хозяйствующих субъектов

В ходе исследования нами было установлено, что переход от противопоставления теории управления и маркетинговой теории при формировании конкурентных стратегий к синтезу лежит на путях построения логики стратегического управления в контексте конкретной маркетинговой концепции.

Глобализация мировой экономики, вступление России в ВТО требуют рассмотрения функционирования всех экономических систем в более широком контексте. Оценка опыта отраслевых хозяйствующих субъектов доказывает, что в системе их управления необходимо развивать подсистемы, управляющие маркетинговыми комплексами, призванные поддерживать и повышать конкурентоспособность и субъекта, и его продукции. Интегрирующим же элементом системы продолжает оставаться блок управления персоналом. Его количественные и, особенно, качественные параметры призваны обеспечивать все стратегические и тактические инициативы.

Целостность управленческой системы формируется несколькими циклами, обеспечивающими рациональное управление материально-финансовыми, маркетинговыми и информационными потоками. Каждый управленческий цикл можно разделить на несколько этапов: выработка стратегических целей или практическое использование условий и закономерностей устойчивого развития системы; управление материально-финансовыми потоками путем рационального использования их в качестве различных финансовых рычагов и механизмов, способствующих функционированию системы на должном уровне; организация совместной работы функциональных элементов управленческой системы для реализации бизнес-плана, фактической структуры развития объекта управления на определенный период (краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный); непрерывный контроль за выполнением всех видов работ по вертикали, обеспечивающий четкую реализацию исполнительными органами необходимых условий, близких к оптимальным, для развития системы; постоянный и непрерывный системный анализ результатов работ каждого функционального элемента системы.

Учитывая важность системного подхода к теории и практике управления, целесообразно подробнее рассмотреть сущность и взаимосвязь базовых элементов (рис.2). Эффективная и конкурентоспособная система управления должна сохранять свою целостность при любых воздействиях и взаимосвязях между различными факторами.

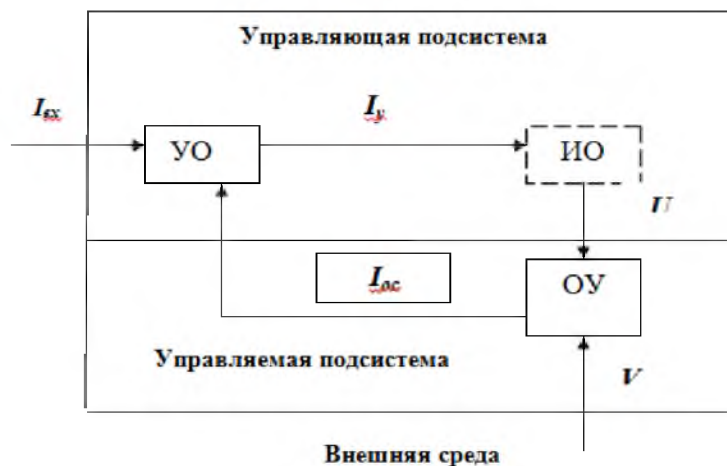


Рис. 2. Принципиальная схема взаимодействия базовых элементов системы управления хозяйствующим субъектом:

- $I_{вх}$ – информационный поток концептуальной модели управления (поток целей и функций) системы;
 V – физический поток внешнего воздействия на управляющий орган (УО); $I_{ос}$ – информационный поток обратной связи, осведомляющий о текущем состоянии одного из ОУ (объектов управления);
 I_y – информационный управляющий поток, формируемый на основе анализа потоков $I_{вх}$ и $I_{ос}$;
 U – физический поток управляющего воздействия исполнительные органы (ИО) на объект управления (ОУ)

Цели управления должны отражать предполагаемые конечные результаты, на достижение которых направлена деятельность субъекта и объекта управления (народного хозяйства в целом, отрасли, отдельного хозяйствующего субъекта и т.д.). Поэтому управление и цель – неразрывно связанные между собой понятия. Цель является постоянным показателем процесса управления, характеризующим моделируемую систему. Цель – понятие более общее, чем управление. Цель одновременно является одним из наиболее существенных и отличительных свойств управления. Однако цель вне управления – это пассивное понятие, тогда как управление всегда активно, ибо включает в себя еще одно существенное свойство – факт достижения цели. В то же время цель без приведения в действие надлежащих способов и средств воздействия остается просто целью. Человек как субъект управления стремится к достижению цели, а не останавливается на ее определении. Он не только определяет цель и ставит ее перед собой, но и желает ее реального достижения. Цель – именно то, что в настоящее время субъект управления не имеет, а то, что имеет и что достигнуто, уже не является целью. Цель всегда связана с будущим временем, поэтому говорят, что управлять – это, прежде всего, смотреть вперед. В аналитическом смысле цель интерпретируется и другими учеными как предвосхищение в сознании результата, на достижение которого направлены действия.

Л и т е р а т у р а

1. Карлофф Б., Торн К. Полное руководство по тренингу (менеджмент для лидера). – М.: ИНФРА-М, 2002.
2. Кошлев Е.Б. Анализ конкурентоспособности товаров // Маркетинг в России и за рубежом. – 2000. – №3.
3. Ткаченко В.А., Мареева О.В., Конев П.А. Влияние системы управления на динамику развития потенциала сельскохозяйственного производства в ходе аграрного реформирования // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 27. – С. 154-159.
4. Конев П.А. Развитие системы и инструментов управления в сельскохозяйственных организациях региона в условиях нестабильной рыночной среды // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 25. – С. 102-111.

УДК 681.306

Доктор экон. наук **В.Е. ПАРФЕНОВА**
(СПбГАУ, w.parfenova@mail.ru)**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА
В АГРАРНОЙ СФЕРЕ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ**

Экономический рост, развитие, производственная функция, анализ, метод динамического норматива

Экономический рост является главным вопросом экономики. Это объясняется тем, что экономический рост служит основой решения большинства социально-экономических задач. Данная категория многозначна, но в самом общем виде характеризует поступательное движение экономики. Наряду с экономическим ростом в экономической литературе используется понятие экономического развития. Данные понятия не тождественны. В основе их различия лежит определяющий тип процесса.

При наблюдении хозяйственного объекта в действии выделяют два типа процессов – функционирование и развитие. Функционирование в чистом виде связано с количественными изменениями и определяется как процесс перехода системы из состояния в состояние по направлению к заданной цели, не сопровождающийся изменением качества объекта. Развитие, напротив, есть процесс, сопровождающийся изменением его качества. Такое деление условно, так как количественный рост всегда сопровождается в большей или меньшей степени качественными изменениями. В то же время наличие только качественных изменений ведет к разрушению системы. Поэтому говорить о функционировании или развитии хозяйственного объекта можно лишь, имея в виду преимущественно количественные или качественные изменения в ней.

В отечественной литературе в самом общем виде под экономическим ростом понимают количественное и качественное изменение результатов производства и его факторов [2]. По преобладанию и по степени интенсивности той или иной составляющей динамики говорят об экстенсивном или интенсивном росте. Экстенсивный тип экономического роста осуществляется преимущественно за счет увеличения объемов используемых ресурсов и расширения производства. Интенсивный рост – это такой рост, который обеспечен более эффективным использованием ресурсов. Главный отличительный признак этого типа – экономический рост на базе технического прогресса.

Движущей силой, источниками экономического роста (развития) являются факторы. В соответствии с выделением типов экономического роста его факторы также делятся на экстенсивные и интенсивные. Экстенсивные – связаны с увеличением количества используемых ресурсов; интенсивные факторы связаны с совершенствованием качественных характеристик используемых ресурсов. Принято считать, что преимущественно интенсивный рост имеет место в том случае, если более 50% прироста производства достигнуто за счет интенсивных факторов.

По способу воздействия на экономический рост факторы также делятся на прямые и косвенные. В отечественной литературе к прямым факторам экономического роста обычно относят рабочую силу, основной капитал, природные ресурсы и технологию [1]. В процессе производства товаров и услуг непосредственно используются три фактора: рабочая сила (L), капитал (K) и природные ресурсы (M). Все факторы экономического роста взаимосвязаны между собой. Для формализации взаимосвязи факторов и исследования их влияния на объем выпуска используется аппарат производственных функций [2]. Производственная функция описывает связь между вложенными факторами (ресурсами) и полученным объемом выпуска (V): $V = f(L, K, M)$.

В настоящее время развит статистический подход к построению производственных функций для конкретных хозяйственных единиц. При этом обычно используется некоторый стандартный набор экономико-математических уравнений, параметры которых находятся при помощи методов математической статистики. Среди разнообразных типов

производственных функций наиболее часто применяются двухфакторная функция Кобба-Дугласа вида:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}, \quad (1)$$

где A – параметр, характеризующий технологию производства; α, β – коэффициенты эластичности замены.

Данные коэффициенты, характеризуют прирост производства, приходящийся на 1 % прироста соответствующего фактора. Если сумма коэффициентов равна 1, это означает, что объем выпуска возрастает пропорционально росту количества ресурсов. Но возможны и такие случаи, когда сумма параметров больше или меньше единицы. Это показывает, что увеличение затрат приводит к большему или меньшему росту выпуска (эффект масштаба).

С помощью производственной функции можно также провести анализ экономического роста в динамике, т. е. изучить изменения факторов производства и выпуска продукции во времени. Для того чтобы изучить тип экономического роста и учесть качественные изменения, в функцию (1) вводится время, в результате чего производственная функция приобретает вид:

$$Y(t) = A(t) \times f(K(t), L(t)). \quad (2)$$

Теперь, если эту зависимость (2) выразить через темп прироста объема производства, тогда выражение (2) можно записать следующим образом:

$$y = \alpha k + \beta l + \lambda, \quad (3)$$

где α, β – доли капитала и труда в совокупном продукте; y – темп прироста объема производства; k, l – темпы прироста затрат капитала и труда; λ – темп научно-технического прогресса.

Из формулы (3) по известным величинам y, α, β, k, l находится λ – темп прироста научно-технического прогресса. Зная его, можно определить процент интенсивных и экстенсивных факторов, вызвавших данный прирост объема производства. Доля интенсивных (экстенсивных) факторов составляет:

$$\frac{\lambda}{y} \cdot 100\%; \quad \left(\frac{\alpha k + \beta l}{y} \cdot 100\% \right). \quad (4)$$

С использованием вышеизложенного аппарата нами выполнен анализ на основе данных Российского статистического ежегодника Госкомстата России по сельскохозяйственному производству [4]. В основу анализа легли следующие данные: выпуск товаров и услуг, основные фонды на конец года по полной учетной стоимости, (млн. руб.), среднегодовая численность занятых (тыс.чел., среднемесячная номинальная начисленная заработная плата, руб.) в сельском хозяйстве, охота и лесное хозяйство, а также среднегодовая инфляция. Перечисленные данные представлены в табл. 1

Таблица 1. Основные показатели сельского хозяйства, охоты, рыболовства (в текущих ценах)

Год	У млн. руб.	К млн. руб.	Ч тыс. чел.	ЗП руб.	Инфляция
2004	1485181,3	1395777	7424	3015	1,1177
2005	1611613,2	1440084	7489	3646	1,1091
2006	1856108,4	1574699	7254	4569	1,09
2007	2253721,9	1963327	7049	6144	1,1187
2008	2819575,5	2259734	6774	8475	1,1328
2009	2892506	2566917	6683	9619	1,088
2010	3023199,4	2859877	6622	10668	1,0878
2011	3741761,1	312720	6565	12465	1,061
2012	3889502,1	3335020	6467	14129	1,0658
2013	4261874,7	3671833	6364	15724	1,0645
2014	4894476,5	3886433	6247	17724	1,1136

Путем коррекции на инфляцию данных табл. 1 были получены реальные данные (табл. 2), которые и легли в основу построения производственной Кобба-Дугласса (5):

$$Y=21,03132*K^{0,34322}*L^{0,50143} \quad (5)$$

Таблица 2. Реальные данные

Год	Объем производства	Основные фонды	Фонд заработной платы
2004	1328783	1248794	240315,2
2005	1453082	1298426	295427,6
2006	1702852	1444678	364882,9
2007	2014590	1755008	464564,8
2008	2489032	1994822	608153,1
2009	2658553	2359299	709012,2
2010	2779187	2629047	779299,5
2011	3526636	2947417	925460,8
2012	3649373	3129124	1028774
2013	4003640	3449350	1128051
2014	4395184	3489972	1193123
Темп прироста (коэффициент)	0,127074	0,108238	0,173790

Для получения производственной функции (5) использовалась Надстройка Excel «Анализ данных». Первые выводы, которые можно сделать, анализируя полученную производственную функцию, состоят в следующем. Во-первых, доля капитала в совокупном продукте составляет $\alpha=34\%$, а доля труда $\beta=50\%$. Во-вторых, так как $\alpha+\beta=0,34322+0,50143=0,84465<1$, то средние издержки, рассчитанные на единицу продукции, с ростом производства растут. Далее определим по формулам (4) процент, приходящийся на интенсивные и экстенсивные факторы роста. Для этого сначала запишем формулу (3), из которой определим λ – коэффициент темпа прироста научно-технического прогресса. Имеем:

$$0,127074=0,108238*0,343224+0,17379*0,501435+\lambda, \text{ откуда } \lambda=0,026205.$$

Используя формулы (4), получаем, что на долю интенсивных факторов приходится 20,6%; на долю экстенсивных факторов – 79,4%. Таким образом, сельскохозяйственная отрасль РФ за рассматриваемый период времени развивалась преимущественно экстенсивным путем. Этот вывод сделан для всего рассматриваемого интервала времени в среднем.

Для того чтобы показать тенденцию изменения какого-либо типа экономического роста, нужно проанализировать технологические сдвиги в отдельные временные интервалы и на каждом из них определить тип экономического роста. Для этого были выделены 5 временных интервалов: 2004 – 2008; 2008 – 2012, 2010-2012 и 2013 – 2014. Результаты анализа приведены в табл. 3.

Таблица 3. Изменение типа экономического роста в отдельные отрезки времени

Прирост темпа	Годы				
	2004 - 2008	2008 - 2012	2010 - 2012	2012- 2014	2013 - 2014
Объем производства	0,169887	0,099405	0,145909	0,097436	0,097797
Основной капитал	0,124225	0,097707	0,090969	0,056087	0,011777
Фонд з/платы	0,261270	0,118868	0,148967	0,076918	0,057685
Доля интенсивных факторов (%)	0	0	27,4%	40,7%	66,3%
Доля экстенсивных факторов (%)	100% (- 2,16%)	100% (-9,8%)	72,6%	59,3%	33,7%

Как показывают расчеты (табл. 3), доля интенсивных факторов имеет тенденцию возрастать, соответственно – доля экстенсивных факторов уменьшаться. В то же время на преимущественно интенсивный путь развития сельскохозяйственное производство вышло лишь на отрезке времени 2013–2014 гг. До этого наблюдался экстенсивный рост факторов с отрицательной отдачей вплоть до 2012 г. На этом отрезке времени темп прироста объема производства был ниже, чем темп прироста факторов. В 2004 – 2008 г.г. он был ниже на 2,2%, в 2008 – 2012 гг. – на 9,8%.

Для более детальной характеристики экономического роста сельскохозяйственного производства и особенностей НТП нами был рассмотрен ряд соотношений между результатами производства и затратами факторов. Получили следующие цифры:

а) средняя производительность труда: $\frac{Y}{Ч} = 410,2422$ (тыс. руб);

б) средняя фондоотдача $\frac{Y}{K} = 1,156757$ (коэффициент);

в) средняя зарплатоотдача: $\frac{Y}{ФЗП} = 4,131897$ (коэффициент);

г) фондорууженность труда: $\frac{K}{Ч} = 351,6126$ (тыс. руб.);

д) коэффициент зарплатоооруженности труда: $\frac{K}{ФЗП} = 3,592654$.

В соответствии с полученными данными по выше приведенным показателям а) – д) можно сделать вывод, что экономический рост на анализируемом участке времени в сельскохозяйственном производстве осуществлялся в основном за счет рабочей силы, а именно за счет повышения производительности труда при падении ее общей численности (табл. 1).

Зависимость между производительностью труда и фондовооруженностью можно выразить, преобразовав производственную функцию выпуска продукции в производственную функцию производительности труда, разделив правую и левую части уравнения (1) на $Ч$ (численность). В этом случае производственная функция примет следующий вид:

$$\frac{Y}{Ч} = A \left(\frac{K}{Ч} \right)^{\delta}, \quad (6)$$

где $\frac{Y}{Ч}$ – производительность труда, $\frac{K}{Ч}$ – фондовооруженность труда. После подстановки конкретных данных производственная функция (6) приобретает вид (7):

$$\frac{Y}{Ч} = 9,245584 \left(\frac{K}{Ч} \right)^{0,026191}. \quad (7)$$

Современный уровень НТР выдвинул вперед качественную сторону движения в экономике. При таком движении процессы развития становятся главными, опосредующими процессы роста. Такой рост получил название инновационного экономического роста. По своему содержанию инновационный экономический рост является модификацией интенсивного роста. Оба они опираются на качественное совершенствование факторов производства. Однако при инновационном росте основными качественными факторами выступают инновации, технологии и интеллектуальные ресурсы человека [4].

Новый тип экономического роста требует и перехода к новым способам измерения, позволяющим отразить стратегический характер и приоритетность составляющей развития в

динамике хозяйственных процессов. Этим требованиям отвечает метод динамического норматива и предложенный в нем подход к построению структурных измерителей [5].

Установки и на рост и на развитие формально могут быть выражены в порядковой шкале с применением той или иной характеристики динамики. Так, частные стратегические установки на развитие могут быть представлены нормативным упорядочением меры динамики, например, темпов, двух целевых показателей, а установки на рост – нормативным требованием к направлению изменения темпа соответствующей цели. Генеральная линия на развитие формализуется в виде рангового ряда путем свертки частных установок, выражающего совместное упорядочение всех стратегических установок как на рост, так и на развитие:

$$T_1 > T_2 > \dots > T_n, T_n > 1, \quad (8)$$

где n – число показателей, отражающих стратегические цели, T_i – мера динамики (темп) i -го показателя.

Порядок в (8) отражает интегральную установку всей стратегии на развитие, а условие $T_n > 1$ – установку на рост. Модель (8), которая по построению является нормативной, предлагается рассматривать в качестве нормативной модели стратегии развития. В данной модели выражены условия эталонной динамики развития. Степень приближения реальной динамики к эталонной будет характеризовать степень выполнения стратегических установок в целом.

Чтобы модель (8) приняла числовое представление, надо перейти к рангам движения показателей, используя следующее правило расстановки рангов. Наиболее интенсивному по движению показателю присваивается ранг 1, следующему по интенсивности – ранг 2 и т. д. Расположив показатели, выбранные для описания стратегии в порядке убывания их меры движения, получаем модель эталонной динамики в следующем виде:

$$A_1 - 1, A_2 - 2, \dots, A_n - n, \quad (9)$$

где $A_j, j=1 \div n$ – наименование j -го показателя; 1, 2, ..., n – ранги их движения.

Для построения нормативной модели развития сельскохозяйственного производства целесообразно выбрать показатели, используемые в межотраслевом балансе: конечную (или товарную) продукцию (Z), валовую продукцию (X), материальные затраты ($MЗ$), производственные фонды (Φ), инвестиции (I), численность работников ($Ч$). Нацеленность на качественные изменения, характерные для инновационного роста, требует преобладание стратегии, в рамках которой осуществляется развитие производственного аппарата, обновление ОПФ, внедрение в производство новой техники и технологии. Данной стратегии отвечает следующее соотношение темпов (T):

$$T(Z) > T(X) > T(MЗ) > T(\Phi) > T(I) > T(Ч) > 1, \quad (10)$$

где неравенство $T > 1$ означает увеличение масштабов деятельности сельскохозяйственного производства, что отвечает нормативному требованию находиться в состоянии роста.

Порядок изменения темпов в целом построен на следующих установках: конечная продукция возрастает опережающими темпами по отношению к объемам валовой продукции, что вызвано относительным снижением полных затрат, ростом фондоотдачи и повышением производительности труда.

В нашем распоряжении имеется информация по трем показателям: объем выпуска, основной капитал и рабочая сила, выраженная фондом заработной платы. Идеальная модель развития предполагает, что темп роста объема выпуска должен быть выше темпа роста основного капитала, а темп роста капитала выше темпа роста заработной платы работников. Определив средний темп роста по каждому из этих показателей, мы вышли на фактическую модель развития. На исследуемом интервале времени самыми быстрыми темпами рос фонд заработной платы, затем шел темп роста объема производства, и самым низким оказался темп роста основного капитала:

$$T(ЗП) = 117,3\% > T(Y) = 112,7\% > T(K) = 110,8\%. \quad (11)$$

Для выхода на инновационный экономический рост сельскому хозяйству Российской Федерации требуется кардинальная модернизация. Однако собственных средств и государственных вливаний для этого не достаточно. Поэтому необходимо привлечение иностранных и отечественных инвестиций в сельское хозяйство.

Так, в государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции сырья и продовольствия на 2013 – 2020 г.г. предусмотрено выполнение таких инновационных мероприятий, как обновление парка сельскохозяйственной техники; реализация перспективных инновационных проектов в АПК; развитие биотехнологии. На эти цели выделяется финансирование в 23,7 млрд .руб. с разбивкой по годам: 2013 – 2,0 млрд. руб.; 2017 – 3,2 млрд. руб.; 2014 – 2,0 млрд. руб.; 2018 – 3,3 млрд. руб.; 2015 – 3,3 млрд. руб.; 2019 – 3,3 млрд. руб.; 2016 – 3,2 млрд. руб.; 2020 – 3,4 млрд. руб. [6].

Л и т е р а т у р а

1. **Ивашковский С.Н.** Макроэкономика: Учебник. – М.: Дело, 2004. – 472 с.
2. **Баркалов Н.Б.** Производственные функции в моделях экономического роста.– М.: Изд-во Московского ун-та, 1981. – 128 с.
3. **Российский статистический ежегодник:** Стат. сб. /Госкомстат России. – М., 2004 – 2014.
4. **Фоломьев А.Н.** Инновационный тип развития экономики: Учебник. – М.: Экономика, 2013. – 562 с.
5. **Парфенова В.Е.** Системное моделирование процессов стратегического управления в экономике //Известия МААО. – 2012 . – № 14. – Том 2. – С.198 – 203.
6. **Постановление Правительства Российской Федерации** от 14 июля 2012 г. № 717. – М.,2012.

УДК 631.152.2

Канд. экон. наук **Л.Н. КОСЯКОВА**
(СПбГАУ, kliudnik@mail.ru)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ОТОВЗНАНА в связи с недопустимым уровнем дублирования 20.12.2021

Сельское хозяйство, инновационный потенциал, развитие, потенциал сельского хозяйства

Ведущие эксперты России в области экономики сельского хозяйства сходятся в одном мнении о том, что модернизационный потенциал российского агропромышленного комплекса сегодня практически не востребован.

Всего лишь 3% инновационных проектов, рекомендованных для внедрения в различные отрасли сельскохозяйственного производства, реализованы на просторах России. Но и эта цифра не отражает истинной ситуации, так как около 70% разработок через два – три года даже не упоминается.

Как показывает анализ завершенных научными организациями проектов, внедрение новых технологий и оборудования в растениеводстве позволяет снизить затраты труда на получение 1 центнера пшеницы до уровня в 0,2 – 0,25 человеко-часа.

В животноводстве новые разработки позволяют значительно повысить рентабельность откорма свиней и крупнорогатого скота, доведя трудоемкость производства 1 центнера мясной продукции соответственно до 2-3 и 3-4 человеко-часов.

Сегодняшний российский частный сельскохозяйственный бизнес неохотно идет на внедрение новшеств. В определенной мере это нежелание внедрения нового вызвано первичными капиталовложениями, которые российскому фермеру взять неоткуда.

По мнению аналитиков, модернизация фермерских хозяйств будет возможна лишь при целевой государственной поддержке, путем выдачи субсидий на внедрение новых технологических процессов. Значительное влияние на невостребованность новых разработок оказывает низкий уровень сельскохозяйственного менеджмента.

Однако в экономической среде существует несколько мнений о состоянии сельского хозяйства России на современном этапе его развития.

С одной стороны СМИ, ссылаясь на статистику, говорят о том, что пик кризиса российской экономики в целом миновал. Сельское хозяйство демонстрирует положительную динамику, а темп роста производства продукции сельского хозяйства составил в 2015г. не менее 3 – 3,5%. И это говорит о том, что механизмы поддержки и развития российского АПК действуют своевременно и эффективно.

С другой стороны, выступая на ежегодной традиционной пресс-конференции, Президент РФ В.В. Путин подтвердил, что все планы, связанные с поддержкой агропромышленного комплекса, будут исполняться, в том числе и финансовая поддержка. Кроме того, сегодня есть существенная поддержка, которой никогда не было, – это освобождение собственного рынка для отечественного товаропроизводителя. Именно с этим фактом связывают тот рост, который сейчас сельское хозяйство демонстрирует (3-3,5% годового прироста). Также при крайней необходимости из бюджета страны могут быть выделены и дополнительные ресурсы, которые, по словам президента, есть на 2016 год.

Однако существует и обратная сторона медали, практики бьют тревогу в связи с тем, что Россия по уровню использования техники и технологии в сельском хозяйстве отстает от передовых стран мира более чем на 40 лет. В России лишь 2% сельскохозяйственных угодий обрабатываются по технологиям берегающего земледелия. В связи с этим потери урожая достигают 30%. Удельные затраты электроэнергии в несколько раз выше, чем в США и Европе. В России в сельском хозяйстве трудятся 13% всего трудоспособного населения страны, что в 2 – 4 раза больше, чем на Западе. Однако производительность труда в сельском хозяйстве России более чем в 4 раза ниже, чем в Финляндии, и в 5,5 раза – по сравнению с Канадой.

Отметим и то, что доля сельхозтоваропроизводителей, применяющих новейшие технологии при производстве продукции, мизерна по сравнению с зарубежными странами и в основном это предприятия свиноводческого, птицеводческого направления, овощеводства закрытого грунта. Что касается фермерских и личных подсобных хозяйств, на долю которых сегодня приходится более половины произведенной продукции (рис.1), то, как правило, в этих хозяйствах применяется ручной труд и примитивные отсталые технологии.

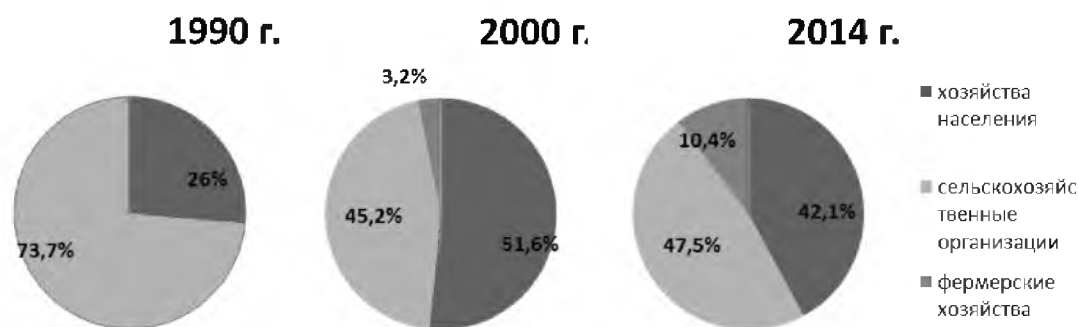


Рис. 1. Продукция сельского хозяйства РФ по категории хозяйств

Анализ распределения и внедрения передовых инновационных технологий на сельскохозяйственных предприятиях показал, что передовые технологии используются примерно в 2-3% крупных аграрных предприятиях и менее чем в 0,7% фермерских хозяйств. При этом техника и техническое оснащение, используемые при производстве продукции, а также семенной материал на 99,8% поставляются из-за рубежа. Главная причина в том, что предприятия отечественного сельскохозяйственного машиностроения не способны конкурировать с мировыми автогигантами. Цена – их основное конкурентное преимущество. И только поэтому отечественные предприятия сельского хозяйства покупают их продукцию.

Однако экономически устойчивые сельскохозяйственные предприятия предпочитают приобретать импортную сельскохозяйственную технику, так как ее технические

характеристики, в части производительности и экономичности, превосходят отечественные аналоги. И это уже является рыночным вызовом зарубежных конкурентов отечественному машиностроению.

В результате анализа оснащённости сельскохозяйственных предприятий основными средствами было установлено, что одним из главных факторов, сдерживающих технологическую модернизацию отрасли, является состояние большей части машинного парка. Степень изношенности основных фондов сельскохозяйственных предприятий по результатам 2014 г. составила более 43%. Эти фонды нуждаются не столько в ремонте и реконструкции, сколько в замене и модернизации. На некоторых сельскохозяйственных предприятиях речь идет о поддержании требуемого уровня механизации, достаточного для посадки и ухода за растениями, сбора урожая. Не приходится говорить и об автоматизации. В целом ситуация в сельскохозяйственных организациях не становится лучше (табл.).

Т а б л и ц а. **Обеспеченность сельскохозяйственных организаций РФ техникой**

Показатель	1990 г.	2000 г.	2014 г.
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	10,5	7,6	4,1
Приходится комбайнов на 1000 га посевов, шт.:	х	х	х
зерноуборочных	6,5	4,3	3,1
картофелеуборочных	46,0	32,8	11,9
свеклоуборочных машин	16,9	10,0	6,3
кукурузоуборочных	8,1	6,0	1,3
льноуборочных	32,5	17,7	8,4

Финансовые проблемы не позволяют сельскому хозяйству осуществить приобретение техники в необходимом количестве. Но самое печальное, что отечественное сельскохозяйственное машиностроение сегодня выпускает технику, которая способна поддерживать в основном реализацию экстенсивных и традиционных технологий, поскольку главным образом используются морально устаревшие модели. В результате отечественная техника отстает от импортных аналогов по параметрам надежности более чем в 6 раз. К примеру, сезонная наработка российских зерноуборочных комбайнов составляет около 200 га, а зарубежных – более 1000 га [1].

Поэтому сегодня, как никогда, российскому АПК требуются инвестиции именно в основной капитал. Без технологического перевооружения сложно представить существование отечественных сельскохозяйственных предприятий в XXI веке. Особенно если базой для его развития во всем мире станут автоматизированные технологические системы.

Из-за крайне низкой обеспеченности АПК России современными тракторами энергообеспеченность на 100 га посевной площади составляет 150 л.с. при технологически необходимых 300-350 л.с., и это в 3 раза ниже аналогичных показателей развитых стран [2].

Самым бесценным ресурсом России является земля. Более 50% мировых запасов Черноземья находятся в России. По площади сельскохозяйственных угодий Россия занимает 5 место в мире. Но, несмотря на это, земли данной категории не используются в полном объеме и должным образом. На протяжении 25 лет причиной тому служат низкая фондооснащенность, снижение количества вносимых удобрений, сокращение мелиорируемых земель, что привело к плачевному состоянию земель сельскохозяйственного назначения России.

Анализ данных государственной статистики в области состояния земель показывает, что практически во всех регионах России наблюдается тенденция ухудшения состояния земель сельскохозяйственного назначения [3].

Так, водной эрозии подвержены 18% сельскохозяйственных угодий, ветровой – 9%. Заболоченные земли занимают около 12%, а засоленные порядка 20%.

За последние 25 лет содержание гумуса в почвах снизилось в среднем на 22%, а показатель уровня повышенной кислотности пахотных земель вырос с 28,2% в 1990 г. до 35% в 2014 г. Кроме того, 20% площадей кормовых угодий не используются по причине закустаривания. За последние четверть века из оборота выведено около 2 млн. га земель сельскохозяйственного назначения.

Оставляет желать лучшего и количество вносимых удобрений. Как показывают данные, только в 3 регионах России (Ставропольский, Ростовский и Краснодарский) количество внесенных минеральных удобрений на 1 га превышает среднероссийские показатели в 2 раза. В остальных регионах этот показатель в 8-10 раз ниже средних данных по России. Что касается органических удобрений, то с 1990 г. по 2014 г. их внесение сократилось с 3,5 т до 1 т на 1 га посевной площади, а удельный вес удобряемой площади в общем объеме составил 7% [1].

Внесение минеральных и органических удобрений в ограниченных объемах, а также использование низкокачественного семенного материала и устаревших технологий производства в большинстве сельскохозяйственных предприятий (около 70%) не позволяют увеличить урожайность сельскохозяйственных культур до уровня передовых хозяйств России.

В то же время в России существуют хозяйства, в полеводстве которых применяют эффективные, отличающиеся элементами ресурсосбережения традиционные технологии. На их долю приходится около 20%. И примерно порядка 10% предприятий России используют более эффективные технологии интенсивного ресурсосберегающего типа [4].

По результатам исследования опыта и достигнутых показателей этих хозяйств, при использовании уже существующих и внедренных инновационных технологий велика вероятность достичь показателей производства зерновых культур с рентабельностью свыше 23% и урожайностью 34 ц/га, при средней по России рентабельности в 20% и урожайности – 21 ц/га; подсолнечника – с рентабельностью свыше 31% и урожайностью свыше 16 ц/га, при средней по России – 12,3 ц/га; картофеля – с рентабельностью свыше 25% и урожайностью свыше 300 ц/га, при средней по России – 137,4 ц/га и многих других, в том числе кормовых культур.

В результате резерв повышения производства основных видов продукции растениеводства в ближайшем будущем может составить как минимум 25-30% на основе внедрения и реализации относительно недорогих инновационных технологий.

Не стоит забывать и о том, что российская отрасль растениеводства более чем на 50% зависит от зарубежного семенного материала по основным сельскохозяйственным культурам (рис. 2). Но это совсем не значит, что в России не ведутся селекционные работы и исследования в области новейших технологий возделывания культур. Отечественной наукой разработано множество научно-технических проектов, которые имеют производственную привлекательность, однако довести инновации до производства некому. На Западе для этого существуют особые специалисты – инновационные менеджеры, которые занимаются внедрением новаций в производство [5]. В то же время сегодня в нашей стране не уделяется должного внимания развитию научных школ в области сельскохозяйственных знаний. Низкий уровень материальной обеспеченности аграрной науки и заработной платы ученых существенно сдерживает приток в науку способных молодых кадров, что тормозит процесс масштабного внедрения и использования уже существующих достижений.

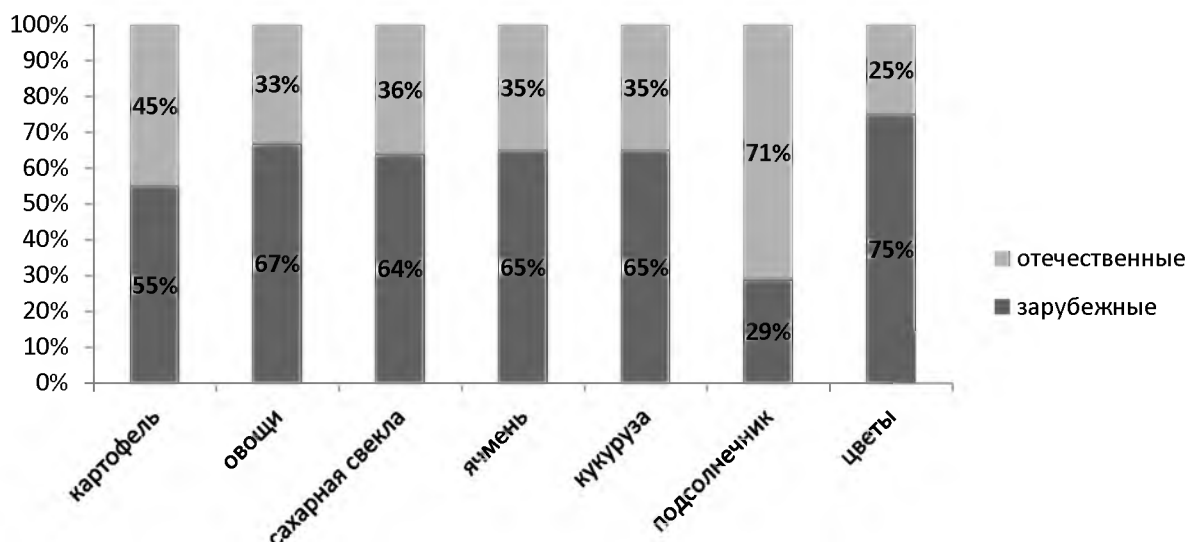


Рис. 2. Доля высева отечественных и зарубежных семян основных сельскохозяйственных культур

В плачевном состоянии находится и отрасль животноводства. Здесь порядка 90% поголовья молочного скота находятся на привязном содержании. Большинство ферм слабо механизированы. Более половины продукции животноводства в общем объеме приходится на долю личных подсобных и фермерских хозяйств, использующих в основном ручной труд.

Отечественные практики давно доказали, что рентабельность производства молока в 14% и более достигается при беспривязном содержании молочного стада. Опыт передовых хозяйств показывает, что существует реальная возможность повысить удои на 80% в течение 6-7 лет за счет эффективной племенной работы и использования рационального кормления. Проведенный анализ показывает, что, используя уже существующие возможности, 30% хозяйств имеют реальный потенциал в срок до 2020 года добиться роста производства молока более чем на 25-30%. И еще около 10% хозяйств при минимальном финансировании достичь тех же результатов. Так, по данным статистики, поголовье коров молочных пород в России практически не растет, однако при этом за последние 25 лет резко выросли удои молока, так как появилась возможность импортировать высокопроизводительных животных из Голландии и других стран при существенной поддержке государства.

Неоднозначна проблема инновационного развития мясного скотоводства. С одной стороны, по данным статистики, поголовье крупного рогатого скота мясных пород в 2014 году составило 2,388 тыс. голов, что на 11,7% превышает показатель прошлого года, при этом уровень собственного производства мяса примерно равен 75%, что несколько меньше прописанных в Доктрине продовольственной безопасности – 85%.

С другой стороны, расширение собственных объемов производства мяса КРС достаточно трудоемко и долговременно. Так как крупный рогатый скот растет гораздо медленнее птицы и свиней, инвестиции в производство мяса КРС несколько сложнее и рассчитаны на более долгий срок, порядка 10 лет и более. Однако на этом направлении в России ведется активная работа.

Наиболее интенсивно на основе инновационных технологий развиваются отрасли свиноводства и птицеводства. Использование новейших технологий и успешная реализация государственных проектов, одним из которых является проект по производству дефицитной и редкой продукции, в рамках которого в 2014 году в г. Миллерово Ростовской области построен и введен в эксплуатацию один из крупнейших в России комбикормовых заводов, позволило российским производителям не только производить мясо индейки и утки, но и увеличить производство мяса птицы с 2000 г. в 5 раз.

Сегодня уже можно предположить, что при сохранении существующих темпов развития данной отрасли в течение 5 лет велика вероятность достижения конкурентоспособности птицеводства сельского хозяйства России до требуемого уровня.

Активно реализуются и инновационные проекты в области развития отечественного свиноводства. Так, производство мяса свиней с 2000 г. выросло в 2 раза. Главной задачей, определенной на ближайшую перспективу, является переход к использованию в основном мясных пород животных и развитие современной первичной переработки свинины в местах ее производства. Сегодня Россия занимает 6-е место по производству свинины среди мировых производителей.

Наиболее развитой сферой агропромышленного производства является сфера хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. В данной сфере процесс инновационного развития протекает наиболее интенсивно. Только за последние 5 лет введены в эксплуатацию новые перерабатывающие мощности, охватывающие около 9% производства мяса и более 4% производства молока.

За последние 15 лет модернизировано более четверти производственных мощностей, однако модернизация проведена все же за счет импортного оборудования. Особым достижением инновационной практики стала организация переработки и хранения сельскохозяйственной продукции на сельских территориях на кооперативных началах и обеспечение регулярной доставки в распределительные центры и торговые сети готовых к употреблению продуктов питания.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что в России существует не только огромный природный потенциал, но и значительные резервы развития сельскохозяйственного производства, при оптимальном использовании которых существует реальная возможность достижения показателей, определенных Доктриной продовольственной безопасности, большинством отраслей АПК России.

Однако достижение запланированных результатов возможно только при условии интенсивного развития АПК на инновационной основе, которое должно задействовать порядка трети потенциально способных сельхозтоваропроизводителей, и должным образом обеспечить эффективное производство порядка 75% всей сельскохозяйственной продукции. Не стоит забывать и о том, что инновационное развитие отечественного АПК возможно не только за счет внедрения в производственный процесс зарубежной техники и технологий, но и за счет использования отечественных достижений в инновационном развитии АПК, массовом применении передовой практики и при наличии кадров соответствующего уровня квалификации.

Л и т е р а т у р а

1. **Проект** стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года (Министерство экономического развития Российской Федерации). URL: http://www.economy.gov.ru/wps/wcm/connect/06a77680453f0daa9dce9d4dc8777d51/proekt_strategii_innovacionnogo_razvitiya / (дата обращения 25.03.2016).
2. **Белоусов В.** Предпосылки инновационного развития // *Экономист*. – 2011. – № 10. – С. 52–5.
3. **Стратегия** социально-экономического развития агропромышленного комплекса российской федерации на период до 2020 года (научные основы). URL: <http://www.vniiesh.ru/documents/document/> (дата обращения 10.03.2016).
4. **Левчугов Г.** Стратегия инновационной активности предприятий АПК: Автореф. канд. экон. наук. – М., 2009.
5. **Шарипов С.** Элементы стратегии модернизации АПК региона // *Экономика сельского хозяйства России*. – 2010. – № 8.

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ УКРУПНЁННОГО РАСЧЁТА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНОГО УЗЛА

Транспортно-пересадочный узел, технико-экономическая эффективность, критериальная оценка

К оценке общей эффективности формирования и функционирования транспортно-пересадочного узла (ТПУ) необходимо подходить комплексно. Общую эффективность необходимо оценивать, принимая во внимание сложность и разнообразие возможных технических решений и протекающих процессов взаимодействия в ТПУ различных видов транспорта.

Основной эффект от формирования ТПУ выражается в улучшении условий внутригородского и пригородно-городского перемещения населения. В рамках ТПУ становится возможным объединение графиков движения различных видов транспорта, создание наилучших условий взаимодействия видов транспорта в ТПУ, разгрузка уличной дорожной сети города за счёт переориентации пассажиров с индивидуальных видов транспорта на общественные виды транспорта, получении дополнительных доходов в связи с созданием на территории ТПУ магазинов, офисов и прочее.

В рамках проведения расчета технико-экономических показателей работы ТПУ необходимо составить бизнес-план проекта, выработать архитектурные решения, определить этапы строительства и источники финансирования. Разработка агрегированного бизнес-плана включает в себя:

- определение объемов и структуры пассажиропотоков;
- расчет затрат на строительство и (или) реконструкцию объектов ТПУ;
- определение показателей экологической безопасности и социальной эффективности;
- разработку стратегии финансирования и планирования, в том числе выбор схемы организации и финансирования проекта, разработку аспектов правовой собственности, формирование политики распределения доходов;

- расчет ожидаемых финансовых результатов реализации проекта ТПУ.

Расчет ожидаемых расходов и доходов от реализации проекта включает в себя несколько направлений, обусловленных характеристиками исследуемой транспортной системы и направленных на выработку критерия оптимальности.

Первым этапом проведения расчетов является учет затрат пассажиров на поездку. К показателям эффективности, учитывающим интересы пассажиров, относятся затраты времени на поездку, включающие в себя время на пешеходные подходы, ожидание транспорта, поездку в транспорте и на пересадку.

Затраты времени пассажира по поездку:

$$T = t_n + t_{ож} + t_{тр} + t_{пер}, \quad (1)$$

где t_n – затраты времени на пешеходный подход (подъезд) к ТПУ, мин.;

$t_{ож}$ – время на ожидание транспорта, включая время на передвижения внутри ТПУ, мин.;

$t_{тр}$ – время, затрачиваемое на поездку в транспорте, мин.;

$t_{пер}$ – время, затрачиваемое пассажиром на пересадку, мин. Затраты

времени на пешеходные подходы к ТПУ [1]:

$$t_n = \frac{l_n \cdot 60}{V_n}, \quad (2)$$

где l_n – средняя дальность пешего подхода или подъезда к ТПУ, км;

V_n – средняя скорость передвижения, км/ч.

В качестве времени ожидания транспорта обычно используют половину среднего интервала движения транспорта – при регулярном движении транспорта и неограниченной

вместимости транспортного средства. При нерегулярном движении транспорта для расчета времени ожидания транспорта применяют формулу:

$$t_{\text{ож}} = \frac{\alpha}{2} + \frac{\beta^2}{2\alpha} \quad (3)$$

где β^2 – дисперсия интервала движения транспорта;
 α – средний интервал движения.

Ограниченность вместимости транспортного средства учитывается в формуле [1]:

$$t_{\text{ож}} = \frac{I}{2} + P_{\text{отк}} \cdot I, \quad (4)$$

где I – интервал движения транспорта;
 $P_{\text{отк}}$ – вероятность переполненности транспортного средства и отказе пассажиру в посадке.

Время, затрачиваемое на поездку в транспорте:

$$t_{\text{тр}} = \frac{60 \cdot l_{\text{ср}}}{V_c}, \quad (5)$$

где $l_{\text{ср}}$ – средняя дальность поездки на рассматриваемом маршруте, км;
 V_c – скорость сообщения, км/ч.

Время, затрачиваемое на пересадку в ТПУ, рассчитывают по формуле [2]:

$$t_{\text{пер}} = t_{\text{пеш}} + t_{\text{ож}}, \quad (6)$$

где $t_{\text{пеш}}$ – время на перемещение пассажира между пунктами пересадки взаимодействующих видов транспорта в узле, мин.;

$t_{\text{ож}}$ – время ожидания транспортного средства, включая посадку (высадку) в него (из него), мин.

Эффективным представляется использование способа оценки сэкономленного времени пассажира через стоимостную оценку 1 пасс.-ч. [3]:

$$\Delta t \cdot Q \cdot e_{\text{пч}}, \quad (7)$$

где Δt – экономия затрат времени пассажиров на поездку, ч;
 Q – расчётный объём пассажирских перевозок, пасс/год;
 $e_{\text{пч}}$ – стоимость одного пассажиро-часа, руб.

Стоимость одного пассажиро-часа может определяться различными способами, например, как частное от деления месячных доходов пассажира на годовой фонд рабочего времени. Для практического расчета стоимости 1 пассажиро-часа целесообразно использовать следующую формулу [4]:

$$e_{\text{пч}} = \frac{2 \sum_{i=1}^n S_i}{n(1+k)}, \quad (8)$$

где 2 – коэффициент, учитывающий потери в прибыли;
 $\sum_{i=1}^n S_i$ – общие потери в заработной плате за 1 ч. работы, руб.;

n – число работающих, теряющих в заработной плате;

k – доля в пассажиропотоке лиц, не занятых в производственной сфере (в условиях Санкт-Петербурга составляет 0,2-0,5).

Стоимость пассажиро-часа определяют также через расчет годового валового внутреннего продукта, приходящегося на 1 час труда населения, занятого на производстве. В таком случае эффект от сокращения времени пребывания в пути пассажиров за год можно рассчитать с помощью следующей формулы [5]:

$$\Delta t_{\text{пасс}}^{\text{год}} = 288 \cdot P_{\text{сут}} \cdot \text{ВВП}_{1\text{чел}} \cdot \frac{\Delta t}{60}, \quad (9)$$

где $\Delta t_{\text{пасс}}^{\text{год}}$ – эффект от сокращения времени пребывания в пути пассажиров за 1 год, руб.;

$P_{\text{сут}}$ – суточный пассажирооборот в системе ТПУ, пасс./сут.;

$\text{ВВП}_{1\text{чел}}$ – валовой внутренний продукт, приходящийся на одного человека, руб./час;

Δt – экономия времени пребывания пассажиров в пути следования, мин.

Валовой внутренний продукт, приходящийся на одного человека, в свою очередь определяется по формуле [5]:

$$\text{ВВП}_{1\text{чел}} = \frac{\text{ВВП}}{365 \cdot 24 \cdot N_{\text{чел}}}, \quad (10)$$

где ВВП – валовой внутренний продукт, создаваемый экономически активным населением города, руб.;

$N_{\text{чел}}$ – численность экономически активного населения Санкт-Петербурга, чел.

При расчете валового внутреннего регионального продукта, создаваемого регионом Санкт-Петербург, не учитывается добавленная стоимость по нерыночным коллективным услугам (например, затраты на государственное управление).

Вторым направлением расчетов является определение показателей, учитывающих интересы компаний, осуществляющих перевозку в рамках ТПУ. К ним относятся капитальные вложения и эксплуатационные расходы, связанные с функционированием ТПУ. Эффект от создания ТПУ определяется по формуле:

$$\mathcal{E}^{\text{созд. ТПУ}} = \Delta K + \Delta Z, \quad (11)$$

где ΔK – разница между капитальными затратами на формирование ТПУ и капитальными затратами на реконструкцию каждого элемента ТПУ в отдельности;

ΔZ – уменьшение эксплуатационных затрат на содержание ТПУ.

Разница между капитальными затратами определяется по формуле [6]:

$$\Delta K = \sum_{t=0}^T \frac{(\sum_{l=1}^L K_{tl}^{\text{рек}} + \sum_{m=1}^M K_{tm}^{\text{стр}} - r_t \cdot d_t^{\text{ТПУ}} \cdot S_{\text{общ}})}{(1+E)^t}, \quad (12)$$

где T – продолжительность эксплуатации, входящих в ТПУ, которые намечено реконструировать или ремонтировать в течение срока T ;

L – количество объектов, планируемых к объединению в ТПУ, которые намечено реконструировать или ремонтировать в течение срока T ;

M – количество объектов, планируемых к объединению в ТПУ, которые намечено построить в течение срока T ;

$K_{tl}^{\text{рек}}$, $K_{tm}^{\text{стр}}$ – соответственно капиталовложения в реконструкцию 1-го объекта или строительства m -го объекта, намеченного к объединению в ТПУ в t -й год, рублей;

$d_t^{\text{ТПУ}}$ – доля освоенных капиталовложений в ТПУ в t -й год строительства;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь ТПУ, м^2 .

E – коэффициент дисконтирования;

r_t – удельные затраты на строительство ТПУ в t -ом году, руб./ м^2 .

Уменьшение эксплуатационных затрат составит [6]:

$$\Delta Z = \sum_{t=0}^N \frac{(\sum_{n=1}^N Z_n^{\text{экс}} - q_t \cdot S_{\text{общ}})}{(1+E)^t}, \quad (13)$$

где N – количество объектов, планируемых к объединению;

$Z_n^{\text{экс}}$ – затраты t -го года на содержание n -го объекта, планируемого к объединению, рублей;

q_t – удельные затраты на эксплуатацию ТПУ в t -ом году, руб./ м^2 .

Одной из целей формирования системы ТПУ является переориентация пассажиропотока с индивидуального транспорта на общественный, что должно привести к разгрузке улично-дорожной сети городов, сокращению пробок и, соответственно, снижению себестоимости перевозок пассажиров.

Экономический эффект от снижения себестоимости перевозок пассажиров для компаний, осуществляющих перевозку, составляет [5]:

$$\mathcal{E}_{\text{пер}}^{\text{год}} = 365 \cdot \Delta N_{\text{сут}}^{\text{легк}} \cdot S_{\text{легк}} \cdot l_{\text{ср}}^{\text{марш}}, \quad (14)$$

где $\mathcal{E}_{\text{пер}}^{\text{год}}$ – эффект от снижения себестоимости перевозок пассажиров, млн. руб.;

$\Delta N_{\text{сут}}^{\text{легк}}$ – сокращение суточной интенсивности движения соответственно на въезде в город и на въезде в центр города, авт./сут.;

$S_{\text{легк}}$ – средняя себестоимость 1 авт.-км пробега легковых автомобилей, руб./км;

$l_{\text{ср}}^{\text{марш}}$ – средняя длина 1 маршрута, км.

Коммерческий эффект от оказания на территории ТПУ дополнительных услуг пассажирам и посетителям на предпроектной стадии можно оценить через ставку доходности на 1 м² площади ТПУ. Целесообразно в качестве доходности использовать размер арендной ставки, отражающей минимальный уровень прибыли, получаемой арендатором, и характеризующей привлекательность объекта.

Для определения коммерческого эффекта используется показатель доходной части проекта инвестирования [6]:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}}^{\text{девел}} = \sum_{t=0}^T \frac{S_{\text{общ}} \cdot (C \cdot d_{t \text{ комм}} - Q - R \cdot d_{t \text{ кап}})}{(1+E)^t}, \quad (15)$$

где $\mathcal{E}_{\text{инт}}^{\text{девел}}$ – интегральный показатель эффекта от сдачи в аренду помещений коммерческих помещений ТПУ, руб.;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь ТПУ, м²;

C – ставка арендной платы за 1 м² коммерческой площади, руб./м²;

$d_{t \text{ комм}}$ – доля площадей, сдаваемых в аренду в t-ый год ;

Q – удельные затраты на эксплуатации объекта, руб./м²;

R – удельные капиталовложения на строительство объекта, руб./м²;

$d_{t \text{ кап}}$ – доля освоенных капиталовложений на t-й год строительства.

Для оценки проектных решений в области создания ТПУ целесообразно использовать комплексную градостроительную методику оценки территории, учитывающую инженерно-экономические и социально-экономические показатели (затраты на благоустройство территории ТПУ, затраты на снос или перенос существующих зданий, сооружений, коммуникаций, объектов транспортной инфраструктуры с целью создания ТПУ и пр.).

Агрегированно для расчета экономической эффективности используются следующие показатели (критерии оценки):

- чистая приведенная стоимость (NPV);
- внутренняя ставка отдачи (IRR);
- индекс прибыльности (IP);
- срок окупаемости (PP).

Определение чистой приведенной стоимости затрат и выгод проекта по реализации ТПУ проводится методом дисконтирования затрат и выгод, включаемых в анализ экономической эффективности проекта, по формуле:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{Be_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{Ce_t}{(1+r)^t}, \quad (16)$$

где Be_t – экономические выгоды;

Ce_t – экономические затраты;

t – год оценки;

r – ставка дисконтирования;

T – период времени, учитываемый в анализе [7].

Внутренняя ставка отдачи (IRR) определяется как норма дохода на инвестиции в проект, при которых текущее значение выгод будет равно величине суммарных затрат. IRR определяется при помощи итеративного перебора ставки дисконтирования, при котором выполняются соотношения:

$$\sum_{t=0}^T \frac{Be_t - Ce_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (17)$$

или

$$\sum_{t=0}^T \frac{Be_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{Ce_t}{(1+r)^t}. \quad (18)$$

Индекс прибыльности (IP) характеризует соотношение дисконтированных выгод к дисконтированным затратам и определяется по формуле:

$$IP = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{Be_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{Ce_t}{(1+r)^t}}. \quad (19)$$

Данное соотношение показывает отношение дисконтированных выгод от проекта к дисконтированным затратам. При IP=1 чистая приведенная стоимость экономических затрат и выгод будет равна 0, а проект достигнет точки безубыточности. При IP >1 проект можно рассматривать как экономически целесообразный. Если индекс прибыльности меньше единицы, проект можно рассматривать как экономически неэффективный.

Расчет срока окупаемости проекта ТПУ проводится по формуле:

$$PP = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{Be_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{Ce_t}{(1+r)^t}}. \quad (20)$$

Значение PP показывает, через какое время дисконтированный поток средств, полученный от реализации проекта ТПУ, будет равен размеру вложенных в проект капитальных и текущих затрат.

Таким образом, с помощью различных показателей технико-экономической оценки эффективности проектов становится возможным определить уровень целесообразности построения транспортно-пересадочного узла в крупном мегаполисе. При этом определяется эффективность как отдельных, единичных компонентов проектируемой системы, так и комплексных показателей, позволяющих интегрировать различные элементы проекта.

Литература

1. **Кондратенко В.В.** Модернизация железнодорожных станций и узлов как фактор улучшения пассажирских перевозок в крупных городах России: Дис... канд. экон. наук. – М.: ГУП, 2010. – 155 с.
2. **Азаренкова З.В.** Планировочная организация транспортно-пересадочных узлов // Градостроительство. – 2011. – № 1. – С. 76-80.
3. **Торопов Б.И.** Развитие пассажирских комплексов на основе закономерностей формирования пассажиропотоков: Дис... канд. техн. наук. – Киев: КИЖТ, 2000. – 154 с.
4. **Персианов В.А., Скало К.Ю., Усков Н.С.** Моделирование транспортных систем. – М.: Транспорт, 1972. – 208 с.
5. **Отраслевая схема размещения транспортно-пересадочных узлов и перехватывающих стоянок** [Электронный ресурс]. URL: http://stroj.mos.ru/uploads/user_files/files/Shemy/TPU.pdf (дата обращения 06.04.2016).
6. **Захаров В.Р.** Формирование многофункциональной системы обслуживания пассажиров в совмещенных вокзальных комплексах: Дис... канд. экон. наук. – М.: ГУУ, 2005. – 161 с.
7. **Белинская И.В., Корабельникова С.С.** Развитие инвестиционного проектирования в сфере организации парковочного пространства на примере Санкт-Петербурга. – Екатеринбург: Дискуссия, 2015. – С. 29-35.

УДК 58.03

Аспирант А.С. ГОЛОСНОЙ
(НМСУ «Горный», a.golosnoi@spmi.ru)
Доктор техн. наук В.Л. МАРТЫНОВ
(НМСУ «Горный», a.golosnoi@spmi.ru)

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАРИКУЛЬТУРНЫХ КОМПЛЕКСАХ

Экономика природопользования, шельф, лазерные технологии, марикультура, гидробионты

В сегодняшней постиндустриальной структуре промышленности производство большинства пищевых гидробионтов находится на пределе [1]. Дальнейшее увеличение промысла неминуемо может привести к необратимому снижению их запасов. Поэтому наибольший удельный вес должен получить наукоемкие, высокотехнологичные методы в данной отрасли. Отметим, что негативно влияет на запасы гидробионтов увеличивающееся загрязнение водоемов различными вилами отходов (промышленные, сельскохозяйственные, бытовые). Стало очевидно, что без увеличения сопутствующей негативной нагрузки на окружающую нас природную среду невозможен какой-либо экстенсивный экономический рост. В случае техногенного развития экономики общество истощит природные ресурсы. Политика, нацеленная только на рост экономических показателей [2], повлечет за собой экологический кризис. Повышение эффективности общественного производства [3,4], однозначно связано с разработкой и внедрением инновационных технологий [5,6], а так как область взаимодействия человека и природы расширялась, появлялись новые направления эксплуатации природных благ. Сложившееся положение, включая и развитие методов [7] оценки экономических показателей [8], заставило многие государства заняться разведением и выращиванием водных организмов в контролируемых условиях.

Современная марикультура ценных пищевых гидробионтов – быстро расширяющаяся отрасль науки и техники. Проведенный авторами анализ показывает, что разведение гидробионтов в большинстве стран мира организуется преимущественно на шельфовых морях. Сегодня в прибрежной зоне таких стран, как Филиппины, Китай, Индонезия, Япония, Корея выращивают не только рыб и моллюсков, но одновременно расширяются плантации водорослей, например, морской капусты. Выращивание происходит на специальных, отдаленных от берега акваториях или фермах.

За истекший год субъектами России произведено более 8,4 тысяч тонн водорослей. При этом отечественные фирмы нарастили объемы выпуска более чем в 2 раза. Экспортная составляющая производства в прошедшем году оказалась около 2%.

Отметим, что объекты выращивания неприхотливы. Например, ламинарий выращивают на камнях, веревках, бамбуковых бревнах, корзинах. Ламинария японская – основной объект промысла и переработки бурых водорослей на Дальнем Востоке России. Ее огромные запасы распределены на больших площадях зачастую у малонаселенных и удаленных побережий Японского и Охотского морей. Создание плантаций с устойчивым урожаем приближает сырье к базам переработки и стабилизирует его поступление. Только в водах Приморья на плантациях площадью 5 млн. га возможно выращивание 150–350 тыс. т морской капусты ежегодно. Данный сегмент агротехнического производства во многом ориентирован на экспорт и дает значительную часть валютной выручки марикультурных комплексов дальнего востока. Особенно ценятся на японских и китайских рынках двухлетние ламинарии.

При выборе места для плантации надо учитывать множество факторов, в том числе с применением кросс-системного [9] подхода [10]. В первую очередь отметим, что установки надо располагать в полузащищенных бухтах. Кроме того, важен хороший водообмен, который формируется под воздействием приливо-отливных течений. Требуется защита от штормовых волн и сравнительно ровный рельеф дна. При этом рекомендуемые глубины

колеблются от 9-16, вплоть до 30-32 метров. Это требование определяется из необходимости исключения касания грунта субстратами. Также накладывается пункт о возможности удержания якорей, что ограничивает структуру грунта с преобладанием илисто-песчаными поверхностями.

До последнего времени погружение установок на большие глубины приводило не только к их удорожанию, но и затрудняло водолазный контроль над их текущим состоянием.

Одним из критериев чистоты любой водной среды является прозрачность. Её градиент по всему глубинному срезу даст объективную картину изменения экологии. Существуют различные подходы к определению прозрачности водоёмов. Их анализ, проведённый авторами, показал, что наиболее востребованным является способ с использованием белого диска (диска Секки). Исследователи отдают ему предпочтение из-за простоты реализации. Реализация метода определения величины Z_{δ} (глубины видимости белого диска диаметром 300 мм) указанным способом определяется соответствующими регламентами, которые изобилуют существенными ограничениями. Среди наиболее обременительных – определённые погодные условия, наличие экспертной группы в составе 4-5 человек, ограничения в волнении водоема, облачности, ветра и пр.

Так как данный способ реализуется с борта надводного корабля, то полученные данные прозрачности водной среды определяются всего лишь шириной поверхностной зоны.

Авторы предлагают другой способ измерения величины Z_{δ} , в котором будут устранены все перечисленные выше ограничения как по сезонности, так и по глубине измерения. Из гидрооптики известно, что дальность видимости белого диска Z_{δ} и показатель ослабления водной среды \mathcal{E} связаны между собой математической зависимостью:

$$\mathcal{E} = \frac{4,7...5}{Z_{\delta}}, \quad (1)$$

где \mathcal{E} – показатель ослабления водной среды [11].

Формула (1) приведена в [12].

Лазерный луч, распространяющийся в морской среде, испытывает ослабление от двух независимых механизмов:

- рассеяния, обусловленного в основном взвешенными в воде частицами. Показатель рассеяния σ практически не зависит от длины волны;
- поглощения, зависящего как от характеристик чистой воды, так и от содержания в ней веществ, главным образом пигментов фитопланктона и желтого вещества.

Поскольку рассеяние в море практически не зависит от длины волны, область наименьшего ослабления света соответствует минимуму показателя поглощения ζ . Значение ζ в различных районах Мирового Океана приходится на различные длины волн, однако во всех случаях ζ находится в пределах спектрального диапазона $\lambda = 470...570 \text{ нм}$

$$\text{Показатель ослабления} \quad \mathcal{E} = \sigma + \zeta \quad (2)$$

измерить гораздо легче, чем показатели поглощения и рассеяния отдельно. Наиболее легко измеряемая гидрооптическая характеристика Z_{δ} – это глубина видимости белого стандартного диска диаметром 300 миллиметров, данные по которой получены практически в любой точке Мирового Океана.

Значение \mathcal{E} можно определить на любой глубине с помощью измерителя прозрачности воды – прозрачномера, в основу работы которого положены лазерные технологии специально подобранного спектра.

В настоящее время состояние теоретических исследований и экспериментальных работ в море позволяет получить широкую информацию о закономерностях распространения излучения естественных и искусственных источников света при знании таких

гидрооптических характеристик, как \mathcal{E} . Это является особенно актуальным для экологического мониторинга за плантациями пищевых гидробионтов. Кроме того, комплексное измерение первичных гидрооптических характеристик $\{\mathcal{E}, \zeta, x(\gamma)\}$, где $x(\gamma)$ – индикатриса рассеяния, – от которых зависит распространение света в мутной воде, позволяет делать выводы о составе воды, о типе, концентрации и распределении взвешенных частиц по размерам, что крайне важно для морской биологии и экологии.

Анализ и контроль течений, несущих чистые воды в грязные или наоборот, легко осуществляется путем глубинных промеров показателя ослабления \mathcal{E} в разных морских акваториях.

Наличие зон повышенной мутности часто связано с присутствием планктона, который является источником питания для многих рыб. Поэтому нахождение таких зон во многих случаях эквивалентно открытию новых рыболовецких районов.

Уменьшение прозрачности в придонных районах зачастую может указывать на наличие течений, турбулентных явлений, обвалов, землетрясений, вызывающих подъем частиц грунта. Наконец, вся термодинамика моря прямым образом связана с характером поглощения и рассеяния излучения.

Все перечисленные задачи, относящиеся к прикладной гидрооптике, связаны с измерением величины показателя ослабления \mathcal{E} , выполняемым с помощью прозрачномера [13].

Исследование марикультурных плантаций с использованием надводных судов, донных станций и обсерваторий, буксируемых приборов [14] и устройств для отбора проб и образцов грунта дают хорошие результаты, но для получения возможно более полной картины исследуемых явлений и механизмов крайне необходим «эффект присутствия» наблюдателя. Кроме того, применение прозрачномера на воздушных аппаратах позволит избежать перечисленных трудоемких измерений и будет способствовать получению аналогичных результатов непосредственно на борту воздушного аппарата.

На основании вышеизложенного можно констатировать: методика предложенная в настоящем исследовании, позволяет усовершенствовать технологии применяющиеся в марикультурных комплексах как Российской Федерации, так и зарубежных партнеров. Это позволит в больших объемах удовлетворять спрос на вещества и продукты, получаемые из водорослей. Объемы потребности данного сегмента рынка расширяются, и постоянно увеличиваются запросы на переработку, следовательно, наблюдается рост цен как на сырьевые материалы, так и на готовые фабрикаты, изготовленные из различных марикультур. Добывающая промышленность нашей страны на водорослевом рынке представлена на весьма низком уровне. Сейчас она производит незначительную как по объему, так и по ассортименту продукцию. Для проведения предварительного экономического расчета можно дать лишь приблизительную оценку в потребности продуктов, произведенных из водорослей для внутреннего рынка, а следовательно, на затраты по его содержанию и технологическое оборудование. Даже при этих условиях они сравнимы с расходами на объемы сырья, необходимого для их производства.

Дополнительно следует отметить, что особую ценность представляет альгиновая кислота – вещество, извлекаемое из красных, бурых и некоторых зелёных водорослей. Кроме широких возможностей её применения в различных отраслях (текстильной, бумажной, фармацевтической, пищевой и других), следует подчеркнуть способность поглощать и выводить из организма радиоактивные вещества, тяжелые металлы и токсины. Так как экологическая обстановка по уровню загрязнения радиоактивными веществами и тяжелыми металлами в ряде районов России и странах бывшего СССР остается неблагоприятной, то потребность в водорослях составляет минимум 500 т/год на 1 млн. человек. Таким образом, внедрение новых технологий в отрасли позволит решить ряд социально значимых задач, в частности связанных с программой сохранения здоровья граждан. Из статистического отчета известно, что потребность в марикультурах только для лечебного питания в некоторых

северных районах, где из-за деятельности промышленности создавалась неудовлетворительная экологическая обстановка, составляет не менее 20 – 30 тыс. тонн в год. Кроме медицины, в других отраслях промышленности потребность составляет не менее 10 тыс.т./год. Таким образом, общая потребность сырье составит как минимум 110 тыс. тонн. В нашей стране годовое производство пищевого альгината натрия составляет 35 тонн, технического около 300 тонн. Для производства необходимого количества водорослей потребуется 12000 – 14000 га плантаций.

Такие крупные работы невозможно проводить без постоянного экологического контроля водной среды, в которой растут морские культуры. Так как зачастую мониторинг включает в себя работу аквалангиста, предложенный метод может значительно упростить проведение проверок в суровых условиях северных морей России. Также он может позволить осуществлять контроль в безостановочном режиме, т.е. исключить трудоемкую процедуру взятия «точечных» проб и тем самым экономить время при проведении проверки и финансы при фрахтовании судна.

Литература

1. Пономарев С. В., Лагуткина Л. Ю., Киреева И. Ю. Фермерская аквакультура: Рекомендации. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. — 192 с.
2. Сергеев С.М. Моделирование J.I.T. менеджмента кластера пищевой промышленности // Экономика и менеджмент систем управления. – 2013. – Т.8. – №2. – С. 62-68.
3. Сергеев С.М. Математическое моделирование сети торговых предприятий // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2012. – Т. 8 №1. – С. 66-71.
4. Борисоглебская Л.Н., Сергеев С.М., Миронова И.А. Система оценки конкурентоспособности предприятия с учетом базовых экономических индексов, инфляционного фона, сезонных трендов (на примере легкой промышленности) // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2013. – №13. – С. 14-22.
5. Сидненко Т.И., Сергеев С.М. Моделирование движений порожденного спроса на аграрном рынке в условиях асимметрии информации // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 268-270.
6. Сергеев С.М. Кросс-функциональный менеджмент при стохастическом планировании // Экономика и менеджмент систем управления. – 2013. – Т.8. №2.1. – С. 177-184.
7. Сергеев С.М. Выбор инновационной маркетинговой стратегии предприятий на основе экономико-математического моделирования // Инновации. – 2013. – № 3 (173). – С. 116-119.
8. Сергеев С. М. Формирование Кросс-моделей коммерческой деятельности в инновационных условиях // Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий (ПМТУКТ-2014): Сборник трудов VII Международной конференции. – Воронеж, 2014. – С. 414-417.
9. Борисоглебская Л.Н., Миронова И.А., Сергеев С.М. Моделирование коммерческой деятельности предприятий в условиях инновационных предложений // Инновации. – 2013. – №1. – С. 8.
10. Сергеев С.М. Математическое моделирование работы коммерческих сетей в условиях инноваций // Системы управления и информационные технологии. – 2012. – Т.50. – №4. – С.44-48.
11. Долин Л.С., Левин И.М. Справочник по теории подводного видения. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 232 с.
12. Карасик В.Е., Орлов В.М. Лазерные системы видения. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. – 193 с.
13. Голосной А.С., Мартынов В.Л. Моделирование исследований с применением гидрооптики // Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий (ПМТУКТ-2015): Сб. трудов VIII Международной конференции.– Воронеж, 2015. – С.110-112.
14. Мартынов В.Л., Голосной А.С. Современные технологии в создании лазерных систем подводного видения в гидросфере // Изобретательство. – 2013. – Т.13. – №6. – С. 33-51.

УДК 631.1(470.23)

Канд. пед. наук **А.А. КАГАНОВИЧ**
(СПбГАУ, sly-fx@bk.ru)

РЕГИОНАЛЬНОСТЬ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Региональность, регион, системный подход, устойчивость, устойчивое развитие территории, кластер, территориально-производственный комплекс, экономическая эффективность, диверсификация

Глубокие социально-экономические процессы, происходящие в мире и Российской Федерации, сопровождающиеся процессами изменения общества, заостряют проблемы эффективного управления им. Заметную роль в управлении общественным устройством играют вопросы территориального развития.

Наиболее интересным с точки зрения эффективности управления общественным устройством выступает довольно феноменальное социально-экономическое явление, такое как «регион». Изучение данного явления требует междисциплинарного подхода.

Часть глобального пространства (именно с этой позиции) чаще всего рассматривается понятие «регион». Данная точка зрения присуща для многих социальных, экономических и политических научных направлений и исследований. Сущность рассматриваемого понятия в основном зависит от методологического фундамента исследования. В контексте представленной работы таковым фундаментом будет являться системный подход. Он позволит не только выявить признаки, факторы и закономерности изучаемого территориального объекта, но и с очень большой точностью спрогнозировать его поведение в заданных пространственно-временных условиях. Последнее может оказаться эффективным инструментом для воздействия на изучаемый объект с целью его изменения в желаемом для нас направлении.

По своей природе понятие «регион» весьма неоднородное социально-экономическое, территориально-временное образование. Это очень противоречивый социально-экономический феномен. Фундаментальные черты того или иного региона зарождаются в его истоках. Такими общими истоками для всех региональных систем можно считать:

- систему управления (государственного, регионального и муниципального уровней);
- природную формацию;
- социально-экономическую инфраструктуру;
- территориальное пространство, в границах которого формируется регион.

Что является первичным истоком, а что можно отнести к вторичным или даже второстепенным источникам возникновения феномена «регион»? Мы считаем, что все источники формирования феномена «регион» первичны. Исключив хотя бы один из них как элемент зарождения данного явления из источниковой базы, мы теряем всю «конструкцию». Однако явно прослеживается разноуровневость научных изысканий по данному вопросу. В современных теориях управления регион трактуется как неотъемлемая часть государственной социально-экономической системы. Преимущество закреплено за политологическими и макроэкономическими подходами. Природно-территориальное начало формирования региона изучено слабо.

Особое внимание в данной работе мы хотим уделить такому понятию, как «региональность территории».

Региональность территории рассматривается нами как исходный функционирующий элемент (первооснова), формирующий благоприятную многоуровневую среду, на основе которой зарождаются (организуются) региональные связи (взаимосвязи). Данный подход позволяет нам исследовать регион с природно-территориальных позиций и определять его как самоуправляемую пространственно-временную (территориальную) формацию.

В разных науках существуют весьма неодинаковые трактовки понятия «регион». Как показывает даже первично проведенный анализ данных трактовок, понятие «регион» далеко не всегда определяется как территориальная единица государственной системы.

Географическая наука определяет понятие «регион» как часть поверхности Земли ограниченная в пространстве. Иными словами, это некий район, обладающий определённым набором параметров физико-географического характера.

Экономика определяет «регион» как некую взаимосвязь между хозяйствующими территориально-производственными субъектами, являющимися в свою очередь элементом социально-экономической территориальной системы управления. В экономике регион является самостоятельной социально-экономической средой.

Понятие «регион» в политической (социально-политической) трактовке определяет его как социальную общность, существующую (эффективно или менее эффективно) на определённой границах территории. По своей природе, указанная социальная общность, опираясь на экономические, социальные и политические факторы, развивает заселённую ей территорию. Процесс развития данных территорий с социально-политической точки зрения понятия «регион» учитывает этнический состав населения, наличие трудового ресурса, состояние социальной инфраструктуры территории, политические и культурные территориальные факторы [1].

Понятие «регион» употребляется практически во всех областях знаний. В нашем случае (чаще всего) как:

- «район» (во многих случаях данное понятие считается синонимом понятия «регион»);
- территория со сходными природно-климатическими характеристиками;
- один из субъектов РФ;
- территория той или иной страны с общими национально-культурными традициями и социально-экономической инфраструктурой;
- территориально-хозяйственная структура с функциями воспроизводства;
- часть географического и геополитического пространства и др. [4].

Региональность территориальных систем дуальна. Данный вывод очень важен для дальнейшего хода исследований. В основе региональности территориальных систем находятся такие изначальные элементы, как общественно-государственные, природно-климатические и территориальные начала. Указанное приводит к следующим обстоятельствам:

1. Формирование регионов происходит на определённом территориальными границами пространстве, на этапе догосударственного развития общества. При этом регионы являются неотъемлемой частью государственной системы.

2. Регион является природно-общественной формацией, функционирующей в некоем пространственно-временном континууме. Это означает, что регион одновременно социально-экономическое и природное образование.

3. Региональная дуальность заключается в том, что регион развивается, с одной стороны, как территория и формирует при этом единый территориально-хозяйственный комплекс, а с другой, что он развивается как элемент государственного образования и управления.

Применение данного подхода позволяет разрешить ряд противоречий, возникающих в процессе научного синтеза теоретических воззрений на понятие «регион». Исходя из проведённых исследований, следует, что регионально-территориальная формация не может ни при каких условиях существовать без конкретной территории (пространства). Главная функция территории в данном контексте – это функция системообразования и организации взаимодействия между надстроечными подсистемами, функционирующими на данной территории.

Вот почему применение системного подхода позволит более эффективно и достоверно разобраться с региональностью территориальных систем (регионообразующим территориальным взаимодействием).

Официальная наука считает основоположником системного подхода Л. фон Берталанфи. Его первая работа с термином «система» появилась в 1946 году [2]. Научный труд о необходимости формирования общей теории систем свет увидел в 1949 году, а об утверждении того, что общая теория систем – это свершившейся научный факт, мир узнал в 1962 году [3].

Ряд российских и зарубежных учёных считают, что автором системного подхода является не Л. фон Берталанфи, а наш соотечественник А.А. Богданов [4]. Российский учёный ещё в начале позапрошлого века в своих работах утверждал, что любое явление необходимо изучать через призму системной организации.

Рассмотрим определения «системы», в которых речь идёт о совокупности отдельных элементов, их взаимосвязях между собой и, как следствие, образующих единство и целостность всей конструкции [5].

По мнению некоторых ведущих регионоведов [5,6], системой называется некая элементная совокупность, которая характеризуется следующим:

- функционируют заданные между элементами связи;
- внутрисистемный элемент является заданным и неделимым;
- взаимодействие системы с внешним миром (системами иной среды) осуществляется как целое (неделимое);
- любые совокупности элементов, эволюционирующие во времени, считаются целостной системой, если между ними в этой совокупности просматривается соответствие заданной цели.

Характер и порядок функционирования связей между элементами той или иной системы (в том числе и территориальной) определяется [7,8]:

- целостностью (характеризуется наличием цели и функций для всей системы);
- автономностью (система стремится к внутренней упорядочности всех её элементов в рамках заданной для всей системы функции);
- устойчивостью (система обеспечивает своё сохранение и развитие при выполнении основополагающей системной функции – функции сохранения и развития всей системы).

Вышеизложенное находит своё подтверждение в работах Э.Б. Алаева [1].

С целью определения прогнозного поведения территориальной системы, применяя системный подход, мы выделим из общей системы отдельные её элементы и установим между ними некие взаимосвязи ни как с элементами внутри общей системы, а как с элементами внешней среды. Ожидаемый результат: определение «входов» и «выходов» из общей системы.

Исходя из вышеприведённого, в соответствии с системным подходом, территориальная система не является ресурсом или фактором регионального развития, напротив, она играет роль некой доминанты, в задачи которой входит определение сущности региональной системы, её основных качеств и особенностей функционирования в соответствии с особыми законами развития, отличными от, к примеру, законов развития всех макроэкономических систем.

Таким образом, в рамках региональности территориальной системы, региональное образование является территориальным пространством в пределах обитания социальной общности (населения). Мы можем характеризовать регион как открытую социально-экономическую систему с элементами территориальной замкнутости. Территориальная замкнутость характеризуется наличием «территориальных ячеек социума». При этом такого рода «ячейки» в своём развитии стремятся к открытости.

В результате тесного взаимодействия природных, социальных и экономических элементов образуется фундаментальная основа, базис региона – территориальный природно-

экономический социальный комплекс. Другими словами, в результате территориально-природно-социально-экономического синтеза мы получаем моделируемый и эффективно управляемый продукт – территориально-природную социально-экономическую формацию. Она и является основой региональности территориальной системы любого уровня.

Очень важно отметить, что подсистемы общей территориальной системы (природно-ресурсная, природопользования, социальная, экономическая) равны по своему значению.

Мы обязаны отметить, что обозначенная нами территориальная система не тождественна территориальному комплексу. Системообразующая составляющая региональности территориальной системы отличается от системообразующей составляющей территориального комплекса своей функциональностью. Основной функцией территориального комплекса является баланс управления разноуровневыми социально-экономическими системами. Такими системами являются: кластеры, территориальные производственные комплексы и др. Основная функциональная нагрузка региональных территориальных систем заключается в уровне эффективности управления пространственными образованиями разной степени сложности и организацией взаимодействия между ними. Яркий пример таких систем – региональное, муниципальное и местное самоуправление.

Уровень эффективности управления региональными системами и разного уровня и значимости территориально-производственными системами зависит главным образом от правильности моделирования данных систем. В случае нарушения хотя бы одного из основных правил моделирования сложных систем, например, ошибка в определении границ системы – эффективность управления такими системами будет стремиться к нулю. Гибель таких систем будет очевидна.

Важное значение в моделировании систем имеет фактор комплексообразования. Не только функционирование системы, но даже её создание (моделирование) способствует формированию как внутрисистемных связей, так и внешних связей общей системы с другими системами, а также установлению связей в звене «элемент системы – другая система», «элемент системы – элемент другой системы». Это очень отчётливо проявляется в экономике. Примером могут служить многочисленные интеграционные процессы, протекающие в ней.

Результаты проведённого нами исследования позволяют утверждать, что региональность территориальных систем в целом зависит от территории. Территория является интегрирующим базисом всей системы. Именно на её фундаменте возводится надстройка, включающая в себя органы управления, регионообразующие связи, территориально-производственную деятельность, социально-экономическую инфраструктуру и многое другое. Процесс возведения надстроечной части общей системы во многом зависит от прочности и одновременно эластичности фундамента. Не стоит увлекаться многоуровневой надстройкой, если фундамент будущей общей системы «разваливается» до начала «строительства».

Л и т е р а т у р а

1. Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: понятийно-терминологический словарь. – М., 1983. – 332 с.
2. L. von Bertalanffy. Der Organismus als physikalisches System betrachtet // Die Naturwissenschaften. 1940. – № 28. S. 521 – 531.
3. L. von Bertalanffy. General System Theory – A Critical Review // General System. – 1962. – Vol. 7. – P. 1 – 20.
4. Богданов А.А. Тектология (всеобщая организационная наука). – М., 2003. – 289 с.
5. Блюменфельд Л.А. Определение понятия системы и системного подхода // Системные исследования. – М., 1971. – С. 29 – 30.
6. Панасюк М.В. Управление регионом: территориальный подход. – Казань, 2005. – 161 с.
7. Философский словарь. – М., 1981. – 491 с.
8. L. von Bertalanffy. Zu einer allgemeinen Systemlehre // Biologia Generalis. – 1949. – № 195. – S. 114 – 129.

УДК 332.02

Канд. экон. наук **П.А. НУТТУНЕН**
(СПбГАУ, nenuttunen@gmail.com)
Канд. экон. наук **А.Л. ПОПОВА**
(СПбГАУ, prepais@mail.ru)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ НА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ

Управление, развитие сельских территорий, местное самоуправление, ресурсный потенциал, человеческие ресурсы

Формирование эффективной системы управления развитием сельских территорий РФ – сложный многоэтапный процесс, длительность и неоднозначность которого вытекают из его цели. На сегодняшний день разработка и внедрение инструментов решения задач территориального управления осуществляются на основе внутренне противоречивой методологической базы, представляющей собой компиляцию «рыночных» методов управления, заимствованных у других государств, и опыта планово-административного управления, унаследованного от СССР. Полученные в результате инструменты управления часто оказываются не просто малоэффективными, но и фактически неработоспособными. Единственным реальным решением задачи повышения эффективности управления сельскими территориями РФ в сложившейся ситуации представляется формирование новой методологии территориального управления, учитывающей не только опыт СССР и других стран в данной сфере, но и необходимость становления принципиально новой социальной системы, отвечающей запросам и интересам не только отдельной личности или локальных сообществ, но и человечества в целом. В свою очередь, разработка новых методов управления сельскими территориями предполагает первоначальное изменение идеологии управления, в том числе переосмысление основных понятий, связанных с развитием территорий, и осознание новой роли управленца в процессах развития.

Термин «развитие территорий» употребляется обычно в контексте концепции устойчивого развития территорий. Данная концепция предполагает объединение и пропорциональное развитие экономической, социальной и экологической составляющих любых территориальных социально-экономических систем. В рамках концепции устойчивого развития сельским территориям отводится особая роль: сельская местность и аграрное производство рассматриваются в качестве основы долговременного экономического роста государств и изначального варианта объединения трёх компонентов устойчивого развития. При этом, например, Всемирная торговая организация (ВТО) к сельским территориям относит любую местность за пределами больших городов, экономика которой основывается на традиционных для сельского населения занятиях. Соответственно, в условиях РФ к сельской местности, по определению ВТО, относится большинство малых городов, являющиеся обычно центрами переработки сельскохозяйственной продукции, произведённой на прилежащих к ним территориях [1]. Таким образом, сельское хозяйство является основной сферой приложения труда жителей сельских территорий, формируя моноотраслевую экономическую систему.

В качестве индикаторов уровня развития сельских территорий традиционно используют основные экономические показатели сельского хозяйства (объём производства отдельных видов продукции, эффективность использования различных производственных ресурсов и т.п.), демографические и отдельные социальные показатели (обеспеченность населения объектами социальной инфраструктуры, уровень доходов населения в сельской местности и т.п.). При этом совершенно не учитываются экологическая, политическая, культурная и информационная составляющие территориального развития. Между тем участие сельских жителей в регулировании их собственной деятельности через формирование партий, создание органов местного самоуправления, участие в разработке

нормативных документов, определяющих развитие сельских территорий, является не только результатом, но и важнейшим ресурсом развития территориальных социально-экономических систем.

Сложность определения и оценки ресурсов развития сельских территорий – одна из проблем, возникающих при разработке инструментов управления и наглядно демонстрирующая противоречивость методологических подходов, применяемых в современном территориальном управлении. Трактовки термина «ресурсный потенциал развития территории» варьируют от представления о нём как об исключительно количественной оценке совокупности ресурсов до определения его в качестве базового элемента производственного процесса, обладающего как количественными, так и качественными характеристиками.

В традиционной марксистской теории базовыми экономическими ресурсами признаются только земля, труд и капитал. Остальные компоненты производственного процесса, прежде всего, технология, рассматриваются как методы и средства воздействия на ресурсы.

Большинство современных российских исследователей, анализируя структуру ресурсного потенциала, в различной степени сохраняют логику марксистов. Например, разделение составляющих ресурсного потенциала на осязаемые и неосязаемые предполагает, что осязаемая составляющая включает основные экономические ресурсы, хоть и в несколько изменённом составе, а неосязаемый потенциал объединяет методы и средства воздействия на ресурсы [2].

Системное изучение и оценка ресурсных возможностей сельских регионов, разработка и внедрение новых механизмов комплексного воздействия на их ресурсный потенциал важны при решении проблем сельских территорий РФ, особенно депрессивных. Экономические ресурсы, безусловно, во многом определяют сегодня уровень развития той или иной местности. Но выше мы уже говорили о важности политического ресурса развития сельских территорий. Не менее значимым ресурсом развития являются исторические и культурные ценности сельских жителей, в частности, столетиями накапливавшийся опыт взаимодействия с природой. Кроме того, в современных условиях целесообразно активное использование знаний и информации как важнейшего ресурса развития территорий.

Оценивая значимость различных видов ресурсов для сельских территорий, следует учитывать их мобильность и способность к развитию. Абсолютная мобильность информационных ресурсов и системы знаний является их явным преимуществом – возможности перемещения ресурсов данного типа не ограничены ни территориями, ни затратами на перемещение. Человеческие ресурсы менее мобильны, их способность к перемещению ограничена социальными и иными условиями. Финансовые ресурсы достаточно мобильны, но их возможное перемещение ограничено определенными экономическими и политическими отношениями. Природно-экологические ресурсы в большинстве своём не могут быть перемещены [3].

Под способностью к развитию понимается скорость возможных количественных и качественных изменений ресурса под воздействием внешних и внутренних по отношению к территории факторов. Максимальной способностью к развитию обладают информационные ресурсы, минимальной – природно-экологические.

Таким образом, информационные и человеческие ресурсы целесообразно считать базовыми в современных условиях, так как управление ими обеспечивает конкурентоспособность и ускоренное развитие территорий. Достижение целостности и ситуативной устойчивости развития базового ресурсного потенциала территории обеспечивается путем развития её человеческого потенциала, способного к реализации «стратегии роста» [4]. Реализация «стратегии роста» обеспечивается за счет перенесения центра тяжести в структуре ресурсных элементов с материальных на нематериальные (человеческий капитал, информация, новые знания, изобретения и т.п.). Подобный перенос требует изменения идеологии управления, особенно на уровне отдельных территорий,

поселений. Другими словами, необходимо переосмыслить концепцию местного самоуправления, в частности, изменить представление управленцев и населения об их роли в процессах развития территорий.

Современное понятие «местное самоуправление» находится в рамках рассмотрения различных аспектов: институционального, функционального и социального.

В функциональном аспекте акцентируется внимание на функциях, выполняемых институтом местного самоуправления (МСУ) как субъектом социальной системы (функции привлечения населения к решению вопросов местного значения, выработки и принятия управленческих решений, координации, сбора и анализа информации, функции контроля, регулирования, планирования и пр.) [5]. Сторонники функционального подхода (в частности, представители государственной власти) считают базовой для МСУ функцию обустройства территорий и воспроизводства местного населения.

В социальном аспекте исследования основное внимание сосредоточено на проблемах формирования социальной базы местного самоуправления и «местных сообществ» как субъектов местного самоуправления. Местное сообщество здесь представляет социальную общность, которая характеризуется возникновением взаимосвязей между членами муниципального образования по признаку их принадлежности к территории, к сельскому или городскому поселению, что составляет специфическую особенность этого сообщества. Участие населения в самоуправлении на местном уровне осуществляется посредством функций самоорганизации и саморегулирования через различные формы народовласти [6]. В рамках данного аспекта Н. П. Церенов применяет такое понятие, как «территориальный публичный коллектив – это институциональный субъект публичной власти, осуществляемой на определенной территории, возникший в результате политико-правового оформления организации ее населения и функционирующий в целях реализации публичных интересов, обеспечения прав и свобод человека и гражданина, поддержания правопорядка и др.» [7].

В институциональном аспекте местное самоуправление рассматривается как самостоятельный социальный институт, который, по мнению Н.И. Мироновой, представляет собой «организованную систему связей, функций и социальных норм, включающую сразу несколько аспектов:

- совокупность формальных правил, сформулированных в законах и других общеобязательных актах государства, которые регулируют отношения в сфере местного самоуправления, то есть правовой институт местного самоуправления, который является частью института социального;
- систему организаций, действующих в сфере науки и практики местного самоуправления (властные структуры, научные учреждения, ассоциации, фонды и т.д.);
- общественно-гражданские структуры, через которые гражданин России реализует свою свободу и конституционное право на самостоятельное решение местных проблем индивидуально или в рамках местного сообщества;
- систему ценностей, традиций, установок, статусов, ролей, «неписаных» правил российских граждан, в том числе представителей всех уровней и ветвей власти, по поводу функционирования системы местного самоуправления в России» [8].

Узловой проблемой формирования кадрового обеспечения местного самоуправления является вопрос о его базовых ценностях, наиболее значимых именно для нынешнего этапа общественного развития. Ценностная ориентация субъектов местного самоуправления определяется, в первую очередь, уровнями их идентичности. По сути, это является фактором, относительно которого выстраиваются модели кооперативного (солидарного) или конкурентного характера социальных инициатив. Эти уровни идентичности (родовой, групповой, национальной, культурный, институциональный, концептуальный, духовный – уровень бесконфликтного развития) представлены на рисунке.

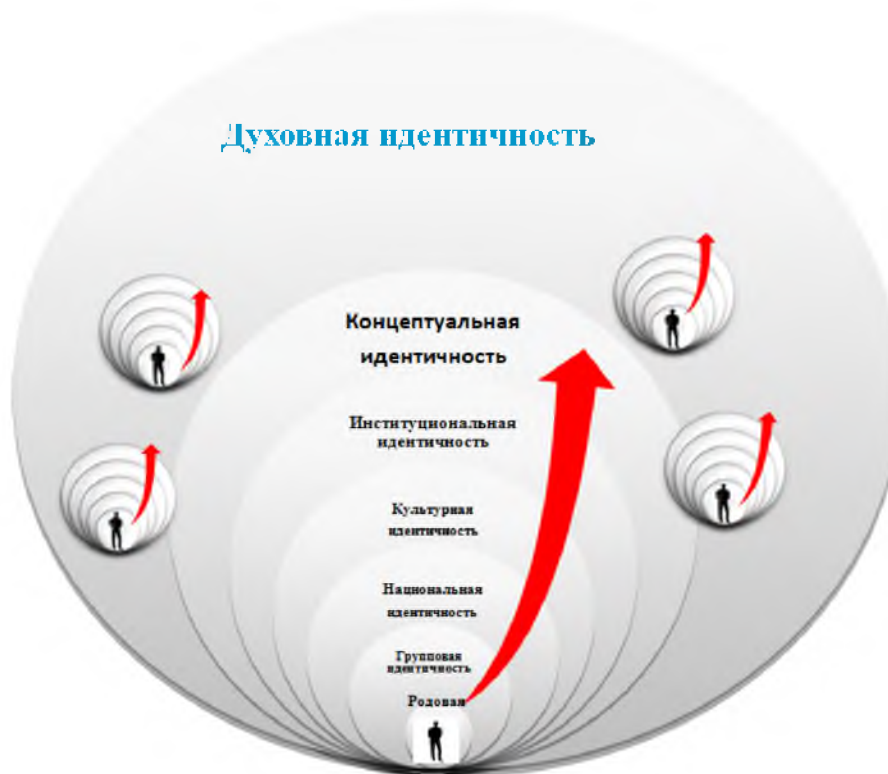


Рис. Уровни идентичности субъектов власти

Формирование социально-полезных институтов связано с глубоким пониманием потребностей человека без идеологической ангажированности и является признаком концептуальной идентичности субъектов власти. При этом важно понимать, что каждый уровень идентичности имеет свои узловые объекты и инструменты управления. То есть в управленческой деятельности необходимо четко разграничивать и различать объекты, которые следует оставить на произвол субъектов других уровней идентичности, и те, что являются предметом совместного регулирования.

Ниже приведена таблица, которая описывает разграничения объектов управления для различных уровней идентичности субъекта управления.

Следует отметить, что уровень культурной идентичности в основном носит ретроспективный характер, то есть связан с оценкой произошедших или наблюдаемых явлений. Узловым элементом здесь является обращение к имеющимся достижениям, готовым наработкам и отношению к прошлому. Институциональная идентичность больше обращена на управление вероятностями появления тех или иных открытий, изобретений, инноваций и пр. Управление на институциональном уровне задает вектор будущих открытий человечества, науки, искусства и пр. На этом уровне необходимо исходить из того, что интеллектуальный и творческий потенциал общества не должен быть хаотичным и непредсказуемым, так как любое изобретение или научная модель (полезная или деструктивная) могут оказаться принятыми всем мультикультурным сообществом.

Уровень институциональной идентичности – это уровень синтеза мультикультурного разнообразия в процессе формирования социальных стандартов и норм. Идентичность власти на этом уровне признает различия в восприятии народов мира, а также ограниченность инструментов познания, располагаемых отдельными культурами. Это означает, что каждая культура содержит свой уникальный опыт и наработки, которые могут быть недоступны и недостижимы для других культур, в силу ограничений, обусловленных, в основном, языковыми особенностями, историческим опытом, духовными усилиями и прочими вербальными и невербальными средствами. Поэтому различие культур в основном

связано с их разрешающей способностью проявлять естественные и фундаментальные явления мироустройства.

Таблица. Принадлежность объекта к масштабу идентичности субъекта

Уровни идентичности субъекта	Объекты управления
Родовая	Управление процессами становления личности
Групповая	Управление персоналом, собственностью, бизнесом и пр.
Национальная	Управление отношениями разнокачественных организационных структур
Культурная	Управление процессами познания, преемственности, образования, сохранения наследий культуры и опыта человечества
Институциональная	Управление открытиями, инновациями, творчеством, изменениями
Концептуальная	Управление мировоззрением, ценностями, нравственностью, парадигмами мышления и пр.
Духовная	Управление реальностью

Имея представление о масштабах идентичности субъекта, становится понятно, что местное самоуправление в России на современном этапе претерпевает стадию институционального осмысления своей деятельности. С позиции институциональной идентичности муниципальное управление не является достоянием только демократического режима и выступает формой организации, обеспечивающей общечеловеческую потребность в развитии творческого потенциала личности на основе территориальной общности, самобытности, культурного и природного наследия территории. Исторические формы местного самоуправления существовали еще со времен появления оседлого образа жизни и при таких политических режимах, как социализм, монархия, феодализм, в виде земств, вече, сходов и пр. Данное обстоятельство указывает не столько на институциональный, сколько на концептуальный характер осмысления человеческого потенциала и потребностей общества.

Институциональная идентичность власти рассматривает разные культурные пространства в аспекте взаимодополняемости процессов познания, становления свободного человека и кооперации общества. Отсутствие институциональной идентичности и замыкание культур в своей картине мира зачастую приводит к снижению адаптационных свойств социальных систем, усилению неравенства, классовым разногласиям и пр.

Формирование действующей системы МСУ требует институциональной идентичности его субъектов, перехода от управления инфраструктурной сферой и объектами собственности к формированию коллективного мышления, сориентированного на кооперативные стратегии поведения. С этих позиций органы МСУ являются субъектом, непосредственно ответственным за характер участия местного населения в интеграционных процессах, а также во внутринациональных, межнациональных и культурологических отношениях в масштабах страны. На этапе информационного общества в решении этих задач государственная власть в состоянии выполнять лишь надстроечные функции.

Местное самоуправление в рамках институционального аспекта представляет для общества интеграционную значимость в обеспечении развития человеческого потенциала территорий, государственного единства и юридического доминирования публичного интереса. Переосмысление роли местного самоуправления может стать основой новой целостной методологии управления развитием сельских территорий, в частности, изменить принципы определения и оценки ресурсного потенциала сельской местности.

Л и т е р а т у р а

1. **Миловидов В.С.** Сельское хозяйство в условиях членства России в ВТО: проблемы и перспективы//Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 33. – С. 109-112.

2. **Попова А.Л.** Институциональный подход к проблемам развития ресурсного потенциала АПК РФ: Сб. науч. тр. по мат. межд. науч.-практ. конференции профессорско-преподавательского состава/СПбГАУ. – СПб., 2014. – С. 133-135.
3. **Канавцев М.В., Нутгунен П.А., Попова А.Л.** Особенности управления ресурсным потенциалом сельских территорий в условиях ВТО: Научно-техническое и инновационное развитие АПК России//Труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений/ФГБНУ «Росинформагротех». – М., 2013. – С. 130-133.
4. **Косякова Л.Н.** Проблемы внедрения и использования инновационных технологий в сельском хозяйстве//Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – №18. – С. 182-184.
5. **Шматова А. Н.** Трансформация институциональных отношений органов государственной власти и местного самоуправления: Дис... канд. социол. наук. – Ставрополь, 2015.
6. **Авджян Е.А.** Институционализация местного самоуправления на региональном уровне: Автореф. дис... канд. социол. наук. – Ставрополь, 2010. – С. 18.
7. **Церенов Н. П.** Институциональные субъекты местного самоуправления в современной России: политико-правовой анализ: Автореф. дис... канд. юрид. наук. – Ростов-на-Дону, 2008. – С. 4.
8. **Миронова Н.И.** Местное самоуправление как социальный институт: генезис, становление, основные тенденции развития: Дис... канд. социол. наук. – М., 2000.

УДК 332.122.5

Канд. экон. наук **И.В. МИЩЕНКО**
(Алтайский гос. университет, mis.iv@mail.ru)
Соискатель **А.В. МИЩЕНКО**
(НИУ «ВШЭ», alexander_mischenko@mail.ru)

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЖИЛЬЕМ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АСПЕКТ*

Обеспеченность жильем, сельские территории, пространственная структура, устойчивое развитие

Сегодня Россия сталкивается с новыми реалиями развития. Имеющиеся диспропорции в структуре производства и значительный удельный вес топливно-энергетического сектора все больше оказывают негативное влияние на развитие экономики страны. Затяжной кризис в экономике усугубился введенными санкциями со стороны западных стран. Вместе с тем введение имбарго на ввоз продовольственных продуктов дало импульс к развитию внутреннего производства и повышению роли и конкурентоспособности отечественного аграрного сектора экономики. Однако данный процесс невозможен без улучшения качественных характеристик трудовых ресурсов в сельской местности, повышения уровня и качества жизни на селе, более полного использования имеющихся трудовых ресурсов, привлечения и закрепления высококвалифицированных кадров и в целом решения проблемы кадрового обеспечения сельскохозяйственной отрасли и формирования трудоресурсного потенциала села. Для достижения данных целей в программе устойчивого развития сельских территорий основной акцент делается на обеспечение достойных жилищных условий и повышение жилищной обеспеченности.

Вместе с тем считаем, что одним из наиболее слабых моментов разработки программы устойчивого развития села является неучёт закономерностей пространственного развития. Таким образом, перед нами встала задача оценки влияния пространственной

* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект "Мониторинг отраслевых и пространственных трансформаций в хозяйственной системе региона"), № № 15-12-22003.

структуры региона на обеспеченность жильем сельских жителей, выявления особенностей развития различных типов сельских территорий и их учет при разработке программ устойчивого развития. Для этого нами была разработана методика изучения взаимосвязи центропериферийного положения сельских территорий Алтайского края и их жилищной обеспеченности. Она представляет собой трехшаговую процедуру. На первом шаге дается общее представление о пространственной структуре села региона (или региональной сельской периферии) и выстраивается типология сельских территорий по центропериферийному положению в региональном пространстве. На втором шаге дается краткая характеристика районов Алтайского края, развитию жилищной сферы и дается классификация сельских территорий по обеспеченности жильем на душу населения. На третьем шаге в целях выявления взаимосвязи рассматриваемых явлений производится пересечение двух типологий и дается статистическая оценка полученных результатов.

Представление о пространственной структуре сельской периферии. Основываясь на анализе теорий и концепций пространственного развития («теория центр-периферия» Дж. Фридмана, «концепция полюсов роста»: Ф. Перру, Ж.-Р. Будвиль, П. Потье, Х.Р. Ласуэн; «новая экономическая география»: П. Кругман, Т. Мори, Дж. Харрис; «теория городской агломерации» Х. Ричардсона; прочие концепции и теории), отмечаем, что близость к городу является одним из наиболее существенных факторов, детерминирующих развитие сельских территорий. Опережающее развитие пригородных сельских территорий обусловлено рядом механизмов пространственного развития, в числе которых агломерационный эффект, стягивание ресурсов с периферии, распространение инноваций от центра к полупериферии, а затем к периферии, приводящих в конечном счете к неравномерности развития и концентрации экономической деятельности в пригородных сельских территориях. Таким образом, предлагается проводить группировку сельских территорий по критерию «близость города». Для этого необходимо распределить все сельские территории по оси «центр-периферия» [1].

В основу представления о пространственной структуре сельской периферии нами было положено представление Джона Фридмана о «центропериферийной» модели пространства. Согласно ему, пространство любого уровня состоит из центра (ядра) и окружающей его периферии [2].

Прежде всего, отметим отсутствие в теоретических разработках общепринятого взгляда на ключевые характеристики (атрибуты) центра и периферии как основных элементов пространственной структуры. Так, под центром пространственного развития в самом общем виде понимаются территориальные социально-экономические системы, выполняющие опорные, базовые функции в системе расселения, продуцирующие механизмы ее трансформации и характеризующиеся более высоким по сравнению с периферией уровнем социально-экономического развития. Таковыми в различных теориях пространственного развития являются центральные места (В. Кристаллер); центры; полюса, точки и оси роста (Г. Мюрдаль, Ф. Перру, Ж. Будвиль, П. Потье и др.); агломерации (Х. Ричардсон); экономические ядра (К.В. Павлов); место генерирования технологических, социальных и других нововведений (Дж. Фридман) и т.п.

Вместе с тем ученые едины в одном: сельская местность как совокупность сельских территорий, отличительной особенностью которых является выраженная аграрная направленность хозяйства, не может претендовать на статус центра и однозначно относиться к периферии как мировой системы, так и пространственной структуры отдельной страны и ее регионов.

Отметим, что не каждый город может быть отнесен к категории «центр». В современных работах отечественных эконом-географов (здесь имеются в виду такие российские исследователи, как Т.Г. Нефедова, А.И. Трейвиш, Н.В. Зубаревич, А.Н. Пилясов, Е.Г. Аминица, И.Д. Тургель, А.Н. Буфетова, Н.В. Мкртычан, Л.Б. Карачурина и др.) в качестве атрибутов центра отмечают контроль над собственностью; притяжение ресурсов (финансовых, трудовых и пр.); производство нового знания и информации; способность

предоставлять услуги периферии. Что касается последнего критерия, то А.Н. Пилясов отмечает, что не все городские поселения способны выполнять функции «сервисных» центров для периферии, а только избранные, наукоемкие, интеллектуальные, диверсифицированные по экономической базе [3]. Как правило, это города с населением свыше 100 тысяч человек, характеризующиеся относительно высоким уровнем и темпами социально-экономического развития. Периферия, в свою очередь, представлена прочими городами и поселками городского типа (городская периферия), а также сельскими административно-территориальными образованиями (сельская периферия) [4].

Основой нашего подхода к формированию теоретического представления о пространственной структуре сельской периферии является положение, высказанное Дж. Фридманом о том, что периферия не является неким однородным полем и имеет следующую структуру: внутреннюю область (ближнюю), тесно связанную с ядром, получающую от последнего импульсы к развитию; внешнюю (дальнюю), на которую ядро практически не оказывает влияния [5].

Однако, по мнению многих исследователей, выделение двух полярных групп в пространственном развитии территории не является достаточным. Так, например, А.Н. Пилясов наряду с ближней и дальней периферией, выделяет автономную периферию [6]. Другой яркий пример изучения трехзвенной пространственной структуры связан с работами академика А.И. Татаркина. Наряду с центральными и периферийными регионами выделяет так называемые «срединные» регионы, что позволило ученому создать теорию развития и роли срединных регионов [7].

Об этом писал и И. Валлерстейн, утверждавший, что трехзвенная структура свойственна не только пространственной организации и между любыми полярными категориями всегда есть промежуточное звено, обеспечивающее стабильность, гибкость и эластичность системы. Ученый считал, что полупериферия является промежуточным звеном между центром и периферией, сочетает черты и того и другого, эксплуатируется ядром, но эксплуатирует периферию и является своего рода стабилизирующим элементом в мировом разделении труда. Она имеет возможность присоединяться к центру [8].

Таким образом, в структуре сельской периферии наряду с ближней и дальней периферией нами были выделены так называемые срединные районы, в результате чего пространственная структура сельской периферии рассматривается как трехзвенная.

Важным моментом является ответ на вопрос, какие именно территориальные социально-экономические системы должны представлять сельскую местность региона. В идеальном случае в качестве объекта наблюдения было бы использование сельских поселений. Однако непреодолимым препятствием на этом пути является ограниченность статистической информации по этим объектам. Последнее во многом объясняет наличие в региональной науке практически единичных работ, где в качестве объекта изучения выступала бы сельская местность как система сельских поселений.

С учетом вышесказанного в качестве территориальных социально-экономических систем целесообразно выбрать муниципальный район. Такой подход широко используется в работах по региональной экономике, целью которых является оценка глубины социально-экономических различий в развитии территориальных систем разного уровня.

Отметим, что выделение центропериферийных типов сельских территорий произведено исходя из силы влияния города. При этом должен быть принят во внимание различный масштаб выполнения городами «сервисных» функций (сила влияния на сельское окружение). Другими словами, в предложенной модели учитывается влияние не только крупных городов, но и малых.

Так, перед нами стояла задача получить максимально однородные группы, поэтому внутри групп ближней и средней периферии в зависимости от силы влияния близлежащего города были выделены подтипы. Так, например, районы ближней периферии I порядка испытывают на себе прямое влияние крупнейших, крупных и больших городов, районы II порядка входят в зону влияния данных городов. По имеющимся в географической

литературе сведениям, зона влияния города определяется следующими радиусами: для города с населением более 1 млн. чел. – 70-80 км; 250 тыс. – 1 млн. чел. – 50-60 км.; 100-250 тыс. чел. – 30-40 км.; менее 100 тыс. чел. – 20-25 км [9]. Районы III порядка испытывают на себе влияние малого города.

Срединные районы, как предусмотрено методикой, также разбиты на две подгруппы в зависимости от удаленности от крупнейших и крупных городов региона.

Районы дальней периферии, согласно методике, представлены одной компактной группой, отличительной особенностью которой является удаленность от городов региона.

Краткая характеристика районов Алтайского края, развития жилищной сферы и обеспеченности жильем сельских территорий. На 2014 г. в сельской местности Алтайского края проживало 1057,5 тыс. человек, или 44,2% населения. Данный показатель является одним из самых высоких в стране. Так, в среднем по России в сельской местности проживает 26%, а в СФО – 27,3%. Край занимает одну из лидирующих позиций в СФО по данному показателю (после Республики Алтай – 70% населения и Республики Тыва – 46,1% [10]). Столь высокая величина сельского населения объясняется исторически сложившейся специализацией Алтайского края как агропромышленного региона. Алтайский край, который по праву называется житницей Сибири, на протяжении долгих лет остается одним из крупнейших производителей сельскохозяйственной продукции и продуктов питания в России. Регион является лидером среди субъектов Российской Федерации по посевной площади зерновых и зернобобовых культур, крупнейшим производителем экологически чистого продовольствия, единственным от Урала до Дальнего Востока регионом, выращивающим сахарную свеклу.

Основу сельского хозяйства края составляют производство зерновых (в том числе твердых сортов пшеницы), крупяных и технических культур, а также животноводство, преимущественно молочного направления. В структуре валового регионального продукта, по данным за 2013 год, доля сельского хозяйства составляет 14,2%, что в 3,4 раза превосходит соответствующий показатель по Российской Федерации (4,2%).

Одними из важнейших факторов качества жизни, которые формируют предпочтения относительно проживания в той или иной местности, являются обеспеченность жильем и благоустройство жилищного фонда, наличие инженерных коммуникаций, транспортная доступность, а также развитие объектов социальной сферы. С позиций устойчивого развития сельских территорий обеспеченность жильем населения и уровень его благоустройства занимают центральное место среди отраслей социальной сферы. Жилищный фонд сельского поселения, рассматриваемый как с количественной, так и качественной сторон, во многом предопределяет миграционную подвижность населения, обеспеченность территории рабочей силой.

Отметим, что в России наблюдается динамичный рост жилищной обеспеченности на одного жителя. Так, в 90-х гг. она составляла 16,4 кв. м на человека, в то время как в 2014 г. – 23,7 кв. м. (23 кв.м – в городах, 25 кв.м. – в сельских территориях). Однако данный показатель в 2-3 раза ниже аналогичного показателя в развитых странах. Так, в США обеспеченность жильем составляет около 75 кв.м/чел., в Великобритании – 62 кв.м, Германии – 45 кв.м.[10, 11.] Более того, данные социологических исследований показывают, что проблема, связанная с жильем, стоит перед 61% российских семей, в той или иной степени не удовлетворенных жилищными условиями. При этом каждая четвертая семья имеет жилое помещение, находящееся в плохом или очень плохом состоянии. Общая потребность населения России в жилплощади составляет 1570 млн. м², для ее удовлетворения необходимо увеличить жилищный фонд на 46%. Особенно остро жилищная проблема стоит на селе [12].

Показатели обеспеченности жилплощадью в среднем на одного жителя Алтайского края традиционно ниже среднероссийских. Так, в 2014 г. обеспеченность жильем одного жителя составляла 22,7 кв.м (24,5 кв. м на одного сельского жителя, 21,3 кв. м – на городского) [13].

Вместе с тем за последние 5 лет наблюдается значительный прирост ввода жилья в сельской местности. Так, в 2014 г. в расчете на 1000 сельских жителей ввод жилья увеличился по сравнению с 2006 г. в 1,8 раза. Однако проведенный анализ показал, что характерным явлением последних 10 лет является увеличение разрыва между объемами строящегося жилья, приходящего на 1 тыс. чел. городского и сельского населения (рис.).

Так, по данным статистики, в 2014 г. ввод жилья в городской местности в 3,6 раза превысил соответствующие показатели по селу (в 2010 г. – 2,7 раза). В результате более низкого уровня ввода жилья в сельской местности по сравнению с городами, в особенности характерного для 2000-х гг., село края фактически потеряло одно из своих преимуществ, связанного с более высокой душевой обеспеченностью жильем. Ситуация усугубляется еще и тем, что качество жилья (уровень его благоустройства и обеспеченности коммунальными услугами) растет крайне низкими темпами, а изношенность жилищного фонда, напротив, увеличивается.

Сложившаяся ситуация объясняется существенным сокращением ввода водопроводных и газовых сетей в сельской местности. Так, согласно данным Алтайкрайстата, уровень благоустройства сельских домовладений отстает от средних значений по краю: водопроводом оборудовано 67,2% жилищного фонда (в среднем по краю – 78,8%), канализацией – 48,1% (по краю – 66,5%), отоплением – 84,4% (по краю – 87,7%), горячим водоснабжением – 22,3% (по краю – 51,2%) [13].

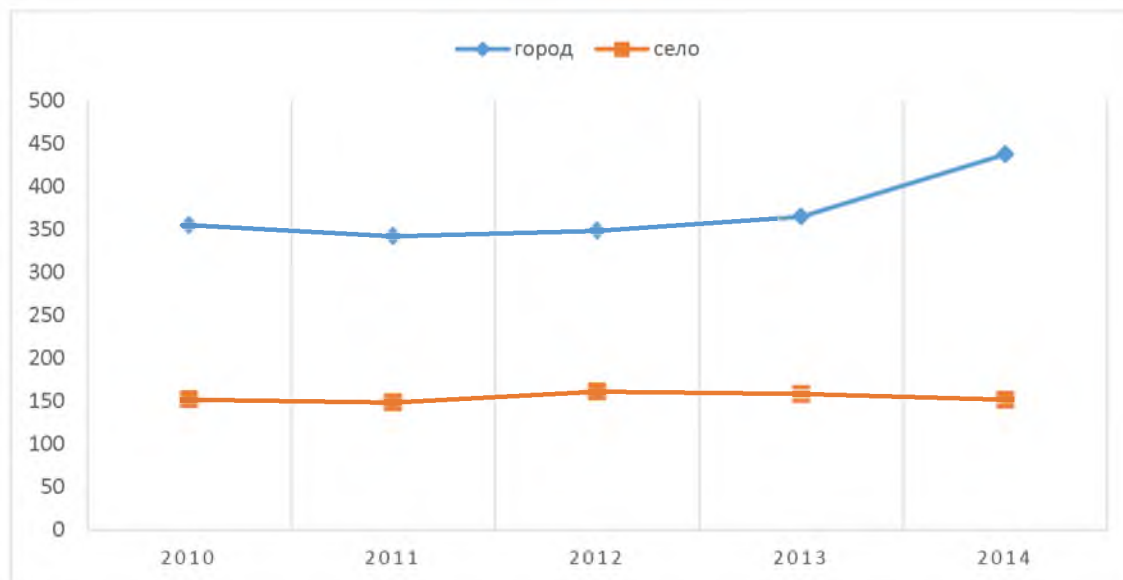


Рис. 1. Динамика ввода в действие жилых домов в городской и сельской местности Алтайского края (в расчете на 1 тыс. чел. кв.м. общей площади)

Данная ситуация характерна и для России в целом. Так, лишь 78% жилых единиц имеют водопровод, 74% – канализацию, 67% – ванную или душ. Гораздо ниже эти показатели в сельской местности: водопроводом здесь оборудовано только 46% жилищного фонда, канализацией – 37%, ванной или душем – 27%. Для сравнения: в США водопроводом, канализацией, ванной или душем оборудовано практически 100% жилых единиц, а в государствах ЕС – 90-100% [14].

Одной из острых проблем развития сельских территорий является ветхость инженерной инфраструктуры. В настоящее время требуют замены около 31% тепловых, 39% водопроводных и 22% канализационных сетей. В силу этого потери тепла в сетях составляют более 22,1% от выработки, а непроизводительные потери в водопроводных сетях – 15,3% от объема воды, подаваемой потребителям. В целом число аварийных ситуаций и случаев повреждения в системе водоснабжения составляет 36 на 100 км сетей, в теплоснабжении – 27 аварий на 100 км сетей [15].

Подземные воды, используемые для питьевых целей, в ряде населенных пунктов не соответствуют требованиям санитарных правил и нормативов (более 30% всех питьевых вод),

характеризуются высокой минерализацией, в том числе содержанием хлоридов (300 – 500 мг/литр), сульфатов (400 – 700 мг/л), железа (0,3 – 2 мг/л), что превышает предельно допустимые концентрации в 1,5 – 4 раза. Большинство систем коммунального водоснабжения нуждается в модернизации, поскольку построены в 1960 – 1970 гг. и в результате длительного срока эксплуатации степень их износа достигла критического уровня.

Актуальность вопроса качества жилищных условий подтверждают опрос органов местного самоуправления Алтайского края. Так, в качестве наиболее острых проблем инфраструктурного обустройства муниципальных образований опрошенные назвали проблемы, связанные с ремонтом и строительством дорог, строительством жилья в населенных пунктах и в целом состоянии жилищно-коммунальной сферы (в том числе капитальный ремонт жилья) (табл. 1).

Таблица 1. Оценка проблем развития социальной инфраструктуры муниципальных образований по степени важности (в % по всем опрошенным по типам районов)

Содержание проблемы	Степень важности проблемы		
	высокая	средняя	низкая
Недостаточный ремонт и строительство дорог	71,4	12,8	15,8
Проблемы строительства нового жилья в населенных пунктах	52,1	16,0	31,9
Проблемы капитального ремонта жилья в населенных пунктах	50,5	23,6	26,0
Слабое развитие ЖКХ	45,8	35,2	19,0
Недостаточное развитие инфраструктуры физической культуры и спорта	42,7	36,6	20,6
Недостаток квалифицированных кадров в сфере здравоохранения	25,5	38,5	35,9
Низкий уровень здравоохранения	20,2	59,3	20,5
Плохое транспортное сообщение	16,9	56,0	27,1
Недостаток квалифицированных кадров в общеобразовательных учреждениях	12,8	42,6	44,6
Недостаток квалифицированных кадров в дошкольных учреждениях	12,5	37,2	50,4

Получив общее представление о развитии жилищной сферы в сельской местности, перейдем к анализу ее развития в территориальном разрезе.

Взаимосвязь пространственной структуры региона и жилищной обеспеченности сельских территорий. Для характеристики сельских районов с различным центропериферийным положением по жилищной обеспеченности проведем пересечение двух типологий: по центропериферийному положению и обеспеченности жильем на душу населения (табл. 2).

Таблица 2. Группировка сельских районов Алтайского края с различным центропериферийным положением по обеспеченности жильем на душу населения

Обеспеченность жильем на душу населения (кв. м)	Центропериферийное положение районов					
	Ближняя периферия			Средняя периферия		Дальняя периферия
	I порядка	II порядка	III порядка	I порядка	II порядка	
Высокий (свыше 27 кв.м)		Тальменский	Змеиногорский Локтевский		Новичихинский	Суетский Благовещенский Ключевский Ельцовский Михайловский Курьинский Романовский Мамонтовский Родинский Крутихинский Кытмановский, Усть-Калманский
Средний (от 24-27 кв.м)	Рубцовский	Смоленский Егорьевский	Каменский Алейский	Целинный Солтонский Косихинский Троицкий Угловский	Ребрихинский Волчихинский Быстроистокский Солонешенский	Усть-Пристанский Завьяловский Панкрушихинский Третьяковский Хабарский, Немецкий Тогульский, Табунский Баевский, Бурлинский Краснощекровский
Низкий (менее 24 кв.м)	Байский, Первомайский	Павловский, Зональный Калманский	Заринский	Советский Поспелихинский Залесовский Красногорский	Алтайский, Шелаболихинский Топчихинский Петропавловский	Чарышский Шипуновский Кулундинский Тюменцевский

Нами по каждому из сельских районов был рассчитан коэффициент обеспеченности жилплощадью в расчете на душу населения, выделены три группы районов с относительно высокой, средней и низкой жилищной обеспеченностью. Следующим шагом было построение таблицы совместного распределения сельских районов по центропериферийности и уровню обеспеченности жилой площадью.

В первом приближении, как следует из табл. 2, просматривается определенная взаимосвязь между центропериферийным положением района и уровнем его жилищной обеспеченности. В целом на долю районов с высоким уровнем обеспеченности социальной инфраструктурой пришлось 13,3%, со средним уровнем – 50%, с низким – 36,7% всех районов края.

Как видно из табл. 2, к группе дальней периферии относятся 75% всех районов с высокой обеспеченностью жильем. Чем ближе к городам, тем данный показатель ниже. Так, 43% районов ближней периферии имеют обеспеченность жильем ниже среднего.

Гипотеза о зависимости двух переменных (центропериферийного положения и уровня обеспеченности населения жильем) подтвердилась с вероятностью 95%. На 5% уровне значимости наблюдаемое значение хи-квадрат (35,3) больше критического (33,2), что свидетельствует о наличии взаимосвязи между исследуемыми переменными. Нами была установлена статистическая значимая связь между центропериферийным положением района и уровнем его обеспеченности жильем. Этот показатель может рассматриваться в качестве критерия, определяющего место района на шкале «центр-периферия».

Считаем, что при разработке программ устойчивого развития сельских территорий должна составляться с учетом особенностей развития внутрирегионального пространства. В районах дальней периферии основные усилия должны быть направлены на создание условий для привлечения трудовых ресурсов с учетом имеющихся преимуществ – наличия жилья. Что касается ближней и средней периферии, то здесь необходим ввод новых жилых помещений для повышения уровня обеспеченности жильем. В целом, для достижения устойчивого развития сельской местности необходимо проводить целый комплекс мероприятий: субсидирование процентной ставки, в том числе по кредитам, полученным на развитие альтернативных сельскому хозяйству видов деятельности в сельской местности, расширение сети информационно-консультационной службы в сельской местности, поддержка малых форм хозяйствования, сохранение традиционных форм ведения сельского хозяйства, экологизация сельского хозяйства, являющаяся одним из перспективных направлений развития сельских территорий [16].

Литература

1. **Мищенко В.В., Мищенко И.В.** Развитие внутрирегионального сельского пространства: методический аспект // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2011. – № 4. – С.43-50.
2. **Friedmann J., Alonso W.** Regional development as a policy issue // Regional development and planning. Cambridge, 1964. – P.174–179.
3. **Пилясов А.Н.** Северная периферия на пути к экономике знания: и последние станут первыми. – М., 2009. – 544 с.
4. **Троцковский А.Я., Мищенко И.В.** Пространственные аспекты развития социально-экономической среды сельских территорий Алтайского края: методика, результаты, регулирование. – Барнаул, 2013. – 176 с.
5. **Friedmann J.** Regional development policy: a case study of Venezuela. Cambridge, 1966.
6. **Пилясов А.Н.** Сообщества северной периферии на этапе постиндустриальной трансформации // Инновационное развитие экономики севера: проблемы и перспективы. –2007. – С. 32 – 54.
7. **Татаркин А.И.** Социально-экономический статус срединного региона России//Пространственная экономика. – 2005. – № 4. – С.21-39.
8. **Wallerstein I.** A World- System Perspective on the Social Sciences // British Journal of Sociology. – 1976. Vol. 27. – № 3. – P. 340–352
9. **Быстрова Н.П., Кранц Л.А.** Зона активного взаимодействия города и села // Проблемы формирования и развития региональных социально-экономических систем «город–село» в республиках и областях Нечерноземной зоны РСФСР. – Саранск, 1981. – С.149–153.
10. **Федеральная служба государственной статистики** [Официальный сайт]. URL: <http://www.gks.ru/>
11. **Hegedüs J., Horváth V.** Housing review 2015. Housing review of 15 countries in Europe and Central Asia. 2015 – 145 p.
12. **Россия в цифрах.** 2013: Крат. стат. сб. / Росстат. – М., 2013. – 573 с.
13. **Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю** [Официальный сайт]. URL: http://akstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/akstat/ru/14/
14. **Структура жилищного фонда и обеспеченность жильем** [Электронный ресурс]. URL: <http://luckyea77.livejournal.com/327616.html>
15. **Постановление Администрации Алтайского края № 602 от 16.11.13 г.** «Государственная программа Алтайского края «Устойчивое развитие сельских территорий Алтайского края» на 2012–2020 годы», 2013. – 41 с.
16. **Баутин В.М., Козлов В.В., Мерзлов А.В. и др.** Устойчивое развитие сельских территорий: вопросы стратегии и тактики. – М., 2011. – 312 с.

Доктор экон. наук **Д.С. КОМШАНОВ**
 Соискатель **А.Ю. БОРБАТ**
 (Великолукская ГСХА, kds0000@rambler.ru)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В РАМКАХ СОВРЕМЕННОЙ АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ

Аграрная политика России, сельское хозяйство Псковской области, государственная поддержка сельхозтоваропроизводителей

Динамика развития аграрного сектора Псковской области в последние годы говорит о положительных изменениях. Так, общий физический объем продукции в хозяйствах всех категорий в 2014 г. по отношению к 2009 г. вырос в 1,5 раза (табл. 1). Однако если в сельскохозяйственных организациях объем производства вырос в 2,2 раза, в фермерских хозяйствах в 1,7 раза, то в хозяйствах населения произошло снижение производства на 13,2%. При этом следует учитывать, что фермерские хозяйства по-прежнему не играют большой роли в сельскохозяйственном производстве Псковской области.

Таблица 1. Индекс производства продукции сельского хозяйства Псковской области (в сопоставимых ценах к предыдущему году, %)

Годы	Хозяйства всех категорий	В том числе:		
		сельскохозяйственные организации	хозяйства населения	фермерские хозяйства
2010	100,8	108,4	93,5	88,4
2011	105,3	109	100,8	122,3
2012	105,8	110,8	98,9	116,4
2013	112,9	123,4	98,1	126,9
2014	120,5	138,1	94,9	109,5
2014 год к 2009 году, %	152,8	223,1	86,8	174,9

В итоге в последнее время наблюдается тенденция резкого сокращения производства в хозяйствах населения, в результате чего произошли существенные изменения в структуре выпуска, которые можно проследить даже за последние 5 лет. С 2010-го по 2014 г. удельный вес в структуре выпуска сельскохозяйственных организаций вырос на 16,7%, а хозяйств населения упал с 47,2% до 29,9% (табл. 2).

Таблица 2. Структура производства продукции сельского хозяйства Псковской области в 2010-2014 гг.

Отрасли	Год				
	2010	2011	2012	2013	2014
Сельскохозяйственные организации	50,5	54,6	56,3	59,2	67,2
Хозяйства населения	47,2	42,8	41,2	37,6	29,9
Фермерские хозяйства	2,3	2,6	2,6	3,1	2,9

При общем росте физического объема производства сельскохозяйственной продукции в 1,5 раза в разрезе основных видов продукции динамика не однозначна и объясняется проводимой аграрной политикой. Рост наблюдается в производстве скота и птицы на убой, что связано со строительством Великолукским мясокомбинатом крупного свиноводческого комплекса. Производство молока за последние 5 лет упало на 14,3%, что связано с падением его производства как в хозяйствах населения, так и в большинстве сельскохозяйственных организаций (табл.3).

Таблица 3. Производство основных видов сельскохозяйственной продукции в Псковской области (в хозяйствах всех категорий), тыс. т

Показатели	Годы					2014 г. в % к 2010 г.
	2010	2011	2012	2013	2014	
Зерно (в весе после доработки)	22,6	37,5	53,6	58,0	111,9	в 5,0 раза
Картофель	111,0	134,5	139,1	127,8	134,4	121,1
Овощи	40,7	49,6	43,4	45,1	44,6	109,6
Скот и птица на убой (в убойном весе)	30,4	31,8	33,8	43,6	69,5	в 2,3 раза
Молоко	228,0	220,9	221,1	197,4	195,4	85,7
Яйца, млн.шт.	88,8	99,8	71,6	57,3	50,3	56,6

В целом можно констатировать, что положительная динамика производства связана даже не в целом с деятельностью сельскохозяйственных организаций, а с развитием нескольких точек роста. Крупнейшие инвестиционные проекты в сельском хозяйстве Псковской области в последние годы связаны со строительством мегаферм ООО «Слакис» и строительством свиноводческого комплекса ООО «Великолукский свиноводческий комплекс». Оба предприятия зарегистрированы в г. Великие Луки. В табл. 4 показаны основные результаты деятельности организаций, входящих в сводную годовую отчетность по Великолукскому району. В данную выборку входят все сельскохозяйственные предприятия, зарегистрированные в Великолукском районе и г. Великие Луки. Данные табл.4 говорят о том, что большинство сельскохозяйственных предприятий ведут свою деятельность с убытками, а рост производства обеспечивает несколько крупных предприятий. ООО «Великолукский свиноводческий комплекс» и ООО «Слакис» вместе занимали в 2014 г. 93,5% в структуре выручки, 95,3% – в структуре активов, 74,0% – в структуре основных средств и получали 99,3% всей государственной помощи.

Таблица 4. Финансовые показатели деятельности сельскохозяйственных организаций, зарегистрированных в Великолукском районе и г. Великие Луки Псковской области (составлено по данным бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных предприятий)

Показатели	Годы	
	2013	2014
Общее количество предприятий	22	22
Количество убыточных предприятий	19	16
Удельный вес убыточных предприятий, %	86,4	72,7
Стоимость активов на конец года, млн.руб.	20 667	28 830
ООО "Великолукский свиноводческий комплекс"	16 673	24 919
ООО "Слакис"	2 537	2 569
Стоимость основных средств на конец года, млн.руб.	17 085	22 935
ООО "Великолукский свиноводческий комплекс"	10 339	15 385
ООО "Слакис"	1 357	1 582
Выручка, млн.руб.	2 774	6 115
ООО "Великолукский свиноводческий комплекс"	1 845	4 912
ООО "Слакис"	550	804
Прибыль от продаж, млн.руб.	-75,7	-121,6
ООО "Великолукский свиноводческий комплекс"	-154,3	1 858,0
ООО "Слакис"	-100,8	-28,5
Прибыль до налогообложения, млн.руб.	137,4	1 431,4
ООО "Великолукский свиноводческий комплекс"	280,0	1 509,2
ООО "Слакис"	-36,5	33,6
Чистая прибыль, млн.руб.	137,2	1 431,4
ООО "Великолукский свиноводческий комплекс"	280,0	1 509,2
ООО "Слакис"	-36,5	33,6
Государственная помощь, млн.руб.	1 519,7	1 892,8
ООО "Великолукский свиноводческий комплекс"	1 242,6	1 483,8
ООО "Слакис"	248,8	396,0
в том числе: федеральный бюджет	1 071,1	1 490,8
бюджет субъекта РФ	448,6	401,0

Бюджетная поддержка сельского хозяйства объективно необходима, она поддерживает определенный уровень доходности отрасли. Рентабельность сельскохозяйственных организаций в России во многом поддерживалась за счет государственных субсидий. Так, в 2010-2013 гг. сельскохозяйственное производство в России без государственной поддержки было бы убыточно (табл. 5).

Таблица 5. Рентабельность сельскохозяйственного производства в России с учетом субсидий и без [1]

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Уровень рентабельности сельскохозяйственных организаций без учета субсидий, %	-5,4	-0,4	1,4	-5,2
Уровень рентабельности сельскохозяйственных организаций, включая субсидии, %	8,3	11,8	12,1	7,3

В табл. 6 представлена государственная помощь, получаемая крупнейшими сельхозтоваропроизводителями Псковской области. Следует отметить, что большая часть государственной поддержки сельского хозяйства реализуется через кредитование с софинансированием. Правомерно в данном случае сказать о нецелесообразности при убыточности производства и отсутствии устойчивого рынка сбыта делать определяющей кредитную систему. Инвестиции, осуществляемые в определенный момент времени, окупаются чистым доходом в течение ряда последующих лет.

Таблица 6. Государственная помощь крупнейшим сельскохозяйственным предприятиям Псковской области в 2014 году, тыс.руб.

Направление государственной поддержки	ООО "Великолукский свиноводческий комплекс"		ООО "Слактис"	
	Всего получено субсидий	Удельный вес в общем объеме субсидий, %	Всего получено субсидий	Удельный вес в общем объеме субсидий, %
Государственная поддержка программ и мероприятий по развитию растениеводства	8 987	0,6	-	-
Субсидии на поддержку элитного семеноводства (ячмень)	3 511	0,2	-	-
Субсидии на продукцию растениеводства	-	-	-	-
Несвязанная поддержка сельхозтоваропроизводителей в области растениеводства	5 476	0,4	-	-
Государственная поддержка программ и мероприятий по развитию животноводства	216 879	14,6	60 713	15,3
Субсидии на поддержку племенного животноводства	-	-	13 224	3,3
Субсидии на продукцию	119 920	8,1	47 489	12,0
Субсидии на возмещение части затрат на реализованное товарное молоко	-	-	47 489	12,0
Другие субсидии на поддержку животноводства (ценовая поддержка свиноводства)	119 920	8,1	-	-
Субсидии на поддержку экономически значимых региональных программ развития сельского хозяйства субъектов РФ в области животноводства (свиноводство)	95 407	6,4	-	-
Предупреждение распространения и ликвидация африканской чумы свиней	95 407	6,4	-	-
Субсидии на возмещение затрат на уплату страховой премии	1 552	0,1	-	-
Субсидии на возмещение части процентной ставки по инвестиционным и краткосрочным кредитам	1 257 975	84,8	335 329	84,7
Итого субсидий на поддержку сельскохозяйственного производства	1 483 841	100,0	396 042	100,0

Крупнейшим получателем государственных субсидий в Псковской области является ООО «Великолукский свиноводческий комплекс». В 2014 г. из общего объема полученных субсидий в сумме около 1,5 млрд.руб. 84,8% приходилось субсидий по возмещению части процентной ставки по кредитам. Аналогичный показатель для ООО «Слакис» составлял 84,7%.

В условиях недостаточной доходности вложений в сельское хозяйство возрастает роль аграрной политики и ее определенности на будущее. В развитых странах аграрная политика направлена на поддержку доходов сельхозтоваропроизводителей через ценовую поддержку. Существующие сегодня в России ценовые надбавки нельзя считать ценовой поддержкой в ее классическом понимании, поскольку их размер не обеспечивает достаточной доходности производства, с одной стороны, и резко колеблется из года в год – с другой стороны. Такая ситуация не способствует благоприятному инвестиционному климату в сельском хозяйстве. Принимая решение об объеме инвестиций, предприниматель ориентируется и на размер продуктовых субсидий, что особенно важно для сельскохозяйственного производства. Практика показывает, что многие сельскохозяйственные товаропроизводители, осуществляющие инвестиции за счет кредитных средств, нередко впоследствии становятся банкротами. Решившись на вложение значительных средств в сельское хозяйство и даже получая субсидии на возмещение процентных ставок, сельхозтоваропроизводитель зачастую не может получить доход, необходимый для возврата кредита, в случае если он изначально рассчитывает на одни продуктовые субсидии, а в ходе реализации проекта они резко снижаются.

Большинство сельхозтоваропроизводителей в Псковской области специализируются на производстве молока. Долгие годы данная сфера деятельности имела бюджетную поддержку, которая хотя и была не достаточной, но все же оказывала им существенную поддержку. В последние годы ставки субсидий, несмотря на то, что в их формировании стал участвовать федеральный бюджет снизились, и меняются в течение одного календарного года. Так, в 2014 г. сельскохозяйственные предприятия при соблюдении определенных условий могли рассчитывать на следующую ценовую поддержку: в январе-сентябре за молоко, реализованное высшим сортом, – 1,50 руб., в том числе 0,75 руб. из федерального бюджета и 0,75 руб. из областного бюджета; за молоко, реализованное 1 сортом, – 0,50 руб., в том числе из федерального бюджета и 0,25 руб. из областного бюджета 0,25 руб. В октябре-декабре 2014 г. сельхозтоваропроизводители получали за молоко, реализованное высшим сортом, – 1,25 руб., в том числе 1,20 руб. из федерального бюджета и 0,05 руб. из областного бюджета; за молоко, реализованное 1 сортом, – 0,45 руб., в том числе из федерального бюджета 0,40 руб. и из областного бюджета 0,05 руб. В 2015 г. в январе-июне субсидия составляла за молоко, реализованное высшим и первым сортом – 0,28 руб., в том числе из федерального бюджета 0,18 руб. и из областного бюджета 0,10 руб. С июля 2015 г. субсидия составляет 1,10 руб., в том числе из федерального бюджета 1,10 руб. и из областного бюджета 0,10 руб.

Следует отметить также имеющиеся недостатки в порядке выделения субсидий. Одним из условий для получения субсидий на молоко является недопущение снижения производственных показателей по отношению к предшествующему году, в число которых входят: поголовье коров, валовой надоя молока, надой молока на фуражную корову, выход телят на 100 коров. Не приемлемым является возможность получения субсидии при условии соблюдения положительной динамики производственных показателей. Даже природные условия, которые оказывают существенное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур, и как следствие, производство и себестоимость кормов, меняются. В итоге, при худших природных условиях в текущем году по отношению к прошлому году объективно очень сложно добиться положительной динамики объемов производства. А развивая производство, рассчитывая на определенную государственную поддержку, и в итоге не получив ее, предприятие становится банкротом.

В 2015 г. только 1 сельскохозяйственное предприятие, из зарегистрированных в Великолукском районе и г. Великие Луки, выполняет эти условия и получает субсидию – это ООО «Слактис», в рамках которого реализовывался крупный инвестиционный проект строительства 4 мегаферм в 4 районах области. Остальные сельскохозяйственные товаропроизводители лишены возможности получать хоть какую-то ценовую поддержку. ООО «Слактис», несмотря на то, что имеет свои производственные мощности на территории 4 районных муниципальных образований области, зарегистрировано в г. Великие Луки и вносит налоговые платежи в бюджет данного муниципального образования. Такая ситуация, когда крупные инвестиционные проекты в сельском хозяйстве реализуются предприятиями, зарегистрированными в городских муниципальных образованиях, не способствует развитию сельских территорий, а приводит к обратному результату.

Кроме того, следует отметить, что формально субсидии в определенном размере полагаются и личным подсобным хозяйствам, но фактически они их не получают. Причина такой ситуации состоит в том, что для того, чтобы получить субсидию, необходимо сдать молоко на приемный пункт или молочный комбинат. Личные подсобные хозяйства и фермерские хозяйства ввиду относительно небольших объемов производства могут реализовывать свою продукцию на рынке по цене, которая выше цены, предлагаемой перерабатывающими предприятиями даже с учетом субсидий.

Еще одной извечной проблемой рынка молока является монополизм перерабатывающих предприятий, которые ориентируются на то, что оно является скоропортящимся продуктом и сельхозтоваропроизводители не могут изменить предложение не только в мгновенном, но даже в коротком периоде. Исходя из этого переработчики летом, когда сезонно растет производство молока, ввиду неэластичности предложения, снижают закупочные цены.

Вышеперечисленные проблемы говорят о несовершенстве аграрной политики не только в отдельном регионе, но и в России в целом. Необходима переориентация государственной поддержки с субсидирования процентных ставок на ценовую поддержку, не привязанную к динамике производства, а обеспечивающую определенную доходность сельскохозяйственного производства. Для борьбы с монополизмом перерабатывающих предприятий необходимы централизованные закупки сельскохозяйственной продукции, или покупка контрактов на ее поставку, а затем уже их продажа переработчикам, что позволит противостоять их монополизму.

Литература

1. **Агропромышленный комплекс России в 2013 году.** – М.: Министерство сельского хозяйства России, 2014. – 667.
2. **Псковская область в цифрах 2015:** Крат. стат. сб. – Псков: Псковстат-П. – 2015. – 150 с.

УДК 352

Канд. техн. наук **С.А. ШЕСТОПЕРОВ**
(СПбГАУ, she_e@mail.ru)

КОНСАЛТИНГ НИИ И ВУЗОВ В ГОСУДАРСТВЕННОМ СЕКТОРЕ

Госконсалтинг, малые и средние предприятия, государственный сектор экономики, территориальное самоуправление, оперативное планирование, MES, ERP-система

Рукотворность современного экономического кризиса в России не вызывает сомнений. Ввод в марте 2014 года Соединенными Штатами точечных санкций и последующий, согласованный США и ЕС, переход от точечных санкций к секторальным, подтверждают это. Также не вызывает сомнений, что арсенал средств «западной демократии» не исчерпан и едва ли в ближайшее время попытки дестабилизировать и изолировать Россию будут прекращены.

Многие ученые и исследователи считают, что лучшим выходом из ситуации, в подобном положении, является использование нестандартных экономических и политических решений. При этом праволиберальная парадигма, уверяющая, что действия государства в экономике – это «вмешательство», а вмешательство государства заведомо неэффективно – является ошибочной [1].

Согласно результатам исследований, по крайней мере, в Северо-Западном регионе РФ, санкции и иные «достижения» западной демократии сказались скорее на ожиданиях и степени уверенности представителей реального сектора экономики, чем на ухудшении результатов деятельности компаний [2]. Вопрос спорный, однако, очевидно, что в первую очередь пострадали компании, связанные с государственным сектором экономики.

Рынок консалтинговых услуг лучшее тому подтверждение: в период с 2010 по 2014 года повышенный интерес госсектора к услугам в области стратегического планирования обеспечивал опережающее развитие данного сегмента. Госсектор сформировал третью по объему нишу консалтинговых услуг – госконсалтинг. Темпы роста в сегменте госконсалтинга в 1,5 раза опережали темпы роста рынка. Однако уже к концу 2015 года рынок консалтинга, достигнув оборота в 116,4 млрд. руб., 11-12% которого приходится на сектор госконсалтинга, оказался на грани между стагнацией и умеренной рецессии [3]. Опросы сообщества показывают, что поддержку своему бизнесу консультанты ждут в основном от проектов, реализуемых государством, и в меньшей степени от бизнеса, стремящегося в кризис снизить издержки. Оправданы ли эти ожидания – покажет время, но нельзя отрицать тенденцию на снижение общей деловой активности. И если раньше коммерческий и государственный сектор могли показывать разнонаправленные тенденции, то сейчас сокращения бюджетов характерны для всех. И это, как ни странно, является положительным знаком, так как дает возможность реформатировать рынок консалтинга, предоставить возможность новым, менее амбициозным, но не менее подготовленным игрокам войти в рынок. Речь идет о государственных бюджетных и автономных организациях, вузах и НИИ не только Москвы и Санкт-Петербурга, где как показывает практика сосредоточено до 50% рынка консалтинговых услуг, но и региональных учебных и научных заведениях.

Для данного утверждения есть серьезные предпосылки. Известно, что 67% консультантов за рубежом – это работники малых предприятий с численностью работающих до 50-ти человек. Консультанты в малых консультационных фирмах старше и опытнее своих коллег, занятых в крупных организациях подобного рода. Малые предприятия в 40% случаев обслуживаются всего лишь одним консультантом, часто работающим как "доктор по вызову" для клиентской организации. Еще одна особенность небольших консалтинговых фирм состоит в том, что их клиентами зачастую являются такие же малые предприятия, как правило, расположенные в непосредственной близости. При этом на регулярной основе услугами консультантов пользуются 15% компаний, 35% – прибегают к помощи консультантов по мере необходимости [4].

Именно этот принцип «доктор по вызову» позволил бы решить еще одну задачу, длительное время не имеющую решения, – задачу повышения экономической эффективности малых и средних муниципальных предприятий. Практически 100% крупных государственных корпораций используют технологии управления проектами и уникальные системы сбалансированных (ключевых) показателей. Для малых и средних государственных и муниципальных предприятий, не столько капиталоемких, сколько трудоемких производств, решающих проблему занятости и обеспечения текущих нужд населения, данные решения остаются недоступными.

Причин много, большинство из них хорошо известны: закрытость результатов практик отраслевого применения, отсутствие квалифицированного персонала, высокая стоимость информационных технологий и их разовых внедрений, уникальность условий каждого предприятия не зависимо от масштаба, необходимость внесения корректив на всем

жизненном цикле проекта, сложность в разработке КРІ при использовании системы сбалансированных показателей и экономических критериев эффективности и т.д.

Мы сознательно допустили неточность, выделив малые и средние муниципальные предприятия из общего списка хозяйствующих субъектов государственного сектора. С июля 2015 года к малым и средним предприятиям относятся предприятия с годовым оборотом 800 млн. и 2 млрд. руб. соответственно (Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 156-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации"). Ранее для критериев отнесения существовал срок - «мораторий», в течение которого размеры предельного годового оборота оставались неизменными. Сегодня этого нет. Периодичность установления критериев отменяется в полном соответствии с традициями российского парламента, где, как известно, нет ничего более постоянного, чем перемены. 80 законов – именно столько было издано за всю историю советской власти и около 200 в наше время рассматривается Госдумой за одну только сессию. В соответствии с «антикризисным планом» это позволит расширить круг предприятий, имеющих право принимать участие в государственных и муниципальных программах поддержки малого и среднего предпринимательства (распоряжение Правительства РФ от 27 января 2015 г. № 98-р). Из вышесказанного следует вывод: количество малых и средних предприятий, вовлеченных в оборот государственного сектора экономики, в соответствии с «антикризисным планом» и под действием отрицательных тенденций в российской экономике будет только возрастать.

Но не зависимо от того, какие мотивы являются определяющими, какие цели обозначаются и какие доводы приводятся, можно сказать одно: причиной является исключительная роль малых и средних предприятий (малого и среднего бизнеса) в вопросах обеспечения занятости населения и их вкладе в развитие экономики.

В открытой печати приводятся данные о том, что вклад малых и средних предприятий составляет половину всего бюджета США, на этих предприятиях трудятся более 50% всех занятых в Америке, Германии и Великобритании; более 70 % занятых в таких странах, как Италия и Япония. В Европе на малые и средние предприятия приходится до 50% от общего объема экспорта. В России этот показатель в десятки раз меньше. Общеизвестно, что представители малого и среднего бизнеса составляют основу среднего класса в обществе, содействие развитию малых и средних предприятий со стороны государства повышает стабильность экономического строя, обеспечивает занятость, увеличивает разнообразие товаров и услуг.

В России, начиная с 1991 г., разрабатываются программы развития малых и средних предприятий, принят Федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ "О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации". Однако ни одна из программ, в том числе и закон, не содержат положений о необходимости создания специфических форм консультирования малых и средних предприятий. Преимущественно рассматриваются меры административного и экономического характера. А ведь по мнению западных и отечественных экономистов, сегодня компании конкурируют не столько продуктом, сколько системой управления.

И если со времен Ф. Тейлора западная школа консалтинга приобретала опыт, то в российской практике, в том числе и под влиянием исторической ретроспективы советского периода, когда предпринимательство и индивидуальная инициатива не приветствовались, такой опыт отсутствует.

Но повышение эффективности хозяйствующих субъектов государственного сектора, возможно, не самая актуальная задача. Тенденция последних лет – последовательное снижение управленческой роли государства; передача части контрольных функций экспертному сообществу; усиление, а точнее, возрождение контроля над административными органами со стороны общественности; развитие такой формы правления, как «электронное правительство»; развитие общественного самоуправления по территориям, как непосредственной формы демократии – для государства становится

приоритетной. На наш взгляд, именно эти два понятия могут стать драйверами роста консалтинга в новом для России формате – «G2G».

G2G (government to government) – взаимодействие государственных органов различного уровня, предполагающее обеспечение совместимости стандартов хранения информации и документооборота; подключение к единым компьютерным сетям органов государственной власти и управления разного уровня; реализация программ по информатизации различных отраслей; создание межведомственных, региональных и местных информационных систем и баз данных [5].

В данной трактовке сегмент G2G ближе к понятию «электронное управление», нежели к понятию «электронное правительство». В этом смысле, электронное управление представляется как множество различных административных схем, предполагающих использование партиями, госструктурами и гражданскими ассоциациями возможностей Интернета и других сетевых ресурсов в целях координации действий управляющих и управляемых, корректировки намеченных целей и т.д. Нам же в целях развития госконсалтинга более интересным представляется именно «электронное правительство».

В отличие от административно-иерархического подхода к государственному управлению, в иерархиях которого выделяется институт власти как центральный проектировщик решений, в «электронном правительстве» место проектировщика решений занимает относительно автономный актор – общественный и/или институциональный, например, общественное самоуправление.

Общественное самоуправление как воплощение территориальной демократии, по определению, должно быть людям особенно близко – не в понимании термина «шаговой доступности» подобно магазину, а по необходимости решения многочисленных вопросов ежедневного быта, которые в соответствии с принципом субсидиарности должны быть успешно реализованы в конкретном городском или сельском поселении. И если необходимость существования верховной власти – государства время от времени подвергается сомнению, то «право на жизнь» общественного самоуправления по территориальному принципу никто и никогда не оспаривал.

В современной России, начиная с 90-х годов, территориальное общественное самоуправление рассматривалось как возможность «выживания населения в период экономических реформ». Причиной тому была принятая модель приватизации с её последствиями в виде демографических проблем, обнищания и имущественного расслоения населения. Сегодня эти проблемы уже не так остры, однако новые времена порождают новые вызовы. Расширение контроля со стороны общественности за внутрифирменными процессами общинных и муниципальных предприятий, например, в сфере ЖКХ, требуют применения новых, высокоэффективных технологий, обеспечивающих прозрачность принимаемых решений, осуществляемых вложений и достигаемых результатов.

Во всем мире, равно как и в России, для обеспечения «прозрачности» предприятия используются технологии, основанные на управлении проектами и системы класса ERP [6]. Для обеспечения общественного контроля в России существуют такие организации, как НКО (здесь и далее некоммерческая организация) и правозащитные организации. Следует заметить, что НКО – основная форма организации, реализуемая при создании ТОС (здесь и далее территориальное общественное самоуправление).

Целью организации ТОС в соответствии с федеральным законом №131-ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" является «...самоорганизация граждан ... для самостоятельного и под свою ответственность осуществления собственных инициатив по вопросам местного значения». К таковым, по мнению граждан, относятся: благоустройство — 77% опрошенных (здесь и далее использованы данные сайта «Левада-Центр»); местный общественный транспорт — 61%; культура и досуг — 56%; работа школ и детских садов — 49%; физкультура и массовый спорт — 48%.

Введенный в 2014 году Федеральный закон №212-ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации» позволяет расширить функции ТОС, добавив к ним функцию контроля «...за деятельностью органов государственной власти, органов местного самоуправления, государственных и муниципальных организаций».

Все вышесказанное подчеркивает значимость существования института общественного самоуправления по территориальному признаку. Однако на деле организация ТОС сталкивается с многочисленными проблемами. В качестве главных можно выделить: отсутствие в органах местного самоуправления грамотных социальных менеджеров и организаторов, способных содействовать самоорганизации жителей; недостаток локальных, региональных и федеральных инвестиций в сферу развития ТОС. И здесь ещё раз необходимо вспомнить о функциональных возможностях ERP-систем с возможностью оперативного управления (MES) организацией ТОС, в том числе её финансами.

Сложно в рамках данной статьи отразить всю многогранность использования ERP-системы в управлении организацией. Однако попробуем показать, каким образом функциональные возможности систем класса MES в составе ERP-систем способствуют выполнению задач оперативного управления организацией ТОС (табл.).

Таблица. Функциональные возможности систем класса MES и задачи оперативного управления организацией ТОС

Функциональные возможности MES	Задачи оперативного управления организацией ТОС
Управление производством	Определения целей деятельности и задач ТОС: физические (материальные), социальные, личностные, финансовые и т.д.
Управление производственным процессом	Определение приоритетов деятельности
Управление материальным потоком производства	Выявление реальных ресурсов для решения проблем
Управлять себестоимостью производства	Финансовое планирование, определение источников и порядка финансирования, работа над снижением издержек
Сквозной вертикальный контроль	Управление персоналом и ведение необходимой отчетности по суммам доходов и расходов в соответствии с требованиями

Следующими важными функциями систем класса MES является использование диаграммы Ганта в планировании процессов и стадий проекта. Использование диаграммы Ганта в управлении организацией ТОС, как показывает практика, предоставляет возможность стратегического планирования деятельности, а в сочетании с финансовым планированием денежных потоков (составление плана движения денежных средств – функциональная возможность ERP-системы) позволяет получать прогнозные характеристики по многим аспектам деятельности, например, эффективности достижения поставленного результата.

Таким образом, создание национальной ассоциации консультантов в сфере госконсалтинга; выработка технического регламента как основы для саморегулирования в сфере госконсалтинга; узаконивание в штате муниципальных и государственных предприятий должности консультанта; узаконивание возможности одномоментно и на ограниченный срок привлекать консультанта необходимого профиля и уровня подготовки; протекционистские меры в системе государственных закупок, подобные мерам по обеспечению участия малых предприятий и предприятий социальной направленности; изменение системы мотивации топ-менеджеров вузов и НИИ, где главным фактором является административный ресурс, а не количество принимаемых управленческих рисков, в том числе, за развитие новых направлений; привлечение в деятельность вузов и НИИ социальных технологий развития местного самоуправления, когда администрация обязана

содействовать развитию малых предприятий при вузе или НИИ не на словах, а на деле, это только краткий перечень мер, необходимых для создания нового, а вернее, хорошо забытого с советских времен сектора государственного консалтинга, основой которого является не коммерциализация и поддержка частного сектора, а взаимное сотрудничество предприятий одинаковой (государственной) формы собственности.

Литература

1. **Эпштейн Д.Б.** Изменение в экономической политике – минимально необходимые шаги // Экономическое возрождение России. – 2015. – №2 (44). – С. 43-48.
2. **Ткаченко Е.А.** Влияние санкций на функционирование предприятий и организаций Северо-Западного федерального округа // Международные санкции: угрозы, вызовы и возможности для модернизации экономики России: Сб. научн. тр. / Под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. С.Д. Бодрюнова ; Науч. ред. д-р экон. наук, проф. Е.М. Рогова и д-р экон. наук., проф. Е.А. Ткаченко. – СПб. : Изд-во Политехн. Ун-та, 2014. – С. 20-25.
3. **Российский консалтинг, 2014 год** [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://raexpert.ru/ratings/consulting/2014/>, свободный.
4. **FEACO** (Европейская Федерация Ассоциаций Управленческого Консультирования) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.feaco.org/>, свободный.
5. **Соловьев А.И.** Принятие и исполнение государственных решений: Учеб. пособие для студентов вузов. — 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство «Аспект Пресс», 2015. — 496 с.
6. **Шестоперов С.А.** Современные подходы к построению модели управления финансами в ERP-системе сельскохозяйственного предприятия // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. науч. трудов СПбГАУ. – СПб, 2011. – №23. – С. 284-288.

УДК 334.021

Соискатель **С.С. ШИБАЕВА**

(НГАУ, shss@nso.ru)

Канд. экон. наук **Ю.А. МАКУРИНА**

(НГАУ, mak-july@yandex.ru)

Канд. экон. наук **С.С. ЦУКАРЕВ**

(НГАУ, tsukarev44@mail.ru)

АКТИВИЗАЦИЯ УЧАСТИЯ СОЦИАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ НКО НА СЕЛЕ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Механизмы государственного регулирования инвестиционной политики АПК, «третий сектор» экономики, активизация участия социально ориентированных некоммерческих организаций в развитии сельского хозяйства, бюджетирование, гранты, субсидии, мероприятия федеральной и региональной целевых программ

Как экономическая подсистема государства агропромышленный комплекс является важнейшей составной частью экономики России, которая посредством использования огромного ресурсно-экономического потенциала производит жизненно важную для общества продукцию. В свою очередь сельское хозяйство, являясь одной из подсистем агропромышленного комплекса, занимает особое место как в агропромышленном комплексе, так и во всем народном хозяйстве страны. В период реформирования в обеих подсистемах возникло множество проблем, часть из которых (в том числе и социально ориентированных) преодолевается за счет государственной поддержки отрасли. Как правило, в любой стране эта важнейшая стратегическая отрасль экономики является дотируемой, поэтому ее эффективное развитие невозможно без постоянной помощи со стороны государства. Кроме этого, в сельскохозяйственном производстве работают люди, которые постоянно нуждаются в социальной защите, повышении качества жизни, обеспечении достойных условий труда и т.д. Авторы считают, что решение этих проблем можно обеспечить тремя путями:

- через четкие механизмы государственного регулирования инвестиционной политики АПК;
- через активизацию участия социально ориентированных некоммерческих организаций (СО НКО) в решении отдельных социальных задач и сельских территорий;
- организацией через СО НКО контроля за выполнением государственных программ социально-экономического развития сельских территорий.

Институционально это осуществляется в рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [12-14]. По мнению ученых и специалистов, занятие дотированием развития АПК в некоторой степени затруднительно для органов власти, слабо контролируемо и в целом затратно. Эти проблемы можно оптимизировать за счет передачи отдельных социально ориентированных услуг сельскому населению некоммерческим организациям.

Известно, что СО НКО, являясь поставщиками социально ориентированных услуг населению, отличаются от других государственных и коммерческих хозяйствующих субъектов способностью при минимальных затратах оперативно реагировать на потребности граждан для эффективного решения их социальных проблем, действуют на основании Федерального закона от 12.01.1996 № 7-ФЗ (ред. от 21.02.2014) «О некоммерческих организациях».

Актуальность исследования состоит в том, что социально ориентированные некоммерческие организации, отражая интересы различных групп и слоев сельского населения, могут более активно оказывать помощь государству в реализации программ развития сельских территорий. Кроме этого, решение социальных задач села по заказу государства и территориальных органов власти СО НКО будут осуществлять с гораздо меньшими затратами. Более того, через механизмы общественного контроля СО НКО могут активно и действенно способствовать эффективности работы различных государственных служб и систем развития АПК.

Целью данной работы является анализ основных проблем в осуществлении государственной поддержки развития территорий сельскохозяйственного производства на примере Новосибирской области и разработка практических рекомендаций по эффективному использованию возможностей социально ориентированных некоммерческих организаций в деле реализации государственной программы поддержки агропромышленного комплекса и развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы.

Исследования показывают, что за период реализации приоритетного национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса» и Государственной программы в целом был обеспечен рост валовой продукции сельского хозяйства и производства пищевых продуктов, несколько улучшилась экономика сельскохозяйственных организаций, получила развитие деятельность крупных агропромышленных формирований, активизировалась работа по социальному развитию сельских территорий. Вместе с тем перечень проблем, тормозящих поступательное экономическое развитие АПК, сохраняется. Так, мировой финансовый и экономический кризис, начавшийся в 2008 г., а также жестокая засуха в 2010г., охватившая 43 субъекта Российской Федерации, в которых сосредоточено более 60% посевных площадей страны, негативно отразились на инвестиционном климате в агропромышленном комплексе, динамике развития сельскохозяйственного производства, балансе экспорта и импорта, социальном развитии села.

Однако власть не в состоянии в таких жестких условиях продолжать самостоятельное осуществление эффективной поддержки темпов устойчивого развития АПК. Современная практика показывает, что многие задачи социального характера могут быть решены через участие СО НКО, добровольцы которых, за грантовые средства освободят государство от затруднительных, но важных дел.

Объектом исследования является деятельность региональных органов власти по регулированию инвестиционной политики в сельских территориях и вовлечению социально

ориентированных некоммерческих организаций к решению социальных задач на территориях развития АПК.

Тем более с научной точки зрения, в современных условиях санкций и ограничений со стороны Запада наше государство заинтересовано в совершенствовании управления инвестиционной деятельностью в сельскохозяйственном производстве.

При написании работы использованы системный, социологический, управленческо-экономический, абстрактно-логический, экономико-статистический и экспертный методы исследования, а также методики мониторинга и оценки деятельности социальных проектов А.С. Автономова, Ю.И. Молоткова, Н.Л. Хананашвили, И.В. Бурмыкиной, и другие [1-5].

Основой исследования является системный подход к анализу деятельности властей Новосибирской области в 2014-2015 гг. по государственной поддержке программных мероприятий и определению роли и места в региональном развитии АПК социально ориентированных некоммерческих организаций.

Анализ данных государственной статистики показывает, что в период с начала «перестройки» и до настоящего времени роль «третьего сектора» в экономике страны развивается, но недостаточно, так как имеет общую тенденцию к неустойчивому росту.

Так, по данным Министерства юстиции, в только Сибирском федеральном округе на сегодняшний день зарегистрировано более 23 515 НКО, из них социально ориентированных более 20 359 (рис. 1). Это свидетельство в пользу развития социально ориентированного направления НКО. В целом же роль НКО как «третьего сектора» экономики государства, несмотря на определенные колебания, тоже постепенно растет.



Рис. 1. Количество некоммерческих организаций, зарегистрированных в Сибирском федеральном округе

Например, если в 1995 г. доля НКО, обслуживающих домашние хозяйства, в структуре ВВП составляла 1,8%, то к 2005 г. этот показатель сократился до 0,5%. В последующие два года абсолютные величины, отражающие роль некоммерческого сектора в экономике, несколько увеличились – с 138 млрд. руб. в 2005 г. до 159 млрд. руб. в 2006 г. и до 175 млрд. руб. в 2007 г., однако в доленом отношении вклад НКО в экономику страны остался на том же минимальном уровне – в 0,5%.

По данным Государственной статистики, в 2007 г. объем некоммерческого сектора России составил 1,2% ВВП, и по этому показателю Россия занимала одно из последних мест в мире. После 2007 года наблюдается небольшой рост количества НКО, однако судя по динамике их развития, за последние годы положение несколько ухудшается и в целом данные об экономике российского «третьего сектора» свидетельствуют о том, что материальное положение некоммерческих организаций остается слабым и не слишком устойчивым [7].

Доля некоммерческих организаций в общем числе юридических лиц составляет 16,18%. Это небольшой сектор, тем более что из 700 000 НКО в РФ 25-30% некоммерческих организаций существуют в условиях финансовой нестабильности и вынуждены направлять львиную долю своих усилий на решение проблем собственного выживания, в ущерб своей профильной деятельности. Одной из причин такого положения является неразвитость хозяйственной деятельности некоммерческих организаций. Лишь каждая пятая организация располагает доходами от реализации своих услуг или товаров, при этом доля некоммерческих организаций, для которых собственная деятельность дает более половины всех доходов, составляет всего 13%.

Между тем экономическая роль «третьего сектора», как показывает опыт развитых зарубежных стран, может быть гораздо заметнее, там доля НКО в ВВП в разы выше и составляет от 4-6% до 15% [6,9].

Особое внимание авторы обратили и на развитие СО НКО в сельской местности НСО. Известно, что сельские территории Новосибирской области обладают значительным природным, демографическим, экономическим и историко-культурным потенциалом.

Так, по статистике на 01.01.2016 г., сельскохозяйственным производством в Новосибирской области занимаются 533 организации, которые производят 60% объема сельхозпродукции региона. Объем производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий представлен на рис. 2.

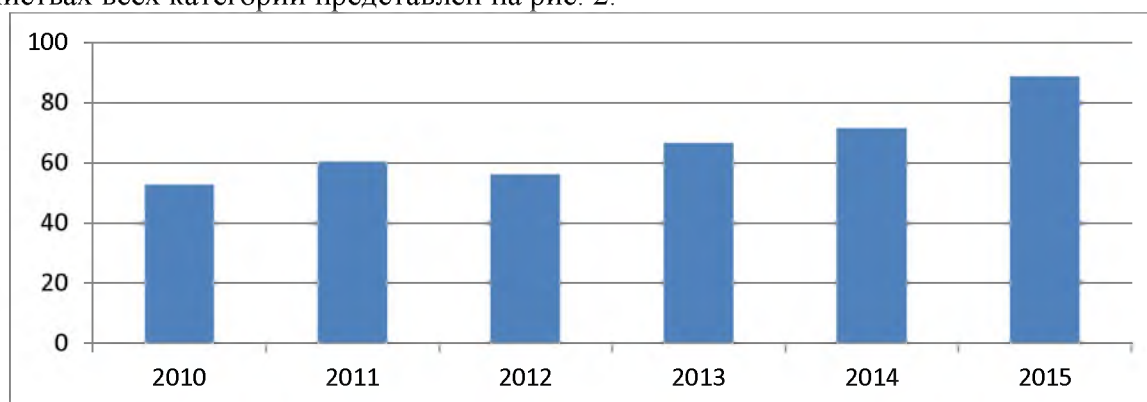


Рис. 2. Динамика объема производства продукции сельского хозяйства НСО в хозяйствах всех категорий, млрд. рублей

Анализ структуры производства сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств в 2015 году показывает, что Правительство НСО в целом, обеспечивая устойчивое развитие всей агропромышленной структуры, уделяет особое внимание приоритетному направлению сельского хозяйства области – модернизации отрасли животноводства.

Так, в 2015 году продолжено техническое переоснащение отрасли. Сельхозпроизводителями приобретено 1,7 тыс. единиц современной техники и оборудования на сумму 2,6 млрд. рублей. Сельхозпроизводителям НСО из областного бюджета в 2015 году компенсирована часть стоимости техники и оборудования в размере 830,5 млн. рублей. Улучшается техническое переоснащение животноводческих комплексов, что положительно влияет на рост продуктивности дойного стада. Так, по данным Новосибирскстата, на начало 2016 года в хозяйствах всех категорий поголовье крупного рогатого скота составило 469,9 тыс. голов, что составляет 100,5% к аналогичному периоду 2014 года, а отсюда увеличение мясных и молочных продуктов для населения и т.д. [7].

Естественно, что эффективное развитие АПК невозможно без мер государственной поддержки сельхозпроизводства. Однако структура государственной поддержки в основном сводится к отдельным бюджетным услугам, как правило, они имеют долгосрочный эффект и направлены на поддержание сельскохозяйственного рынка. Например, в целях реализации мер, направленных на стимулирование развития крестьянских (фермерских) хозяйств, среди них с 2012 года проводится конкурсный отбор как на право получения государственной поддержки на создание и развитие крестьянских (фермерских) хозяйств, так и на развитие семейных животноводческих ферм. Так, только в 2015 году был определен 41 победитель конкурса – получатель грантовой государственной поддержки на создание и развитие крестьянских (фермерских) хозяйств и 16 победителей – на развитие семейных животноводческих ферм. В целом государственная поддержка в 2015 году составила 4,3 млрд. рублей, из них на развитие семейных животноводческих ферм, созданных на базе крестьянских (фермерских) хозяйств, составила 80,7 млн. рублей. Поддержка на право получения гранта на создание, развитие и единовременную помощь на бытовое устройство начинающим фермерам составила 58,1 млн. рублей [7-8].

Необходимо отметить, что в области в направлении улучшения условий жизни сельского населения на территории развития реализуются мероприятия федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года».

Особое место государственного регулирования занимает работа по повышению управленческих и профессиональных качеств работников сельского хозяйства, а также решение проблемы заинтересованности выпускников аграрных вузов вернуться на работу в сельское хозяйство, в противном случае дальнейшее финансирование переподготовки и повышения квалификации кадров теряет смысл.

Однако государственные программы поддержки сельского хозяйства не являются обязанностью государства, это определенный общественный договор по расходованию денежных средств на решение той или иной задачи, необходимость и обоснованность которой доказана. Более того, оценка эффективности таких субсидий исходит из установленного порядка их применения, степени достижения поставленной задачи и минимальной затратности. В целом авторы выявили следующие проблемы:

- во-первых, Государственная программа поддержки сельского хозяйства рассчитана на 2013-2020 годы. Практика же контроля и регулирования программ, как правило, осуществляется путем корректировки предшествующих программ, что не вполне корректно с точки зрения системного менеджмента;
- во-вторых, оценка эффективности выполнения программ производится путем их простого сравнения. Хотя по науке она должна исходить из правила *minimaks*, в нашем случае из анализа спроса товаров сельского хозяйства на рынке, быстроте и рентабельности их окупаемости и т.д.;
- в-третьих, для решения проблем использования имеющихся кадровых ресурсов и привлечения их на территории развития необходимо на этом участке, дополнительно к имеющимся механизмам, вводить в вузах специальные дисциплины, как, например, «Менеджмент в организациях некоммерческого сектора» в НГАУ;
- в-четвертых, в целях устойчивого многоотраслевого развития АПК, нужна программа, направленная на достижение высокого уровня качества жизни и благосостояния сельского населения;
- в-пятых, требуется повышение эффективности бюджетного процесса в аграрном секторе, то есть порядки расходования средств должны вытекать из содержания программы и на долгосрочный период.

Авторы полагают, что эти и другие не озвученные проблемы можно было бы решить через создание сети целевых социально ориентированных некоммерческих организаций, создающих комфортные условия проживания молодежи и специалистов на селе.

И хотя анализ зарегистрированных СО НКО в субъектах Сибири показывает на недостаточность их по охвату населения, но прогнозный анализ и экспертные оценки ситуации показывают, что их влияние и масштабы при соответствующей политике властей могут увеличиваться из года в год (табл.).

Таблица. Соотношение количества НКО на единицу населения

Субъект РФ	Количество НКО (на 25 ноября 2014)	Население (на 1 января 2015)	Населения на единицу НКО
Республика Алтай	446	213 544	479
Алтайский край	2 316	2 384 708	1 030
Забайкальский край	950	1 087 479	1 145
Красноярский край	3 525	2 859 777	811
Иркутская область	3 139	2 415 695	770
Кемеровская область	2 257	2 725 257	1 207
Новосибирская область	4 539	2 746 728	605
Омская область	2 711	1 978 514	730
Томская область	1 606	1 074 294	669

Из таблицы видно, что масштабы роста для инициативных групп гражданской активности имеются. Тем более что на сегодня в Новосибирской области зарегистрировано порядка 7935 некоммерческих организаций (рис.3). Однако большая часть НКО находится на городских территориях. Организация социально ориентированного движения на селе даст эффективную и оперативную реализацию федеральных и областных Госпрограмм.

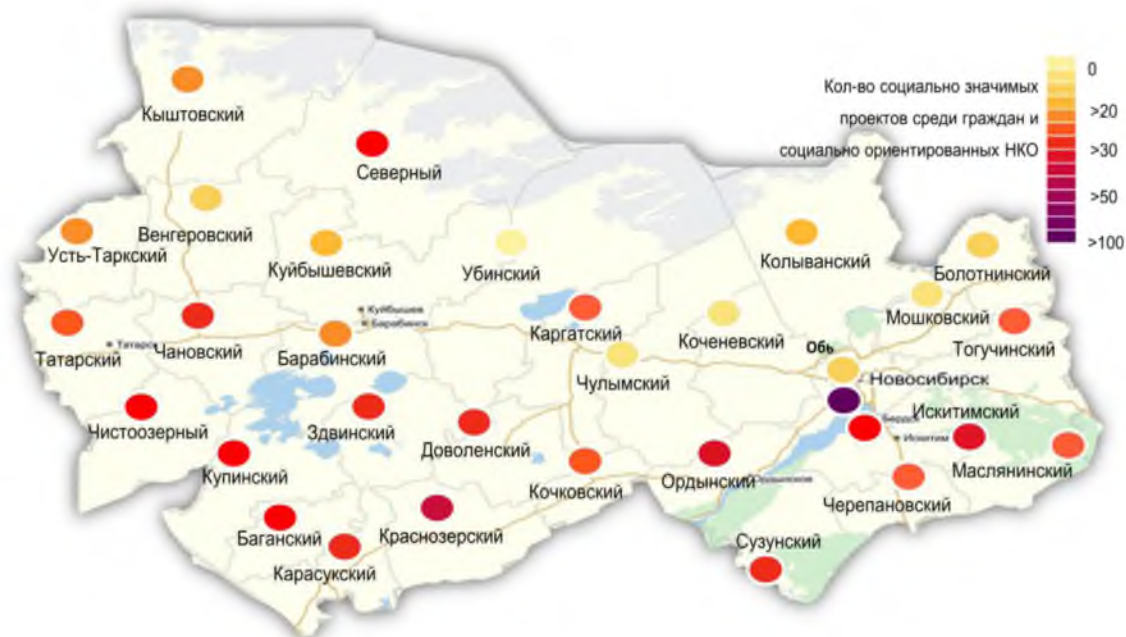


Рис. 3. Тепловая карта гражданской активности в НСО
(Проекты, реализуемые в рамках ДЦП «Государственная поддержка общественных инициатив и развития институтов гражданского общества в НСО на 2011-2016 годы»)

Актуальность развития этого сектора экономики подтверждается и анализом направлений совершенствования государственной поддержки агропромышленного комплекса Новосибирской области с учетом меняющихся социально-экономических условий, которые изложены в соответствующем распоряжении Председателя законодательного собрания Новосибирской области от 20.03.2014, № 80-р. Особо отметим, что все программные решения можно разделить на несколько основных групп [9-10]:

1. Меры, направленные на улучшение бюджетного финансирования.
2. Группа мер в части улучшения социально-бытового обслуживания, развития жилищного строительства в сельской местности и повышения доступности улучшения жилищных условий граждан, проживающих в сельской местности.
3. Группа мер по оптимизации налогового бремени для сельхозпроизводителей.
4. Меры государственного регулирования торговой деятельности на территориях развития и организации питания в организациях социально-образовательной и бюджетной сферах.
5. Поиск возможностей финансирования развития сельскохозяйственных наук, повышения качества проводимых научных исследований.
6. Отжиг пожнивных остатков на полях сельхозтоваропроизводителей.
7. Об обороте земель сельскохозяйственного назначения на территории Новосибирской области.

Даже самый поверхностный анализ этого перечня показывает, что в нем нет группы мер, направленных на решение таких важных социальных задач на селе, как:

- увязка производственной составляющей государственной программы с развитием социальной и инженерной инфраструктуры села, от решения которых зависит будущее территории;
- информационное и консультативное обеспечение жителей территории развития в целях сохранения конкурентной среды сельхозрынка;
- стимулирование передовых хозяйств на инвестиции в кадровую и демографическую программы;
- привлечение в регион инвестиций на строительство жилья, дорог, социальных объектов, чтобы обеспечить социальный и культурный быт на селе.

Кроме этого, анализ показывает, что организованная в Новосибирской области работа по стимулированию крестьян, как правило, ограничивается конкурсами на право получения государственной поддержки для развития крестьянских (фермерских) хозяйств, создание семейных животноводческих ферм (СЖФ) и обустройство начинающим фермерам (рис. 4).

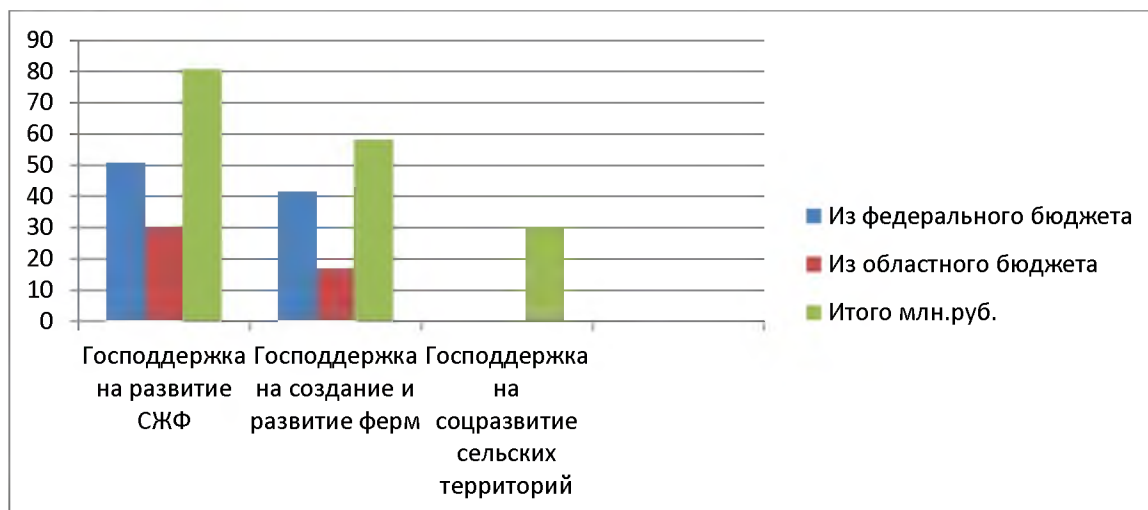


Рис. 4. Объемы господдержки основных направлений развития сельских территорий НСО 2015 года

Конечно, это принесло положительный социально-экономический эффект. Так, по данным Новосибирскстата, по сравнению с 2014 годом за январь – ноябрь 2015 г. среднемесячная зарплата увеличилась на 6,1%, и составила 15 441 рубль.

Кроме этого, для улучшения условий жизни сельского населения в области реализуются мероприятия федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года». Объем финансирования

мероприятий указанной программы за счет всех источников только в 2015 году составил 620,4 млн. рублей.

Как результат доля прибыльных организаций увеличилась на 88%, общая прибыль составила 109,6% по сравнению с 2014 годом, а уровень рентабельности составил 18,3%.

Не остались без внимания и кадровые вопросы, например, в рамках мероприятий по управленческим и профессиональным качествам работников сельского хозяйства в 2015 году переподготовку и повышение квалификации прошли 800 руководителей и специалистов сельского хозяйства [10].

Однако все эти мероприятия решались только за счет государственной и областной поддержки. Авторы считают, что многие проблемы современного развития сельских территорий и АПК могут быть решены с помощью социально ориентированных некоммерческих организаций.

Таким образом, активизация деятельности СО НКО с привлечением минимальных государственных бюджетных средств и средств предприятий АПК позволит более эффективно решать социально ориентированные задачи на селе и способствовать успешному развитию территорий размещения сельхозпроизводителей региона в целом. Для этого необходимо двигаться по следующим направлениям: во-первых, заинтересованные в реализации Государственных программ поддержки АПК органы власти должны активно проводить информационно-консультационные занятия со всеми руководителями НКО по вопросам их участия в социально ориентированной работе в сельской местности; во-вторых, в профильных вузах под руководством заинтересованных и опытных научно-педагогических работников на кафедрах государственного и муниципального управления создавать выездные научно-исследовательские центры для изучения проблем и перспектив развития некоммерческого сектора в реализации мероприятий федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года»; в-третьих, соответствующим министерствам и ведомствам, участвующим в развитии сельских территорий, в тематическую структуру грантовых проектов обязательно вводить такие номинации, как: «НКО в развитии АПК и института фермерства», «НКО в развитии транспортной, инженерной и коммуникационной структуры», «НКО в сельском здравоохранении и социальной защите», «НКО в культуре, сохранении исторического наследия и развития сельского туризма», «НКО в продвижении инноваций на селе и формировании местного брендинга» и т.д., но это тема отдельного исследования.

Литература

1. Автономов А.С., Хананашвили Н.Л. Оценка в социальном проектировании / Под общ. ред. А.С. Автономова. – М.: Национальная Ассоциация благотворительных организаций, 2010.
2. Бурмыкина И.В. Региональная технология мониторинга и оценки эффективности реализации проектов социально ориентированных некоммерческих организаций. – Липецк, 2014. // [Электронный ресурс]. URL: http://nko48.ru/sites/default/files/projects/Anastasiya/files/burmykina_i.v._monitoring_i_ocenka_so_nko_v_lo.docx (дата обращения 21.04.2016 г.).
3. Молотков Ю.И. Системное управление социально-экономическими объектами и процессами. – Новосибирск: Наука, 2004.
4. Шibaева С.С., Быченко Ю.А., Цукарев С.С. Системный подход в управлении социально ориентированными некоммерческими организациями как фактор эффективного развития «третьего сектора» экономики // Вестник НГАУ. – 2016. – №1 (38). – С. 200–207.
5. Сборник методических материалов // VII Всероссийская конференция «Межсекторное взаимодействие в социальной сфере», 5 декабря 2014 года. – М.: Министерство экономического развития Российской Федерации. // [Электронный ресурс]. URL: <http://nko.economy.gov.ru:81/data/files/dictionary/1455/250/Метод.материалы.pdf> (дата обращения 21.04.2016г.).
6. Основные направления социально-экономического развития Новосибирской области. Спецвыпуск Правительства НСО. – Новосибирск, 2016.

7. **Материалы Территориального органа** Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области на 01.01.2016. // [Электронный ресурс]. URL: <http://novosibstat.gks.ru> (дата обращения 21.04.2016 г.).
8. **Направления совершенствования** государственной поддержки агропромышленного комплекса Новосибирской области с учетом меняющихся социально-экономических условий. – Распоряжение Председателя законодательного собрания в Новосибирской области от 20.03.2014, № 80-р.
9. **Отчет о результатах деятельности** Правительства Новосибирской области в 2015 году. Спецвыпуск Правительства НСО. – Новосибирск, 2016.
10. **Межрегиональный Общественный Фонд** «Сибирский Центр Поддержки Общественных Инициатив». // [Электронный ресурс]. URL: <http://http://scisc.ru/> (дата обращения 21.04.2016 г.).
11. **Данные Центра изучения гражданского общества**, Институт Джона Хопкинса // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.jhu.edu/~cnp/> (дата обращения 21.04.2016 г.).
12. **Федеральный закон** от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства: // СПС «Консультант Плюс».
13. **Минсельхоз РФ:** Государственная программа на 2013-2020 годы // [Электронный ресурс]. URL: <http://mcsx.ru/navigation/docfeeder/show/342.htm> (дата обращения 21.04.2016 г.).
14. **Федеральный закон** от 12.01.1996 № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях (с изменениями на 31 января 2016 года)». // [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9015223> (дата обращения 21.04.2016 г.).

УДК 338.1

Канд. экон. наук **О.О. ЧУДИНОВ**
(Красноярский ГАУ, shevo29@rambler.ru)

К ВОПРОСУ ЗНАЧЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

Корпоративная социальная ответственность, общество, бизнес, теория, генезис

Истоки проявления социальной ответственности уходят в глубокую историю. Первые ее проявления были присущи еще родовым общинам первобытного общества. Конечно, о корпорациях речи тогда идти не могло, но не стоит забывать, что община, так же как и корпорация, является объединением людей. Но главной целью, разумеется, была не прибыль, а взаимопомощь и выживание, которые, безусловно, неотделимы от социальной ответственности.

Однако история знала и примеры отступления от социально ответственного курса, что лишь доказало необходимость и значимость ответственности перед обществом. На рубеже V–IV тысячелетия до н.э. в странах с рабовладельческим строем социально-психологические потребности заинтересованных сторон в лице тружеников не учитывались – «кадровые» проблемы преимущественно решались заменой трудовых единиц, а последствия от внешней деятельности не относились к ряду ключевых задач. Не трудно понять, что в этот период социальная ответственность игнорировалась. Однако именно это время становится предвестником появления этики неогоциантов, увидевшим в рабском труде несостоятельность перспектив развития. Чтобы пояснить и подтвердить это, необходимо обратиться к истории развития представлений об этике бизнеса.

Источником трактовок данного направления являлся нравственно-экономический конфликт, который в ходе своего развития сформировал несколько этических направлений. Их подробно раскрыли в своей работе отечественные ученые Ю.Ю. Петрунин и В.К. Борисов [1].

Согласно исследованиям отправной точкой является *религиозная этика*, в основе которой лежит ориентация на абсолютные нравственные ценности. Для нее прежде всего

характерна обязательность выполнения этических норм, таких как честность, трудолюбие, справедливость, соблюдение обещаний. Важнейшим же принципом поведения являлся аскетизм, ограничивающий личное потребление ради расширения производства [1].

Такое предположение подтверждают хроники жизни локальных цивилизаций и объединений людей, к которым можно отнести общины духоборов. Это подтверждают работы О. Шахназарова, предоставляющие информацию о том, что такие общины можно отнести к первым в России социально ответственным организациям. Этот вывод обусловлен тем, что общины духоборов в своих поселениях создавали дома сирот, открывали образовательные и лечебные учреждения, формировали полицию, а также оказывали финансовую взаимопомощь членам общины, оказавшимся в трудной ситуации [2].

Помимо духоборов в России также существовали и другие этнографические религиозные группы, одной из них были молокане. В отличие от духоборов молокане жили в городах, получали хорошее образование, а также являлись владельцами крупных производственных предприятий, главной целью которых было, как и у современных корпораций, получение прибыли. Однако молоканенным-работодателем устанавливался строгий надзор. Права рабочих не должны были ущемляться. Контролирующим органом являлись цеховые советы, пожелания которых фабрикант предпочитал учитывать. Важно, что в случае, если конфликт не разрешался, то фабрикант мог утратить полномочия по владению производством и фабрику передавали более ответственному члену общины. Кроме того, под руководством молокан и за их счет строились церкви, школы и богадельни [3].

Но немецкий философ и политический экономист Макс Вебер отметил, что с уходом духа аскезы из мирской оболочки в центре внимания оказался только лишь коммерческий успех [4].

В XVI–XVIII вв. в Западной Европе произошла смена трудовой парадигмы – появилось общество «индустриальное». Трудовые обязанности начинают распределяться по специализации, которая теперь определяет профессионализм и квалификацию сотрудника. Чтобы сохранить мастеров своего дела, организации начинают предоставлять возможности для их самореализации, что при прежней системе было практически невообразимо. Для предприятий это повлекло необходимость в формировании новых этико-трудовых установок (по сути зарождения корпоративной этики).

В это время на смену религиозной этике приходят теория утилитаризма и деонтическая этика. Основателем первой принято считать социолога и юриста Иеремию Бентэма. Однако данная теория имела свои недостатки и альтернативной ей послужила *деонтическая этика*, которую можно отнести к классической философии морали. В ее основе лежит категорический императив Канта, основанный на наличии у человека моральных прав – прав, которыми обладают все люди только потому, что они являются людьми [1].

Такие умонастроения в обществе привели к тому, что в начале XIX века домохозяйка и аболиционистка Элизабет Хейрик из британского города Лестер и состоящая с 1823 года в Обществе против рабства, организовала один из первых в мире бойкотов, который касался необходимости социальной деятельности бизнеса. В 1824 году она опубликовала брошюру под названием «Немедленное, а не постепенное упразднение». Содержание этого документа убеждало жителей отказаться от покупки сахара, выращенного рабами на плантациях East India Company и продававшегося в бакалейных магазинах Лестера. Среди англичан это вызвало широкий резонанс и в итоге социальная активистка добилась того, что в течение 30 лет поставщику приходилось возить сахар из другой страны, той, где его выращивали свободные люди. Через два года после смерти Хейрик продолжавшаяся кампания против рабства подготовила основу для его отмены в 1833 году [5].

Подобные и далеко не единичные примеры привели к тому, что прогрессивные предприниматели того времени всерьез озаботились тем, какую степень влияния имеет общество по отношению к ним, а не наоборот, как было принято считать ранее. Начали приниматься попытки по возложению на себя социальной ответственности как перед рабочими, так и обществом в целом.

Известным опытом того времени по внедрению социально ответственных практик являлись программы одного из первых социальных реформаторов XIX века, английского фабриканта, управляющего прядильным предприятием в Шотландии Роберта Оуэна. Именно он впервые попытался разрешать социальные проблемы системно. Производительность труда повышали не карательными мерами, а за счет улучшения условий труда и быта трудящихся. На фабрике навели порядок, сократили рабочий день до 10,5 часа и ограничили долю детского труда. Руководство также активно способствовало улучшению жилищных условий рабочих семей: были открыты прифабричный магазин с низкими ценами, школа для рабочих и их детей, созданы возможности для досуга. Как показала практика, эти меры привели к снижению производственного брака, прогулов и текучести кадров [6].

С конца XIX в. руководители фабрик начинают особо обращать внимание на создание гуманных условий труда. Так, например, Генри Форд одним из первых установил в США 8-часовой рабочий день, ввел самую высокую в своей стране минимальную заработную плату, составившую 5 долл. в день, создал внутри компании социологический отдел, который занимался тем, что не только наблюдал за условиями труда, но и смотрел, в каких условиях живут и как проводят время сотрудники фабрики. Результаты работы таких служб начали активно использоваться при управлении предприятием [7].

Однако к периоду появления концепции КСО, в ее привычном для современного понимания виде, относится отрезок XIX – начала XX веков. Определяющим для толчка в этом направлении развития стали руководители крупных бизнес-структур, которые в силу уже обозначенных причин всерьез начали выражать уверенность в том, что корпорации должны использовать свои ресурсы, чтобы общество оказывалось в выигрыше [8].

Так, по желанию Джона Рокфеллера в 1892 году в США был основан Чикагский университет, в 1901 году был построен Медицинский институт им. Рокфеллера. Кроме того, первый в истории долларовый миллиардер предоставил денежные средства на строительство Центра Рокфеллера для развития индустрии связи в Нью-Йорке, внес 9 млн долл. на строительство здания ООН и спонсировал полярную экспедицию в Антарктиду (так на самом южном континенте Земли появился объект - Плато Рокфеллер) и др. При жизни он потратил 550 млн долл. на благотворительность.

Однако Рокфеллер был не единственным. Его современник, Эндрю Карнеги, крупный сталепромышленник, построил более 2 тыс. общедоступных библиотек и вложил более 350 млн долл. в реализацию социальных программ.

Интересно, что Э. Карнеги отразил свои взгляды на бизнес в своей книге «Евангелие богатства» (*The Gospel of Wealth*, 1889), в которой выдвинул «доктрину капиталистической благотворительности». Согласно ней успешные предприятия должны жертвовать часть своих средств на благо общества.

У этих взглядов нашлись последователи. Одним из первых стал генерал Роберт Элкингтон Вуд, глава фирмы «Sears, Roebuck and Company». Его важным вкладом в становление социально ответственного бизнеса стало публичное заявление о том, что у предприятий есть «широкие социальные обязательства, которые невозможно выразить математически, но можно считать имеющими первостепенное значение» (1936 г.). Отмечая влияние общества на организацию, он отстаивал важность решения социальных проблем именно с менеджерских позиций. Эти взгляды в тот период не получили особой поддержки, однако были чрезвычайно прогрессивными [9].

Но работа в этом направлении продолжалась и новым сигналом стал выход книги одного из самых влиятельных теоретиков менеджмента Питера Фердинанда Друкера под названием «Будущее промышленно развитого человека» (1942). В своем труде он достаточно емко обосновал наличие у компании не только экономической цели, но и социальных обязательств. Однако как и работа Роберта Вуда долгое время она не признавалась большинством руководителей фирм [10].

Ситуация начала меняться с 50-х гг., когда издательством Университета Айовы, США был опубликован труд американского экономиста Говарда Ротмана Боуэна «Социальная ответственность бизнесмена» (Social Responsibilities of the Businessman, 1953). В своей работе автор обозначил пути распространения социальной ответственности на бизнес, а также показал, что осознание социальных целей при принятии деловых решений приносит социальные и экономические выгоды обществу [11]. Именно это событие можно назвать зарождением КСО.

Интересно, что данное произведение серьезно подстегнуло научную общественность США и Западной Европы к новым исследованиям в 60-х годах XX века. Это было обусловлено тем, что реализация социальных практик бизнеса стала невозможна без работы компаний с лицами, которые постоянно выдвигали свои требования к их деятельности. Подтверждением этого влияния общества на компании является приведенное в работе М. Мэскона утверждение Н. Джекоби, в котором говорится о том, что именно 1960-х годах в общественном сознании сложилось негативное отношение к бизнесу. Обусловлено это было ростом интереса к проблемам гражданских прав, проблемам окружающей среды и появлением консюмеризма [8].

Эти проблемы начали вызывать большой интерес у научных работников. Так появилось новое теоретическое направление в менеджменте, которое объясняло необходимость и суть стратегии развития предприятия с точки зрения учета интересов представителей, не входящих в правящую элиту бизнеса, и получило название «теория стейкхолдеров» (stakeholder theory).

По словам Билла Ройса, первое упоминание термина «стейкхолде» (в рус. яз. «заинтересованная сторона») появилось в апреле 1963-го на одной из конференций. При подготовке доклада Роберт Стюарт, Найт Аллен и Марион Дошер о роли лиц, формирующих корпоративные цели, М. Дошер предложила использовать старый шотландский термин «стейкхолдер», означающий лиц, имеющих законное основание претендовать на что-либо ценное [12].

Однако по другой версии термин stakeholder является преобразованием слова stockholder. Обуславливается это тем, что компании были ответственны преимущественно перед «держателями акций» (stockholders) и было принято считать, что этого достаточно [13]. Но любая коммерческая компания зависит и от потребителя, который, как оказалось, может оказывать давление на компанию, т.е. как раз от этого «держателя интереса» [14]. К таким представителям можно также отнести наемных работников, местные сообщества, инвесторов, правительство и других.

Как и следовало ожидать, исследования не прекратились. В середине 70-х годов группа ученых во главе с американским специалистом в областях исследования операций и теории систем Рассел. Л. Акоффом дала теории стейкхолдеров новый толчок в развитии – в качестве групп, заинтересованных в деятельности корпорации, Р. Акофф выделил будущие поколения. Отсюда, по его мнению, менеджеры не должны принимать решений, которые ограничат сферу выбора новых поколений в будущем [15].

Теория продолжала развиваться и дальше. На смену пришла *концепция заинтересованных сторон*, предложенная в 1984 г. профессором Университета Виргинии Р. Эдвардом Фрименом (R. Edward Freeman) и отраженная в его работе «Strategic Management: A stakeholder approach» [16]. Основным замыслом этой теории являлось воплощение идеи о том, что менеджеры компании должны управлять ей в интересах не только акционеров, но всех заинтересованных сторон в целом [17].

Еще одной заслугой Р.Э. Фримена является ввод термина «stakeholder» в статус научной теории. Хотя это выражение, как мы уже знаем, входило в терминологический оборот сообществ и ранее.

Стоит отметить, что в этот период в мире активно начинают проявлять себя новые нравственные нормы, обозначенные в истории как этика справедливости. Суть этих норм

сводится к тому, что индивиды живут в обществе, а значит, и благодаря нему, следовательно, они должны созидать социальные блага для того, чтобы это общество могло существовать.

Безусловно, еще в XVII-XVIII веках уже существовал эгалитаризм, а в течение XX века в мире были распространены коммунистические и капиталистические взгляды на справедливость. Однако во второй половине XX века, а именно в 1971 году, зародилась Теория социальной справедливости, предложенная американским философом Джоном Ролзом (John Bordley Rawls), согласно которой «каждый человек должен обладать равным правом в отношении наиболее обширной системы равных оснований свобод, совместимой с подобными свободами других людей», а «социальное и экономическое неравенства должны быть организованы таким образом, чтобы от них можно было бы ожидать преимуществ для всех» [18].

Одним из ключевых моментов также становится событие принятия прогрессивными предпринимателями результатов представленных научных исследований. Восприняв со всей серьезностью прописанную теорию заинтересованных сторон, в настоящее время стейкхолдеров воспринимают не только в роли представителей среды, но и как коллег компании. Примером может являться проведение совместных заседаний, чаще всего с покупателями, поставщиками и местными жителями, к которым предпочитают не только прислушиваться, но и включают в группы совместного планирования.

Однако еще одним, не менее важным достижением в области научного менеджмента, явилось формирование уровней (стадий) развития КСО.

В качестве примера можно выделить классификацию профессора Чикагского университета Лойолы (Loyola University Chicago, USA) Гомера Джонсона [19].

В его работе обозначено пять уровней развития социальной ответственности бизнеса, однако интересно то, что он рассматривает бизнес-структуры всех предложенных им уровней как организации, на которые *уже* распространяется концепция КСО (табл. 1).

Кроме того, новизной, отличающей данную классификацию Гомера Джонсона от прочих представлений, является также и то, что благодаря ей можно не только рассматривать и отличать бизнес по социально ответственным критериям, но и сопоставлять обозначенные уровни ответственности с результатами практик предприятия.

К недостаткам использования этой методики можно отнести то, что они не учитывают современное представление о корпоративной социальной ответственности. Это не удивительно, поскольку труд вышел в 2003 году, а общепринятый во всем мире стандарт ISO 26000 (неупомянутый у Г. Джонсона в разделе «4. Стратегический уровень»), описывающий тот факт, что КСО является системным явлением в компании, примеряющей на себя эту роль, был опубликован Международной организацией по стандартизации в 2010 году.

Таким образом, современное представление о корпоративной социальной ответственности и уровни, описывающие его развитие, вступают в противоречие. Иначе как объяснить то, что Уровень законопослушности («Правовая стадия» или «Соблюдение законодательства») в современных условиях вовсе не относится к КСО (в лучшем случае такие практики можно отнести к базе для ее реализации), а Уровень фрагментарности («Функциональная стадия»), находясь на котором компании принимают на себя лишь выборочно некоторые добровольные обязательства в области КСО, уже не отвечает принципам внедрения практик по осуществлению интеграции социальной ответственности повсеместно во всей организации, подробно описанном в современном стандарте ISO 26000:2010.

Получается что на практике создалась ситуация, при которой менеджерам компаний и работникам образовательных учреждений приходится соединять разнородные взгляды частичной устаревшей теории и современного международного стандарта.

Таблица 1. Классификация уровней развития КСО Гомера Джонсона

Теория КСО	Уровень КСО	Характеристика содержания	Примеры практик
Корпоративного эгоизма	1. Уровень противоправности или безответственности	Коммерческие структуры предпочитают не придерживаться установленного и одобряемого обществом законодательства и права. Эти компании ориентированы на краткосрочные перспективы	1. Несоответствия в области охраны и условий труда, регулярные задержки по выплате заработной платы, найм нелегальных работников с целью сокращения издержек на социальную составляющую 2. Реклама непрозрачна и искажает свойства товаров 3. Проводится вуалирование или фальсификация отчетности
Разумного эгоизма	2. Уровень законопослушности	Бизнес-структуры работают в соответствии с действующим законодательством. Данные практики позволяют снизить большинство финансовых и судебных рисков, но в то же время не дают никаких преимуществ	1. Своевременная выплата заработной платы в размере не ниже минимальной, соответствие охраны и условий труда принятым стандартам 2. Продукты компании соответствуют основным стандартам качества и безопасности 3. Компания утилизирует свои производственные отходы и др.
	3. Уровень фрагментарности	Предприятие занимается ограниченным количеством наиболее популярных практик КСО, при этом они не носят системного характера, т.е. реализуются зачастую единоразово или даже спонтанно	1. Компания участвует в благотворительных программах и является спонсором мероприятий 2. Предприятие поддерживает местное население и общественные организации 3. Реализуются меры и программы развития социальной инфраструктуры организации и др.
	4. Стратегический уровень	Деятельность компаний в области КСО носит систематический характер, а мотивы реализации таких практик исходят из стратегических целей	1. Реализация управления социальным развитием персонала с целью улучшения качества кадров, повышения его потенциала и сохранения лучших сотрудников 2. Обеспечение обратной связи с потребителями 3. Системное развитие менеджмента качества на предприятии (прохождение сертификации по стандартам ISO 9000, ISO 14000 и др.)
Корпоративного альтруизма	5. Уровень всемерной поддержки общества	Стратегия развития компании строится на убеждении, что бизнес должен быть «хорошим» Организации, находящиеся на этом уровне, рассматривают прибыль не как единственную цель*	Помимо практик характерных для «разумного эгоизма», предприятия также реализуют: 1. Использование при производстве экологических чистых материалов и технологий, программ защиты природы и др. 2. Программы найма инвалидов и представителей меньшинств 3. Поддержку НКО и прочие практики

* В качестве разъяснения этого утверждения можно привести цитату автора этой классификации: «Мы должны дышать, чтобы жить, однако мало кто рассматривает дыхание в качестве единственной цели своей жизни. Так же и бизнес существует для цели, более высокой, чем получение прибыли, – прибыль же, подобно дыханию, позволяет бизнесу достигать этой цели» (Г.Ф. Остапенко. Корпоративная социальная ответственность. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. стр. 13)

Для разрешения этой проблемы нами предлагается авторское представление градации развития компаний в области КСО. Следует отметить, что наше представление не входит в противоречие со сложившейся в мировом сообществе ученых видением характеристик самого развития, а наоборот, компилирует обозначенные подходы с учетом современного опыта (табл. 2).

В целом в западной литературе приятно считать, что корпоративная социальная ответственность зародилась в США и Западной Европе во второй половине XX века и содержит три ключевых этапа развития:

- *Первый* (1960-е - середина 1970-х гг.) – расцвет традиционной филантропии или благотворительности.
- *Второй* (середина 1970-х – начало 1980-х гг.) – становление *стратегической* филантропии. Корпорации готовы жертвовать максимизацией прибыли, занимаясь решением социальных проблем с целью достижения долгосрочных стратегических целей.
- *Третий* период (с конца 1980-х гг. - н.в.) – развитие концепции *социальных инвестиций*. За счет совместной работы коммерческого, некоммерческого и государственного секторов начинают решаться актуальные социально значимые проблемы местных сообществ [20].

Таблица 2. Краткое описание уровней развития КСО в современных коммерческих компаниях

Уровень развития	Название	Описание уровня развития КСО
-1	Уровень беззакония	Компания работает с многочисленными нарушениями в области законодательства, при этом не признает своей ответственности и отрицает вину за негативные воздействия своей от деятельности
0	Уровень законо- послушности	Компания работает в соответствии с законодательной базой, но сверх этого никаких действий не предпринимает
0+	Уровень фрагмен- тарности	Компания добровольно реализует некоторые социально ответственные практики (как правило разово, спонтанно или в отдельной сфере своей деятельности) с целью получения прибыли в краткосрочном и среднесрочном периоде
1	Уровень стратегическ ий	Предприятие интегрирует социально ответственные практики в менеджмент и в стратегию своего развития, ориентируясь при этом на получение прибыли в кратко- и долгосрочном периодах
2 (высшая)	Уровень беско- рыстности	Компания реализует и продвигает практики КСО как в своей сфере, так и в деловом сообществе, но при этом делает это без использования СМИ, не преследует цели получения прибыли и расположения со стороны государства

Однако нельзя утверждать того, что для каждого периода и в каждой стране содержание и формы корпоративной социальной ответственности были именно такими. Как доказывает история, проявление социально ответственных практик и присущих им форм управления было гораздо разнообразнее. Их возникновение формировалось в течение многих веков, исходило из жизненных потребностей общества, наблюдалось и изучалось исследователями в течение многих веков.

Исходя из обозначенного, нами предлагается Теория генезиса корпоративной социальной ответственности, предполагающая, что КСО является не данью моды, а современным этапом эволюционного развития коммерческой деятельности человека. Мы представим ее на рис. 1 в форме краткой и систематизированной компиляции содержания статьи.



Рис. 1. Краткая компиляция теории генезиса корпоративной социальной ответственности

Подкреплением нашей теории может являться цитата профессора РАНХиГС А.В. Бачурина, согласно которой необходимо «...полнее соблюдать принцип социальной справедливости и укрепления нравственно-этических начал в рыночной системе хозяйствования. Этот принцип часто приписывают социализму, однако на самом деле он принадлежит человечеству, постепенно *вступающему в новую цивилизацию*, в центре которой будет человек, а системе управления и хозяйствования будет присуща подлинная демократия» [21].

Разделяют подобное мнение и зарубежные ученые. Так, Р.Э. Фримен подчеркивает, что «Ещё не встречалась компания, у которой бы не было покупателей, поставщиков и работников и которая не имела бы отношений с местным сообществом» [22].

Также имеет смысл упомянуть, что профессор экономики Мухаммад Юнус, занимаясь работой в области ответственности бизнеса и доказывая, что он должен быть направлен на решение социальных проблем в 2006 году получил Нобелевскую премию мира «За усилия по созданию основ для социального и экономического развития», тем самым показав, что постулат другого Нобелевского лауреата, 1976 года, М. Фридмана - «борьба с бедностью – функция не частного бизнеса. Это дело государства <...>. Других обязанностей у нас нет. Мы платим налоги и больше ничего никому не должны» уже устарел.

Итак, мы считаем, что история представлений о морали, экономические учения и развитие взаимодействий науки и бизнеса наглядно показывают, что коммерция и ранее была связана с социальными, духовными и нравственными мотивами, однако определяющим толчком в столь бурном появлении различных как культурных, так и социальных программ бизнеса явились не предприниматели, а само общество и его природа. Следовательно, и значение корпоративной социальной ответственности носит системный характер развития менеджмента и не является данью сиюминутной моды.

Литература

1. Петрунин Ю.Ю., Борисов В.К. Этика бизнеса. – М.: Дело, 2010. – 280 с.
2. Шахназаров О. История развития общества: русский путь // Общество и экономика. – 2000. – № 2–4.
3. Захаров Н.Л., Кузнецов А.Л. Управление социальным развитием организации. – М.: Инфра-М., 2006. – 191 с.
4. Вебер М. Протестантская этика и дух капитализма. – М.: Ист-Вью., 2002. – 352 с.
5. Hilton S., Gibbons G. Good business. Making money by making the world better. – London – New York: Texere. – 2003. – p. 97.
6. Большая советская энциклопедия. Роберт Оуэн. – Государственное научное издание «БСЭ», 1955. – Т. 31, – С.449-450.
7. Титов Л. Пять долларов Генри Форда изменившие мир // Новое время и мы URL. – 2006. – Режим доступа: URL <http://youthpaper.ru/?p=99>
8. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. – М.: Вильямс, 2008. – 672 с.
9. Тележников В. Отчитаться перед обществом // Экономическая газета. Белоруссия. – 2006. – № 99 (1017) – Режим доступа: URL http://neg.by/publication/2006_12_22_7618.html
10. Палацци М., Старчер Дж. Корпоративная социальная ответственность и успех в бизнесе // Менеджмент. – 1998. – № 7. – С. 33.
11. Зарецкий А.Д., Иванова Т.Е. (2012). Корпоративная социальная ответственность: мировая и отечественная практика. – Краснодар: КСЭИ, 2012. – 231 с.
12. Webb P. The Origins of the “Stakeholder” concept. // TAM UK. – 2013. – September 20. – Режим доступа: URL <https://tamplc.wordpress.com/2013/09/20/the-origins-of-the-stakeholder-concept/>
13. Куринько Р. Осваиваем КСО: просто о сложном. – Киев.: Изд.-во «Журнал «Радуга», 2011.
14. Тимофеева Е.К. Корпоративная социальная ответственность: устойчивое развитие и взаимодействие со стейкхолдерами. – М.: Этносоциум и межнациональная культура, 2015. – №4. – С. 45.
15. Тополева Е. Взаимодействие с заинтересованными сторонами: методическое руководство для НКО. – М., 2008. – С. 7.

16. Freeman R. Strategic Management: A stakeholder approach. – Boston: Pitman, 1984.
17. Манайкина Е.С. Управление проектами в компании с учетом принципов концепции устойчивого развития. – М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2015. – С. 30.
18. Ролз Д. Теория справедливости. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1995. – С. 26.
19. Johnson H. Does it pay to be good? Social responsibility and financial performance //Business Horizons. – 2003. – November–December, pp. 34–40.
20. Песоцкий А.А. Эволюция подходов к корпоративной социальной ответственности // Экономика и управление. – 2013. – №.9. – С. 48.
21. Бачурин А. В. Экономический кризис в России: причины и уроки. – М.: Изд-во РАГС, 2000. – С.72.
22. Фримен Р. Авторитетное мнение // Санкт-Петербургский университет. – 2010. – №13.

УДК 631.151

Доктор экон. наук **Н.П. ИЛЬИН**
(СПбГАУ, ilnik10@hotmail.com)

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КАК РЕАЛИЗАЦИЯ РАНЕЕ ЗАЛОЖЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ

Школы стратегии, самоорганизация, синергизм, эмуляция

Общие исходные семантические рамки понятия стратегического управления были определены более двух тысяч лет назад в Китае. В книге «Искусство стратегии», написанной Сун Цу в период между 480 и 220 гг. до н. э., отмечалось: «Тот, кто одержал сотни побед в сотнях конфликтов, вряд ли обладает высоким мастерством. Тот, кто владеет высоким мастерством использования стратегии, покоряет других, не вступая с ними в конфликт»[1].

Термин «strategos» происходит от двух греческих слов – stratos (войско) и ago (веду). Дословно стратегия – это наука или искусство ведения войны, точнее, крупных военных операций. Устойчивость принятого еще до нашей эры общего понимания указанного термина подтверждается тем, что даже последнее издание словаря Вебстера все еще определяет стратегию как «науку планирования и управления военными операциями».

Постепенно термин «стратегия», сохраняя свои «семантические корни», значительно расширил поле охватываемых приложений, обеспечив применение одних и тех же моделей в различных областях знания и деятельности человека. Понятию стратегии стал придаваться смысл нормы рационального поведения в различных сферах практической и теоретической деятельности как элементу мировоззрения человека.

Проследивая эволюцию изменения толкования смысла термина «стратегия», необходимо отметить, что применительно к хозяйствующим субъектам стратегические подходы стали использоваться только с начала XX века. Причем на начальном этапе под стратегией подразумевалось управление ресурсами. Термин «стратегия» постепенно заменил использующиеся до того времени понятия «политика» и «деловая политика». Под стратегией стали понимать способ достижения сложной цели за достаточно длительный интервал времени при наиболее эффективном использовании ограниченных ресурсов, обычно недостаточных при использовании простых решений.

Возникшая в начале XX века настоятельная потребность использования стратегических подходов в экономике была вызвана значительным усложнением условий ведения бизнеса уже в то время. Сложность разработки и реализации адекватных стратегических решений в экономике потребовала декомпозиции стоящей перед исследователями и менеджерами задачи. Такая декомпозиция проводится в «пространстве понятий» и во времени. Декомпозиция проблемы разработки стратегии в пространстве понятий представляет собой формирование различных направлений и научных школ. Декомпозиция во времени представляет собой систему тактических решений, направленных на реализацию

выбранной стратегии. Каждая из научных школ выделяет из всего множества различных аспектов проблемы эффективного стратегического управления свой круг вопросов, которые определенный исследователь считает наиболее важными для получения планируемого результата. Выбор конкретных направлений исследования определяется субъективными пристрастиями исследователя.

В качестве направлений исследования рассматриваются:

- порядок разработки долгосрочных целей фирмы, алгоритмы ее функционирования и рациональные направления размещения ее ресурсов;
- определение долгосрочных целей предприятия;
- конкретные реакции на возникающие возможности и угрозы, а также сильные и слабые стороны предприятия;
- формулирование целей для делового и функционального уровней;
- порядок разработки последовательной и согласованной структуры управленческих решений;
- система экономических и неэкономических преимуществ, которые организация намеревается предоставить основным целевым аудиториям;
- способы развития главных конкурентных преимуществ организации;
- набор действий и подходов для достижения планируемых показателей деятельности.

Существуют следующие школы стратегии, ориентирующиеся на различные направления исследований: школа дизайна, школа планирования, школа позиционирования, школа предпринимательства, когнитивная школа, школа обучения, школа власти, школа культуры, школа окружающей среды и школа конфигурации.

При исследовании применяют экстенсивный подход, то есть пытаются включить в рассмотрение как можно больше различных аспектов определенного направления исследования. Каждое из направлений четко не идентифицируется и все варианты исследований оказываются взаимосвязанными. В качестве интенсивного пути развития теории стратегического управления необходимо рассматривать учет синергетического эффекта при разработке той или иной последовательности управляющих воздействий. Многие из разработанных подходов непосредственно используют идеи, применяемые ранее в военной деятельности. Ряд других подходов являются переосмыслением основ и принципов военной теории и практики.

В качестве одного из основных направлений в развитии теории стратегического управления можно рассматривать редукцию — логико-методологический приём сведения сложного к простому в рамках теории игр.

Необходимо отметить, что сама математическая теория игр берёт своё начало из неоклассической экономики. Теория игр представляет собой математический метод изучения оптимальных стратегий в играх. Под игрой понимается процесс, в котором ряд участников ведут борьбу за реализацию своих интересов. Каждый из участников имеет свою цель и применяет некоторую стратегию, которая может вести к выигрышу или проигрышу. Теория игр позволяет разработать рациональную стратегию с учётом информации о других участниках, их возможностях, ресурсах и их вероятных стратегиях.

Редукция в развитии теории стратегического управления осуществляется в двух направлениях — агрегированием ряда параметров и формулированием ограниченного числа правил построения рациональной стратегии.

Значительный интерес для развития теории стратегического управления представляет опыт создания компьютерных программ для интеллектуальных игр, разработанных в контексте вопросов формирования систем искусственного интеллекта. В качестве таких интеллектуальных игр рассмотрим шахматы и игру го. История обеих этих игр насчитывает несколько тысячелетий и имитирует определенные варианты ведения боевых действий. Для обеих этих игр число допустимых комбинаций на доске больше, чем число атомов в наблюдаемой Вселенной и разработчики пытаются по-разному ограничить количество ходов в

этих играх, которые надо перебрать. Для обеих этих игр в последнее время созданы компьютерные программы, сумевшие обыграть чемпионов мира в этих видах соперничества.

В шахматной компьютерной программе шахматные ходы рассматриваются как игровое дерево. В пределе должны оцениваться все позиции, которые возникнут после всех возможных ходов. Оценка ходов продолжается до достижения максимальной глубины поиска или конечной позиции. На основании оценки позиции выбирается наилучшая стратегия. При игре в шахматы в каждой позиции количество возможных ходов игрока примерно равно 35. Полный анализ четырёх ходов обоих игроков требует исследования около полутора миллионов возможностей, а анализ шести ходов требует уже около двух миллиардов. Таким образом происходит комбинаторный взрыв. Однако достаточно хороший уровень игры невозможно обеспечить при анализе на три хода вперёд.

В шахматной компьютерной программе, которая обыграла чемпиона мира, было использовано альфа-бета-отсечение[2]. Этот алгоритм используется для антагонистических игр. Альфа-бета-отсечение — это алгоритм поиска, стремящийся сократить количество узлов, оцениваемых в дереве поиска на основе правила минимакса. Под минимаксом понимается правило принятия решений, используемое для минимизации возможных потерь, которые невозможно предотвратить при развитии событий по наихудшему сценарию. Критерий минимакса используется при принятии решений в условиях неопределённости. Идея алгоритма заключается в том, что рассмотрение ветви дерева поиска может быть прекращено, если для этой ветви значение оценивающей функции в любом случае хуже, чем вычисленное для предыдущей ветви (рис.1).

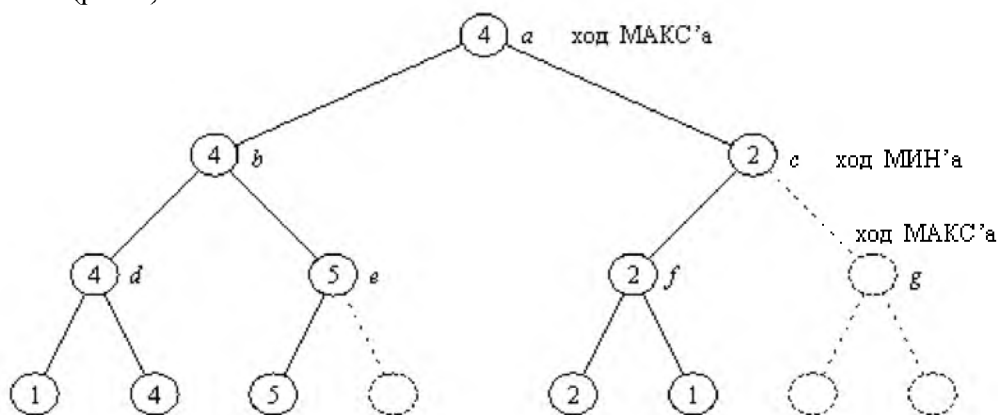


Рис.1. Схема осуществления альфа-бета-отсечения

Рассмотрим алгоритм, реализованный в машинной программе, обыгравшей чемпиона мира по игре го. Сложность вычисления в игре го на несколько порядков больше, чем в шахматах. Если при игре в шахматы на каждом шаге возможны порядка 35 ходов, то при игре в го — до 300 ходов. Один ход в игре го может полностью изменить перспективы выигрыша, поэтому статическая оценка позиции фактически невозможна. Алгоритмы, которые были разработаны для игры в шахматы, оказались не достаточны для игры в го на профессиональном уровне. Еще в 2014 году считалось далекой перспективой разработка компьютерной программы для игры в го, а уже в 2015 году компанией Google был реализован программный продукт AlphaGo, обыгравший в марте 2016 года чемпиона мира со счетом 4-1.

Программа AlphaGo сочетает метод Монте-Карло для поиска на дереве вместе с использованием сверточных нейронных сетей для глубинного обучения оценки позиции и выбора наиболее выгодных ходов. Порядок применения метода состоит в том, что сначала выбираются позиции, на которые рационально пойти, а затем для каждой из них последовательно разыгрывается большое количество случайных партий. Позиция, которая даёт наибольшее соотношение побед к поражениям, выбирается целью для следующего хода.

При разработке программы AlphaGo изначально не планировалось ориентировать алгоритм на игру в го. Нейронная сеть самостоятельно обучалась игре на примере реальных

партий, что позволило ей выработать аналог интуитивной игры человека. Одновременно разработчики применили обычный метод перебора наилучших вариантов, которые применяют слабые го-алгоритмы и программы, использующиеся в других играх.

Отметим, что свёрточной нейронной сетью называется специальная архитектура искусственных нейронных сетей, ориентированная на эффективное распознавание образов и входящая в состав технологий глубокого обучения. Метрология сложности трактуется исходя из особенностей восприятия. При распознавании используются особенности зрительной коры головного мозга человека, в которой были обнаружены так называемые простые клетки. Эти клетки реагируют на прямые линии под разными углами. Были обнаружены также сложные клетки, работа которых связана с активацией определённого набора простых клеток. Общая идея свёрточных нейронных сетей заключается в чередовании свёрточных слоев и субдискретизирующих слоев (слоев подвыборки). Структура сети многослойная и однонаправленная. В процессе обучения нейронной сети используются стандартные методы, чаще всего метод обратного распространения ошибки.

Анализируя полученные в последнее время результаты по компьютерному моделированию построения эффективных стратегий в наиболее сложных интеллектуальных играх (шахматы и игра го), можно сделать ряд выводов.

1. Получены существенные научные теоретические результаты по построению эффективных стратегий для систем с огромным числом возможных состояний.
2. Для получения конкретных решений при разработке стратегий рационально использовать операции, имитирующие интуицию человека.
3. Разработанные алгоритмы, с одной стороны, демонстрируют большие возможности интеллекта исследователя в решении задач огромной сложности. С другой стороны, за короткий промежуток времени мы стали свидетелями того, как пропал ареол исключительности у самых сложных интеллектуальных игр человека.

Необходимо отметить, что получены решения для игр с полной информацией, то есть игр с четкими правилами, у которых воздействие на ситуацию осуществляется дискретно, порядок этих действий (ходов) полностью определен, все участники игры имеют полную информацию о складывающейся ситуации и всех возможных действиях любого из игроков и момент завершения игры и ее результат также регламентированы. Число вариантов игровых ситуаций огромно, но оно конечно.

Проблема разработки экономической стратегии существенно отличается от случая игр с полной информацией. В общем случае, как было показано в [3], практически любой субъект аграрного рынка должен рассматриваться в качестве большой открытой системы. Теория стратегического управления такими субъектами также может трактоваться в качестве большой открытой системы. В качестве большой системы теория стратегического управления продуцирует приложения, которые первоначально в нее не были заложены, как это следует из применения теоремы К. Геделя о неполноте к теории стратегического управления как большой открытой системе. Правила получения задать проще, чем результат. В экономике построение стратегии в общем случае затруднено рядом обстоятельств. Ситуации, складывающиеся в конкретных условиях, не могут быть описаны в формализмах достаточно простой игровой ситуации, как это трактуется в теории игр. Исходя из сказанного, при разработке стратегии в экономике рационально использовать не индуктивный подход, связанный с построением определенного алгоритма, а своеобразную «дедукцию». Поясним, что имеется в виду. Будем исследовать развитие конкретной экономической системы в виде своеобразной «дедукции» — как модели роста популяции в условиях определенных ограничений. В качестве ограничений можно рассматривать наличие ресурсов различного вида, максимальную эффективность использования указанных ресурсов в складывающихся условиях, особенности государственного регулирования, действие конкурентов и управляющие воздействия менеджеров. Применение для эмуляции экономических систем модели роста популяции возможно при переосмыслении ряда параметров такой модели. В частности, кривые роста численности популяции можно

рассматривать как рост объема выпуска определенного товара, а показатели внутривидовой конкуренции — в качестве параметров конкурентной борьбы на определенном сегменте рынка. В биологии наблюдается экспоненциальная форма динамики роста популяции.

$$x = x_0 e^{rt}; x_0 = x(t = 0). \quad (1)$$

График функции (1) при положительных и отрицательных значениях константы скорости роста r представлен на рис. 2.

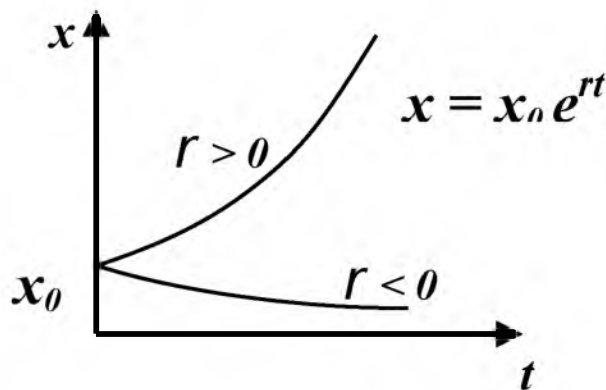


Рис. 2. Экспоненциальная форма динамики роста популяции

Считаем, что показатели развития любой экономической системы, с учетом эффекта синергизма, изменяются также по экспоненциальному закону. Система стратегического управления в экономике должна быть динамической, включать элементы искусственного интеллекта и индексное планирование. На начальном этапе должны быть определены предварительные индексные показатели, которые должны быть достигнуты в результате реализации стратегии. Возможна коррекция указанных индексных показателей в процессе реализации стратегии. Коррекция необходима, если изменяются условия функционирования управляемой экономической системы или затраты на достижение предварительно установленных целей окажутся неоправданно большими. Предварительно должна быть набрана статистика применения тех или иных управляющих воздействий на исследуемую экономическую систему. Затем должен быть применен самообучающийся алгоритм, ориентированный на разработку вариантов управляющих воздействий на исследуемую экономическую систему (по аналогии с подходом, примененном в алгоритме программы игры в го AlphaGo). В качестве каждого следующего шага оперативного управления должен выбираться вариант, максимально приближающий положение управляемой системы к прогнозируемому индексному показателю в пространстве рыночных параметров. В то же время считаем, что кривая точек изменения положения исследуемой экономической системы в пространстве рыночных параметров должна в пределе представлять собой соответствующую экспоненту. При этом должна использоваться минимизация суммы квадратов отклонений теоретической кривой от экспериментальной кривой для всех точек измерений. Коэффициенты регрессионной модели подбираются таким образом, чтобы минимизировать функционал:

$$P = \sum_N V_i [x_e^i - x_t^i(a_1, a_2, \dots, a_n)]^2. \quad (2)$$

где i - номер точки измерения; x_e^i - экспериментальные значения переменных; x_t^i - теоретические значения переменных; $a_1 a_2 \dots a_n$ - параметры, подлежащие оценке; V_i - «вес» i -го измерения; N - число точек измерения.

При этом определяется, какой именно теоретической кривой описывается конкретный процесс управления. Считаем, что чем ближе экспериментальная кривая к экспоненте, тем рациональнее осуществляется процесс стратегического управления.

В заключение необходимо отметить, что реализация ранее заложенных тенденций при разработке стратегии в настоящее время выражается в главенстве в практике наиболее успешных стран принципов сотрудничества их рыночных субъектов в противовес ранее используемой бескомпромиссной конкурентной борьбы. Тем самым современное толкование получает тезис, выдвинутый еще более двух тысяч лет назад – «покорять других, не вступая с ними в конфликт». При разработке конкретных вариантов стратегии в настоящее время, при отсутствии достаточно глубоких научных обобщений по оценке эффекта синергизма в виде построения теории как минимального покрытия фактов, рациональным оказывается имитация интуиции исследователя с привлечением технологии нейронных сетей, которая получила развитие при создании компьютерных программ для интеллектуальных игр – шахмат и го.

Л и т е р а т у р а

1. **Антология** мировой философии. — Т1. — М.:Мысль,1969 — 576с.
2. **Ахо А.В.,Хопкрофт Д.Э,Ульман Д.Д.** Структуры данных и алгоритмы. – М.: Изд-во «Вильямс», 2016—. 400с.
3. **Ильин Н.П.** Стратегическое управление рыночным субъектом как большой открытой системой // Известия Санкт – Петербургского государственного аграрного университета. — 2016. — №42. — С.187-192.

УДК 658.147

Канд. экон. наук **Т.Ю. ФЕОФИЛОВА**
(СПбПУ Петра Великого, feotu@yandex.ru)
Аспирант **Ю.С. ПАСЬКО**
(СПбПУ Петра Великого, prjjs@yandex.ru)

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТРУКТУРЫ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Собственный капитал, структура, источники формирования

Рыночная среда предполагает наличие конкуренции, которая, с одной стороны, является «двигателем» научно-технического прогресса, а с другой – требует привлечения дополнительного финансирования затрат хозяйствующего субъекта. В кризисный период эффективность деятельности во многом определяется способностью находить приемлемые для организации источники финансовых ресурсов. Среди них в современных условиях большее значение приобретает собственный капитал и проблема его целенаправленного формирования. В этой связи актуализируются исследования взаимосвязи собственного капитала с источниками его формирования, а также исследования, направленные на оптимизацию структуры собственного капитала.

Заметим, что в нормативных правовых актах, научной литературе отсутствует четкая трактовка категории «собственный капитал», что позволяет исследователям и практикам изменять состав собственного капитала и формировать его структуру в соответствии с собственным, субъективным представлением.

Собственный капитал – выступает в качестве основы создания и развития большинства коммерческих организаций. Представляет собой вложения собственников, а также прибыль, накопленную за период деятельности хозяйствующего субъекта. При оценке финансового состояния организации величина собственного капитала определяется как разница между активами и обязательствами и численно равна величине чистых активов.

Собственный капитал - сложная величина, которая включает в себя ряд составляющих. Согласно п. 66 Положения по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации [1] основными структурными элементами собственного капитала организации являются уставный (складочный) капитал, добавочный капитал, резервный капитал, нераспределенная прибыль и прочие резервы. Каждый структурный элемент

собственного капитала является независимым объектом учета, вместе с тем все его элементы тесно взаимосвязаны.

Уставный капитал представляет собой первоначальный элемент собственного капитала, который необходим организации для осуществления своей деятельности с целью получения прибыли. Сущность категории «уставный капитал» находится в зависимости от организационно-правовой формы создаваемой организации и регулируется законодательством Российской Федерации и учредительными документами. Например, для общества с ограниченной ответственностью это номинальная стоимость долей его участников, которая не может быть менее чем десять тысяч рублей. Если по окончании финансового года стоимость чистых активов общества окажется меньше величины уставного капитала (но не менее вышеуказанной минимальной величины), то общество должно уменьшить свой уставный капитал.

Уставный капитал выступает в качестве наиболее устойчивого структурного элемента собственного капитала. Как правило, его величина не меняется в течение года в организациях, которые не изменяли свою организационно-правовую форму. Но тем не менее в процессе осуществления финансово-хозяйственной деятельности размер уставного капитала организации может меняться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Изменение его размера всегда связано с переутверждением учредительных документов организации общим собранием участников и их перерегистрацией в соответствующих государственных органах.

Необходимо отметить, что значительный размер уставного капитала является важным критерием подтверждения надежности организации в глазах ее кредиторов и кредитных учреждений при решении вопроса о предоставлении организации заемных средств. Немаловажную роль размер уставного капитала играет и в случае привлечения инвесторов как показатель надежности организации. Кроме того, согласно действующему законодательству определенный размер уставного капитала является одним из условий для осуществления определенных видов деятельности или применения специальных налоговых режимов, то есть служит инструментом для государственного регулирования экономической деятельности. Так, например, согласно ст. 4 Закона Санкт-Петербурга от 31.05. 2006 № 287-41 «Об обороте алкогольной и спиртосодержащей продукции в Санкт-Петербурге» [2] розничную продажу алкогольной продукции на территории Санкт-Петербурга вправе осуществлять организации (за исключением организаций общественного питания), имеющие оплаченный уставный капитал (уставный фонд) в размере не менее 500 тысяч рублей.

Следующим структурным элементом собственного капитала является добавочный капитал. Добавочный капитал представляет собой общую собственность всех участников организации, не разделенную на доли. Он отражает изменения в собственном капитале организации, происходящие в результате совершения фактов хозяйственной жизни, которые не оказывают влияния на финансовый результат. Добавочный капитал формируется преимущественно в процессе деятельности организации. Наряду с этим создание добавочного капитала возможно и на этапе формирования уставного капитала организации.

Добавочный капитал включает в себя следующие элементы:

- эмиссионный доход акционерного общества, полученный при продаже акций по цене выше номинальной;
- прирост стоимости имущества по переоценке;
- курсовые разницы, связанные с формированием уставного капитала;
- другие доходы, зачисляемые в капитал согласно действующему законодательству или правилам бухгалтерского учета.

В финансово-хозяйственной деятельности организации добавочный капитал используется как один из внутренних источников финансовых ресурсов. Однако, как правило, законодательные или иные нормативные акты запрещают организациям расходовать его на цели потребления. Например, на покрытие убытка организация может направить часть добавочного капитала, за исключением той его суммы, которая образовалась

в результате прироста стоимости имущества при переоценке. Такое ограничение предполагает то, что возможная уценка стоимости основного средства будет производиться за счет сумм отраженной ранее переоценки (п. 15 Положения по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» (ПБУ 6/01) [3]).

Особое место в структуре собственного капитала занимает резервный капитал. Он представляет собой часть накопленной прибыли, которая зарезервирована организацией на конкретные цели. Средства резервного капитала предназначены для покрытия возможных убытков, а также для погашения облигаций и выкупа собственных акций организации при отсутствии иных средств. Величина резервного капитала, как правило, зависит от финансового результата, полученного организацией, а также от решения учредителей о его распределении и может ежегодно меняться. Вследствие этого резервный капитал является переменной частью собственного капитала.

Согласно п. 20 Положения по бухгалтерскому учету «Бухгалтерская отчетность организации» (ПБУ 4/99) [4] формирование резервного капитала может носить обязательный и добровольный характер. Так, организации, учрежденные в форме акционерного общества, обязаны создавать резервный капитал (резервный фонд). Формирование резервного капитала осуществляется путем обязательных ежегодных отчислений из чистой прибыли и в размере, установленном уставом общества, но не менее 5% от его уставного капитала [5].

Вместе с этим организации других организационно-правовых форм вправе создавать резервный капитал по своему усмотрению, что должно быть предусмотрено уставом организации. Кроме того, в уставе должна содержаться информация о порядке формирования и использования данных фондов.

Формирование резервного капитала направлено на дополнительное обеспечение обязательств компании перед третьими лицами и является своего рода страховкой их рисков.

Структурным элементом собственного капитала организации также является нераспределенная прибыль – часть прибыли, не распределенная между учредителями и не использованная на другие цели [6]. Размер нераспределенной прибыли напрямую зависит от результатов деятельности организации. Обычно это средства долговременного характера, используемые для воспроизводства имущества организации. Нераспределенная прибыль, как добавочный и резервный капитал, является источником финансовых ресурсов организации.

Величина нераспределенной прибыли может ежегодно увеличиваться, приводя к тому, что в успешных организациях нераспределенная прибыль становится основным структурным элементом собственного капитала. При этом следует отметить, что в отличие от других источников, которые накоплены организацией, нераспределенная прибыль не зарезервирована на какие-то определенные цели, и направления ее использования определяются организацией самостоятельно.

Еще одним структурным элементом собственного капитала, как для коммерческих, так и для некоммерческих организаций может быть целевое финансирование. Целевое финансирование – это средства, использование которых возможно только в соответствии целями, определенными субъектом, выделившим их.

Структура собственного капитала организации характеризуется удельным весом каждого элемента в его общем объеме и может меняться под воздействием внутренних и внешних факторов. Внутренние факторы контролируются организацией. Эти факторы определяются, прежде всего, качеством финансового менеджмента и финансовой политикой. Внешние факторы зависят от налоговой и денежно-кредитной политики государства, уровня развития и состояния финансового рынка. Внешние факторы следует учитывать при формировании целевой структуры собственного капитала организации.

Политика формирования собственного капитала является частью общей финансовой стратегии организации и находится в исключительной компетенции ее руководства. При этом можно выделить ряд правил по управлению собственным капиталом, которые базируются на положении: формирование собственного капитала должно обеспечивать развитие организации за счет собственных и заемных источников средств.

Первое правило. Развитие новой компании осуществляется за счет средств учредителей, которые осуществляют необходимые первоначальные инвестиционные вложения. То есть собственный капитал обеспечивает операционную деятельность компании и необходимый уровень финансовой устойчивости и платежеспособности организации.

Второе правило. Финансовая стратегия действующей компании предполагает наращивание собственного капитала за счет средств от осуществления различных операций. Собственный капитал служит средством обеспечения деятельности компании, включая привлечения заемных средств.

Исходя из вышеизложенного, в составе собственного капитала организации выделяем четыре основные составляющие: инвестированный, накопленный, потребленный и прочий капитал (рисунок).

Инвестированный капитал – это капитал, вложенный собственниками, в состав которого включается уставный и добавочный капитал (в виде эмиссионного дохода; курсовых разниц, связанных с формированием уставного капитала; суммы налога на добавленную стоимость (НДС) по материальным ценностям, полученным в качестве вклада в уставный капитал; курсовых разниц по активам и обязательствам организации, используемым для ведения деятельности за пределами Российской Федерации).

Под накопленным капиталом подразумевается капитал, создаваемый в процессе деятельности организации за счет следующего:

- нераспределенной прибыли отчетного года и нераспределенной прибыли прошлых лет;
- резервного капитала, образуемого в соответствии с законодательством Российской Федерации и/или учредительными документами организации;
- прироста стоимости имущества при переоценке в составе добавочного капитала.

Потребленный капитал является связующим звеном между инвестированным и накопленным капиталом и представляет собой часть чистой прибыли, использованной в текущем периоде на цели потребления. Его величина может меняться в зависимости от того, какой порядок распределения и использования прибыли установлен в организации. В соответствии с этим формируются следующие компоненты потребленного капитала:

- *чистая прибыль, использованная на финансирование развития производства*, – это часть чистой прибыли, направленная организацией на финансирование научных исследований и экспериментальных разработок, а также работ по созданию, освоению и внедрению новой техники; на совершенствование организации производственного процесса; модернизацию оборудования; улучшение качества выпускаемой продукции; техническое перевооружение, реконструкцию действующего производства;
- *чистая прибыль, использованная на формирование резервного капитала*, – это часть чистой прибыли, направленная организацией в текущем периоде на создание резервного капитала по нормам, утвержденным уставом;
- *чистая прибыль, направленная на увеличение уставного капитал*, – это часть чистой прибыли, которая использованна в текущем периоде для увеличения уставного капитала организации;
- *чистая прибыль, направленная на погашение убытка прошлых лет*, – это часть чистой прибыли отчетного года, использованная на покрытие убытков, полученных организацией по итогам финансово-хозяйственной деятельности;
- *чистая прибыль, направленная на выплату дивидендов (доходов)*, – это часть чистой прибыли организации, использованная в текущем периоде на выплату доходов собственникам;

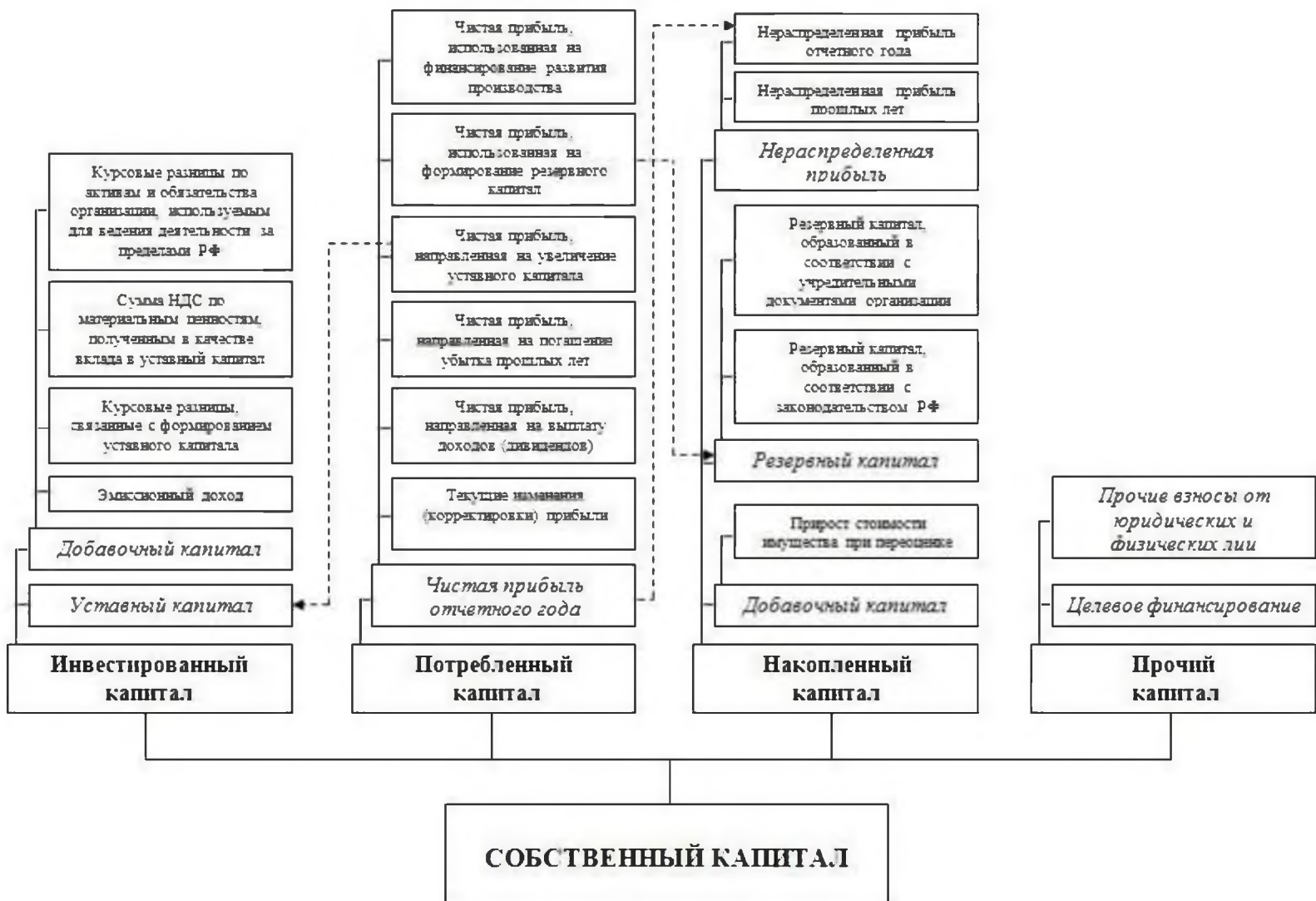


Рис. Состав и структура собственного капитала организации

- *текущие изменения (корректировки) прибыли*, – это корректировки чистой прибыли отчетного года, осуществленные организацией в связи с изменениями балансовых показателей, оказывающих влияние на ее величину.

Считаем, что обособленное отражение этой группы собственного капитала повышает информационную значимость третьего раздела бухгалтерского баланса.

Прочий капитал – это капитал, сформированный за счет получения целевого финансирования и прочих взносов от юридических и физических лиц.

Изменение каждой составляющей собственного капитала может осуществляться как в результате решений в области финансового управления организацией, так при выполнении требований бухгалтерского, налогового и иного законодательства.

Таким образом, собственный капитал служит основой для самостоятельности и независимости организации. Тем не менее единой точки зрения в вопросе о составе и структуре собственного капитала нет, поэтому необходим детальный анализ факторов, которые оказывают влияние на выбор источников его формирования, а также целенаправленные действия собственников и менеджмента организации по формированию структуры собственного капитала. Полагаем, что предложенное уточнение структуры собственного капитала организации, базирующееся на идентификации источников его формирования и направлений распределения и использования прибыли, будет способствовать повышению аналитичности информации для пользователей бухгалтерской отчетности.

Литература

1. **Приказ Минфина РФ** от 29.07.1998 № 34н «Об утверждении Положения по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации». [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс: Законодательство: Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=111058> (дата обращения 31.03.2016).
2. **Закон Санкт-Петербурга** от 31.05.2006 № 287-41 «Об обороте алкогольной и спиртосодержащей продукции в Санкт-Петербурге». [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс: Законодательство: Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=SPB;n=157143;fld=134;from=144147-6;rnd=189271.13569548707385892;;ts=018927133134911129534506> (дата обращения 28.03.2016).
3. **Приказ Минфина РФ** от 30.03.2001 № 26н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» ПБУ 6/01». [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс: Законодательство: Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=111056> (дата обращения 28.03.2016).
4. **Приказ Минфина РФ** от 06.07.1999 № 43н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Бухгалтерская отчетность организации» (ПБУ 4/99)». [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс: Законодательство: Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=107971> (дата обращения 28.03.2016).
5. **Федеральный закон** от 26.12.1995 № 208-ФЗ «Об акционерных обществах». [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс: Законодательство: Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=182079> (дата обращения 03.04.2016).
6. **Пошерстник И. В.** Бухгалтерский учет: Учебно-практическое пособие. – СПб.: Питер, 2007. – 416 с: ил. – (Серия «Мастера бухгалтерского учета»).

УДК 330.145

Доктор экон. наук **Н.Т. ИСРАФИЛОВ**

(СПбГАУ, nti2009@yandex.ru)

Канд. пед. наук **М.В. СПЕРАНСКАЯ**

(ЮИ АСК РФ, frezia28@list.ru)

Д.В. ЮШИНА

(apokrafiks@mail.ru)

РАЗВИТИЕ ИНСТИТУТА НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ (БАНКРОТСТВА) ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В РФ

Несостоятельность, банкротство, законы РФ, бизнес, хозяйство-должник

В настоящий весьма непростой период времени – введение против нашей страны санкций, а затем и ответных антисанкций, при этом кратное снижение цен на нефть и природный газ, существенное снижение инвестиций, рост инфляции – в 2014-2015 гг. наблюдались такие явления, как замедление темпов роста ВВП (валового внутреннего продукта) РФ, а к концу 2015 года и стагнация – отток капитала из страны. В наступившем 2016 году прогнозируется даже уменьшение ВВП РФ, экономический кризис, тенденции значительного снижения инвестиций, ужесточение денежно-кредитных отношений (в последние годы осуществлялась в нашей стране очень мягкая денежная политика), и это в конечном счёте, несомненно, приводит к несостоятельности (банкротству) хозяйствующих субъектов-товаропроизводителей.

Как сравнительно новая категория для современной российской науки и исследовательской практики выступает на первый план правовой институт несостоятельности (банкротства). Начало истории законодательства о банкротстве в современной России берет отсчёт с принятия 19 ноября 1992 года Федерального закона №3929-1 «О несостоятельности (банкротстве) предприятий». С учетом более чем 75-летнего отсутствия как в общественной жизни страны в целом, так и в правовой практике, в частности, такой категории, как банкротство, несомненно, вышеназванный закон сыграл важную роль.

Шаг за шагом в формировании системы законодательства о банкротстве было принятие Федерального закона №6-ФЗ от 8 января 1998 года «О несостоятельности (банкротстве)», в соответствии с которым с 1 марта 1998 года утратил силу предыдущий закон от 1992 года. В то время были приняты нормативные документы, восполнены существовавшие ранее пробелы правового регулирования правоотношений в рамках банкротства, и была создана принципиально новая материальная и процессуальная система таких правоотношений. Существовавшая в те годы в Российской Федерации нормативно-правовая база, опиравшаяся в основном на обширный зарубежный опыт и регламентировавшая процесс банкротства, оказалась неработоспособной в современных экономических условиях и привела к тому, что крупные предприятия в стране в то время получили возможность, не опасаясь банкротства, продолжать усугублять кризис неплатежей. После принятия вышеназванного закона (№6-ФЗ от 8 января 1998 года) с каждым годом число дел о несостоятельности, рассмотренных арбитражными судами в стране, всё увеличивалось, что свидетельствовало о том, что институт банкротства в России занимал важное место в развитии нормальных экономических отношений среди участников хозяйственного оборота.

Основным нормативным документом в настоящий момент, регламентирующим процедуру банкротства, является Федеральный Закон «О несостоятельности (банкротстве)» от 26 октября 2002 года № 127-ФЗ. Необходимость принятия нового закона была обусловлена несовершенством закона «О несостоятельности (банкротстве) предприятий» 1998 года.

Объективная необходимость внедрения и совершенствования управления несостоятельными предприятиями на базе института банкротства связана прежде всего с тем, что банкротство является неотъемлемым инструментом развитой рыночной экономики. Основным назначением данного института является необходимость обеспечения предсказуемости распределения рисков для кредиторов. В этой связи процедуру банкротства нередко определяют как способ справедливого распоряжения остаточными активами обанкротившихся компании, корпорации, фирмы [7, 9].

Необходимость существования данного института обусловлена saniрующей ролью рынка, которая заключается в вытеснении с рынка предприятий, имеющих отклонения от среднего значения трудовых затрат, более эффективными конкурентами. Таким образом, институт несостоятельности является одним из самых мощных стимулов для совершенствования производства и снижения трудовых и энергетических затрат. Сам институт банкротства возник вместе с институтом собственности и является необходимой составляющей функционирования собственности на средства производства с момента ее появления. По мере усложнения отношений собственности и возникновения новых вариантов взаимной обусловленности происходило формирование института несостоятельности, который был призван регулировать спорные моменты между субъектами собственности [1, 13].

Специалистами определяются следующие признаки оформления системы банкротства в соответствующий институт. К первому признаку относятся определяющие действия как осуществление перемещения акцента с личной ответственности за ситуацию банкротства на превентивные меры в отношении потенциальных банкротов, преследующих цель максимального эффективного использования высвобождающихся ресурсов банкрота-должника. Второй признак определяет значительное увеличение количества банкротств хозяйствующих субъектов, которое приводит к постепенному выделению правовой базы несостоятельности из свода общегражданского и уголовного законодательства в самостоятельную отрасль права. И в заключение необходимо отметить третий признак оформления системы банкротства в соответствующий институт параллельно идущего формирования институционально-организационной базы, и прежде всего, кадрового обеспечения института несостоятельности.

В результате эволюции системы банкротства сформировались следующие цели этого института, которые нашли отражение в законодательстве о несостоятельности (банкротстве) развитых западных стран. Во-первых, поддержка попавшего в кризисную ситуацию хозяйствующего субъекта путем применения правовых норм, направленных, в первую очередь на реорганизацию управления и предотвращение перехода объекта собственности к другому хозяйствующему субъекту, то есть соблюдаются интересы владельцев собственности. Во-вторых, происходит наблюдение за эффективным использованием объекта собственности банкрота-должника, призванное обеспечить защиту интересов всех заинтересованных владельцев собственности. В-третьих, осуществляется защита интересов кредиторов путем максимального удовлетворения их требований по отношению к данному хозяйствующему субъекту. В-четвёртых, происходит снижение уровня хозяйственных рисков в экономике путем ликвидации неэффективных производств. В-пятых, осуществляется обеспечение перераспределения промышленных активов в пользу эффективно хозяйствующих предприятий и соответственно развитие конкуренции [2, 4]. На основании вышесказанного можно отметить, что ситуация банкротства или же ухода экономического субъекта из рыночного сегмента корректируется государственными органами следующим образом: каким бы способом не перераспределялись объекты собственности между экономическими агентами, совокупная величина их стоимости после банкротства у всех агентов была бы не меньше, чем до процедуры банкротства.

Система законов о банкротстве устанавливает в обязательном порядке единые критерии неплатежеспособности фирмы, регламентирует порядок регистрации банкротства и процедуры, предполагающие одновременное рассмотрение обязательств банкрота-должника

по отношению ко всем заинтересованным сторонам. Тем самым существование общегосударственных стандартов, норм и процедур исключает возможность конструирования каких-то особых условий расчета с тем или иным участником. В связи с этим необходимо констатировать, что законодательство о банкротстве задает определенные стандарты в сфере обеспечения прав владельцев собственности в случае неплатежеспособности компании.

Однако следует заметить, что реализация процедур банкротства неизбежно влечет за собой потери как для кредиторов, так и для товаропроизводителя-должника, и для государства, поскольку возможности использования банкротства для реформирования бизнеса предприятий и смены неэффективных собственников весьма ограничены. Поскольку его основным назначением является, во-первых, ликвидация неэффективных производств, во-вторых, перераспределение нерационально используемых активов и, в-третьих, снижение хозяйственных рисков в хозяйственной и экономической деятельности.

Опыт развитых зарубежных стран не позволяет однозначно утверждать, что регулирование несостоятельности должно строиться исходя из приоритета обеспечения интересов только кредиторов [3, 6, 10]. В связи с этим все существующие системы несостоятельности и банкротства можно разделить на две диаметрально противоположные точки зрения: первая из них – это ориентированные именно на товаропроизводителя-должника (США, Франция) и вторая группа – это ориентированные исключительно на кредитора (Великобритания, Германия) [11]. Так, вторая диаметрально противоположная точка зрения, сложившаяся, например, в Германии, ориентирована на повышение эффективности удовлетворения требований кредиторов, при этом реабилитационные процедуры направлены в первую очередь на максимизацию активов банкрота-должника для последующего распределения среди кредиторов. Как было отмечено выше, одна из точек зрения, характерная, например, для Великобритании, направлена на защиту кредитного обращения, на создание эффективных и оперативных механизмов распределения активов должника среди кредиторов. В течение процедуры банкротства контроль над предприятием банкротом-должником получает третья сторона, действующая от имени кредиторов. Очевидным недостатком этой модели является тот факт, что в её рамках отдается явное предпочтение ликвидации предприятия, а не его оздоровлению [6, 10]. В США, и особенно во Франции, принятая точка зрения базируется на сочетании решения макроэкономических задач по обеспечению стабильности и устойчивого роста экономики и задач по созданию эффективных механизмов распределения активов банкрота-должника [5, 8]. Промежуточные точки зрения, касающиеся вопросов банкротства, различаются, прежде всего, с точки зрения того или иного соотношения (баланса) между степенью ущемления интересов кредиторов и сохранением действующих предприятий. По оценкам некоторых специалистов, законодательство стран с переходной экономикой, посвященное процедуре банкротства, развито слабее, чем законодательство в других сферах коммерческого права. Эффективному и массовому применению механизма банкротства в странах с переходной экономикой препятствует ряд специфических объективных ограничений: во-первых, неблагоприятное финансовое состояние значительного числа вновь созданных корпораций, фирм, компаний; во-вторых, традиции весьма и даже можно сказать очень мягких бюджетных ограничений; в-третьих, сохранение значительного количества хозяйствующих субъектов с разной долей участия в них государства; в-четвёртых, необходимость адекватной и квалифицированной исполнительной и судебной инфраструктуры; в-пятых, политические и социальные преграды для проведения реальных процедур банкротства убыточных корпораций, фирм, компаний, особенно в случаях градо- и крупнейших селообразующих или очень больших предприятий; в-шестых, технические трудности, связанные с объективной оценкой финансового состояния потенциальных банкротов; в-седьмых, достигшая небывало крупнейших размеров коррупция и криминальные аспекты проблемы, связанные с процессами перераспределения собственности.

Первая модель конкурсного законодательства на просторах бывшего СССР среди существующих систем несостоятельности и банкротства, ориентированная именно на должника, характерна для Литвы, Молдовы, Узбекистана. Вторая же модель конкурсного законодательства на территории упразднённого СССР среди существующих систем несостоятельности и банкротства, ориентирована именно на кредитора. Она характерна для Азербайджана, Грузии, Казахстана, а также Латвии и Эстонии, где в законодательстве присутствуют очень сильные кредиторские элементы.

Система российского конкурсного права среди существующих систем несостоятельности и банкротства фактически является нейтральной с 2002 года. При этом она имеет незначительное смещение направленности (ориентированности) именно на должника. Необходимо отметить, что в отечественной истории несостоятельности (банкротства) достаточно четко прослеживается разделение на три крупных периода времени, начало которых определяется принятием соответствующих законов:

1. С конца 1992 года по начало 1998 года является периодом действия (первого в данной череде) Закона РФ от 19 ноября 1992 года № 3929-1 «О несостоятельности (банкротстве) предприятий».

2. С начала 1998 года по конец 2002 года определяется как период действия (второго по временному ранжиру) Федерального закона от 8 января 1998 года № 6-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)».

3. С конца 2002 года по настоящее время можно было бы определить как период действия (третьего и пока последнего) Федерального закона от 26 октября 2002 года № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)».

Принятие в РФ первого из трёх законов о несостоятельности было осуществлено примерно в то же время, что и в других странах с переходной экономикой на просторах бывшего СССР. Однако процедура банкротства не получила в нашей стране широкого распространения по сравнению с переходными экономиками других стран на постсоветском пространстве, упомянутыми нами выше.

Первый в данной череде закон о несостоятельности (банкротстве), как правило, характеризуется, как весьма несовершенный. Подавляющее большинство авторов сходятся во мнении, что данный закон был излишне лоялен по отношению к банкротам-должникам. Практика применения данного закона показала, что права кредиторов существенно ограничивались в связи с трудностями оценки реальной стоимости имущества предприятия-должника арбитражным судом и, соответственно, затягивания вынесения решений о признании предприятия-должника несостоятельным. На данном этапе наиболее существенными внешними факторами, определяющими интересы всех сторон в сфере несостоятельности, были сформированы нижеследующие: во-первых, в качестве условия для объявления предприятия банкротом устанавливалось повышение суммы его долговых обязательств над стоимостью имущества, что вносило существенные трудности в инициирование процедур банкротства; во-вторых, в первую очередь, в государственной, да и в смешанной форме собственности сохранялось значительное число крупных привлекательных предприятий; в-третьих, несомненно, характерной особенностью экономики РФ являлся высокий уровень бартеризации проведения расчетов, приплюсуйте к этому острейшую проблему, каковой являлась проблема неплатежей, и в первую очередь, неплатежей государству по налогам и обязательным платежам.

Существенные недостатки первого в данной череде законов о несостоятельности (банкротстве) стали причиной того, что данный закон не оказал сколько-нибудь значимого воздействия на российскую экономику. Недостаток эффективности законодательства о банкротстве в период первого этапа развития института несостоятельности в Российской Федерации явился основной причиной необходимости разработки и принятия (второго по временному ранжиру) Федерального закона от 8 января 1998 года № 6-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)». Данный закон о банкротстве кардинально изменил подход к определению критериев несостоятельности (банкротства) товаропроизводителей-

должников – хозяйствующих субъектов, существенно усилив позиции кредиторов. В основу вышеупомянутого закона был положен принцип неплатежеспособности, в котором рассматривается неспособность предприятия выполнять свои обязательства по мере наступления сроков погашения. В этом случае предприятие считается неплатежеспособным на кассовой основе, что обеспечило существенное снижение барьеров для инициирования процедур банкротства.

Вышеупомянутый закон о банкротстве от 1998 года, опыт его применения продемонстрировал доступность и лёгкость инициирования процедур банкротства в отношении крупных предприятий при небольшом уровне задолженности последних по отношению к масштабам бизнеса. Это связано было с тем, что в соответствии с данным законом о несостоятельности (банкротстве) кредитор мог обратиться в арбитражный суд с заявлением о возбуждении дела о банкротстве предприятия-должника. Даже когда товаропроизводитель-должник не исполнил свои обязанности в течение трех месяцев и при этом сумма задолженности должника (или требований к должнику) в совокупности составила сумму не менее 500 минимальных размеров оплаты труда, установленных законом.

Второй этап (с начала 1998 года по конец 2002 года) развития института несостоятельности характеризуется существенным изменением состава основных факторов, влияющих на реализацию процедур банкротства: *во-первых*, резко был снижен уровень для осуществления начала инициирования процедур банкротства; *во-вторых*, весьма существенно интенсифицировались процессы промышленной интеграции, при этом значительно активизировалась законодотворческая деятельность по защите интересов миноритарных акционеров; *в-третьих*, на значительном числе предприятий начался рост производства, но сохранился высокий уровень задолженности предприятий по налоговым платежам; *в-четвёртых*, государство было лишено права голоса при принятии важнейших решений на собраниях кредиторов; *в-пятых*, развивалась система арбитражных судов, но они оказались в значительной зависимости от региональных и местных органов власти; *в-шестых*, обострились проблемы подготовки арбитражных управляющих.

В качестве наиболее актуальных проблем в сфере несостоятельности (банкротства) были зафиксированы следующие: 1) нарушение прав должника, а также и учредителей должника тоже. Здесь необходимо отметить такие аспекты, как возбуждение процедуры банкротства по фиктивным документам и по незначительным суммам задолженности без предоставления возможности должнику расплатиться по таким мизерным суммам, к тому же отсутствие возможности даже для учредителей должника провести оздоровление под контролем кредиторов при уже возбужденном деле о банкротстве; 2) нарушение прав государства как кредитора по налоговым платежам; 3) вывод активов должника в интересах определенного круга кредиторов в процедурах внешнего управления и конкурсного производства; 4) широкое распространение практики использования преднамеренных (умышленных) банкротств как инструмента нецивилизованного захвата собственности; 5) непрозрачность, крайне недостаточная урегулированность процедур банкротства, позволяющая арбитражным управляющим и иным участникам процесса о банкротстве злоупотреблять их (неурегулированности) недостатками; 6) отсутствие эффективных механизмов ответственности недобросовестных и неэффективных арбитражных управляющих.

Вышеперечисленные проблемы стали основанием для коренной реформы института несостоятельности (банкротства) в стране и принятия нового закона, действующего по настоящее время – третьего и пока последнего Федерального закона от 26 октября 2002 года № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)». Появление нового закона, регулирующего отношения в области несостоятельности, можно рассматривать как событие, свидетельствующее о формировании новых подходов в макроэкономическом регулировании проблем несостоятельности (банкротства). В качестве наиболее жизненно важных

положений (обстоятельств) последнего действующего закона о несостоятельности (банкротстве) отмечаются нижеследующие:

Первое обстоятельство. Снижаются риски злоупотребления своим правом со стороны кредиторов. Законом рассматривается, что возбуждение процедуры банкротства по заявлению кредитора возможно только после предъявления им исполнительного листа, наличие которого доказывается, что кредитором предпринималась попытка получения долга в рамках процедуры исполнительного производства. При этом все попытки судебного пристава в течение тридцати дней с момента вынесения судом решения о взыскании задолженности оказались бесполезными, и только процедура банкротства товаропроизводителя-должника является последним средством кредитора по возвращению своих финансовых средств.

Второе обстоятельство. Государству предоставлено равное право с конкурсными кредиторами. Происходит консолидация требований государства через свой уполномоченный орган, в результате чего государство (опять же через данный орган) получило право голосовать на всех собраниях кредиторов, участвуя при этом в заседаниях комитета кредиторов. И как результат, наряду с этим требования государства были уравнены в правах и переведены в одну общую очередь (плоскость) с требованиями конкурсных кредиторов.

Третье обстоятельство. Существенно расширились механизмы защиты прав добросовестных собственников. Законом устанавливается право представителя учредителей (собственников) товаропроизводителя-должника опротестовывать в суде требования кредиторов, а также право должника, его собственников и любых третьих лиц на любой стадии с согласия арбитражного управляющего прекратить процедуру банкротства, расплатившись по долгам предприятия-должника [5]. Последним в вышеупомянутой череде законом была определена новая законодательная процедура реорганизации, коей является финансовое оздоровление, которое должно позволить (при определенных условиях) сохранить учредителям или собственникам товаропроизводителя-должника контроль над предприятием даже в условиях возбужденного дела о банкротстве. Расширены механизмы сохранения бизнеса товаропроизводителя-должника, в частности, предусмотрена возможность возврата из конкурсного производства во внешнее управление при наличии реальной возможности восстановления платежеспособности, проведения дополнительной эмиссии акций в ходе внешнего управления при условии согласия собственника товаропроизводителя-должника.

Четвёртое обстоятельство. Защита материальных и не только интересов добросовестных участников процедур банкротства от недобросовестных действий иных лиц. Законом установлена абсолютная невозможность возбуждения в отношении должника нового дела о банкротстве в течение трех месяцев после заключения мирового соглашения. Также последним законом определяется возможность обжалования определений, вынесенных в процедурах банкротства по результатам рассмотрения разногласий между юридическими лицами – участниками дела. Помимо этого, законом усовершенствована процедура продажи собственности (имущества) должника, а также предусматривается обязательность проведения публичных торгов по продаже имущества товаропроизводителя-должника. Это будет осуществляться только в том случае, если балансовая стоимость имущества, подтвержденная независимым оценщиком, превышает определенный пороговый уровень.

Пятое обстоятельство. Последним законом предусмотрено повышение эффективности контроля над деятельностью арбитражных управляющих. Функции надзора за деятельностью арбитражных управляющих законом были переданы из рук государства в лице ФСФО (Федеральной службы Российской Федерации по финансовому оздоровлению и банкротству) к некоммерческим саморегулируемым организациям (СРО). Федеральный закон наделил некоммерческие саморегулируемые организации правом применять в отношении своих членов меры дисциплинарной ответственности, а также заявлять в

арбитражных судах ходатайства об отстранении своих членов от участия в процедурах банкротства именно в качестве арбитражных управляющих.

Шестое обстоятельство. В последнем законе были конкретно установлены (прописаны) особенности банкротства для отдельных категорий должников. Новый закон, отменив действующие в отношении хозяйствующих субъектов естественных монополий критерия неоплатности (неплатёжеспособности), не устанавливает специального критерия несостоятельности для организаций военно-промышленного комплекса, субъектов естественных монополий и иных организаций, имеющих важное социально-экономическое и стратегическое значение. Следовательно, в отношении указанных последними хозяйствующих субъектов будет применяться единый для всех остальных категорий товаропроизводителей-должников критерий несостоятельности, основанный на принципе неплатёжеспособности (неоплатности).

Седьмое обстоятельство. В новом законе были установлены конкретные ограничения для слишком широкого использования процедур банкротства с целью ликвидации отсутствующих товаропроизводителей-должников. Последним законом установлено, что процедуры банкротства применяются в отношении отсутствующих товаропроизводителей-должников только при наличии соответствующих бюджетных средств. Следовательно, можно сказать, что действующий закон о несостоятельности (банкротстве) существенно отличается от предыдущих двух законов и, самое главное, направляется на недопущение передела собственности. Изменения, которые были внесены в механизм правового регулирования несостоятельности (банкротства) предприятий, привели к значительному снижению количества заявлений о банкротстве. В целом же можно утверждать, что институт несостоятельности (банкротства) в Российской Федерации пока нельзя рассматривать как стабильный и эффективный механизм корпоративного управления, направленный на оздоровление менеджмента и финансов сельскохозяйственных компаний. Существующий в российском обществе разброс мнений по проблеме банкротства несостоятельных сельскохозяйственных предприятий, существенно снижает эффективность практических действий. Это обстоятельство вызывает настоятельную необходимость проведения экономической экспертизы института несостоятельности (банкротства) применительно к нашим российским условиям.

Л и т е р а т у р а

1. **Гаврилова В.Е.** Банкротство в России // Вопросы истории, теории и практики. – М.: Теиз, 2003. – 207 с.
2. **Исрафилов Н.Т.** Проблемы действенности института несостоятельности в сельском хозяйстве Российской Федерации // Проблемы системной модернизации экономики России: социально-политический, финансово-экономический и экологический аспекты: Сб. по мат. междунар. науч.-практ. конф. – Вып. 9. – СПб: НОУ ВПО ИБП, 2010. – С.413-418.
3. **Исрафилов Н.Т.** Эффективность института несостоятельности и её повышение в сельском хозяйстве страны // Современный менеджмент: проблемы и перспективы: Сб. по мат. междунар. 6-й науч.-практ. конф. 29-30 марта 2011 г.: Ч.2. – СПб.: Гос. университет ИНЖЭКОН, 2011. – 370 с.
4. **Исрафилов Н.Т.** Пути роста эффективности института несостоятельности в аграрном сегменте экономики России // Доклад на всероссийской научно-практической конференции: 11 марта 2011 года: Актуальные проблемы российского менеджмента. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2011. – 238 с.
5. **Исрафилов Н.Т.** Методологические основы несостоятельности товаропроизводителей / Экономика и управление производством: Межвузовский сборник. – Вып. 23. – СПб: СЗГУ, 2011. – 108 с.
6. **Исрафилов Н.Т.** Антикризисное управление аграрным сегментом Российской Федерации // Теория и практика современной науки: Материалы XIV Международной научно-практической конференции, г. Москва 2-3 июля 2014 г. / Науч.-инф. издат. центр «Институт стратегических исследований». – М.: Изд-во «Спецкнига», РИНЦ, 2014. – С.238-241.

7. **Исрафилов Н.Т.** Сущность несостоятельности предприятий / Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук [РИНЦ] (научный журнал №73 2015). – М.: Редакция научного журнала. – 2015. – С. 166-168.
8. **Крячков И.Т.** Государственное регулирование АПК / И.Т. Крячков // Земля и дело. – 2003. – №43. – С.3-6.
9. **Радыгин А.Д.** Экономико-правовые факторы и ограничения в становление моделей корпоративного управления. – М.: ИЭПП, 2004. – 305с.
10. **Радыгин А.Д.** Институт банкротства в России // Российский журнал менеджмента. – 2005. – №2. – С.43-50.
11. **Телюкина М.В.** Основы конкурсного права. – М.: Волтерс Клувер., 2004. – 560с.

УДК 331.5

Канд. экон. наук **И.К. НИЗАМУТДИНОВ**
(К(П)ФУ, Irek.nizamutdinov@gmail.com)
Канд. экон. наук **В.В. МАЛАЕВ**
(К(П)ФУ, vladimirmalaev@yandex.ru)

ПРОЦЕССЫ МИГРАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ

Экономика, экономический рост, эффективность, общество, миграция, асимметричность информации, нерациональность

Процессы миграции в настоящее время являются объектом изучения как с точки зрения экономических последствий, так и с точки зрения оценки их влияния на развитие общества и общественных институтов в национальной экономике, находящейся в зависимости от усиления миграции.

Анализируя индивидуальный человеческий капитал, как базовый параметр, влияющий на стоимость предприятий и формирующий знания, нельзя не отметить потенциальную возможность снижения качества человеческого капитала в ряде стран, связанных с усилением миграционных потоков. Неквалифицированная рабочая сила (не задействованная в создании высокотехнологичного продукта и не способная адаптироваться к особенностям функционирования инновационной экономики) часто становится лишним грузом, требующим значительной поддержки из государственного бюджета.

При рассмотрении миграционных потоков в современном мире среди основных параметров, определяющих их интенсивность, необходимо отметить экономическую составляющую. В этом случае возможность миграции оценивается как самим мигрантом, так и принимающей страной с точки зрения ряда параметров (в том числе и экономических), а именно: насколько прибытие данного мигранта повлияет конкретно на него (здесь сравниваются параметры жизни в стране, откуда он уезжает, и в стране, куда он прибывает), а также рассматривается возможная выгода страны, принимающей мигранта, с точки зрения ее развития (насколько необходим данный мигрант, насколько он будет востребован) или, по крайней мере, сможет ли прибывший мигрант создать общественный продукт, достаточный для его проживания на данной территории.

Особенности миграционных потоков в настоящее время также связаны с часто завышенными ожиданиями относительно тех условий, которые сможет предоставить та страна, куда устремляется поток мигрантов. Если речь идет о минимальном обеспечении, работе социальных служб, то в странах ЕвроСоюза этот минимальный набор действительно гарантирует более высокий уровень жизни, чем в большинстве стран, откуда идут миграционные потоки. Однако данный момент может быть отнесен только к низкоквалифицированной рабочей силе или только по отношению к индивидам, согласным на нахождение внизу сформированного социального общества. Если говорить о более высококвалифицированной рабочей силе, то она также выталкивается подобной ситуацией

на периферию рынка труда. В данном случае (в отношении высококвалифицированной рабочей силы) срабатывает, с одной стороны, нерациональность поведения мигрантов, а с другой – существующая проблема асимметрии информации при трудоустройстве нового работника. Прибывший мигрант фактически представляет работника, который может обладать достаточной квалификацией, но степень квалификации неизвестна изначально его работодателю (в новой стране это усложняется тем, что существует недоверие к вновь прибывшим и желание минимизировать свои риски при приеме на работу нового работника). Данная асимметрия информации создает все возможности для работодателя использовать мигранта за меньшее денежное вознаграждение, тем более что существующая в стране система трудоустройства достаточно часто формирует более выгодные условия для местного жителя по сравнению с прибывшим мигрантом, даже имеющим высокую квалификацию. Нерациональность поведения мигранта может проявляться в том числе и в более завышенных ожиданиях в отношении условий пребывания в стране прибытия. Особенно это свойственно мигрирующей молодежи.

Учитывая особенности трудоустройства мигрантов и существующие при этом проблемы, мы вынуждены вносить корректировку практически во все формулы, определяющие интенсивность миграционных процессов. А именно при сравнении условий, формирующих направления миграционного потока, необходимо учитывать нерациональность поведения будущего мигранта (способствующую формированию завышенных ожиданий при оценке потенциальной выгоды миграции), что приводит к усилению миграции. С другой стороны, при оценке эффективности миграции уже после ее осуществления возникает необходимость учета возникающих проблем (в том числе проблемы асимметрии информации при трудоустройстве), что приводит к снижению выгоды миграции по сравнению как с желаемыми (завышенными ожиданиями), так и по сравнению с фактически возможными (но не достигнутыми).

Таким образом, если эффективность миграции мы определяем, как отношение достигнутого уровня целей к планируемому уровню целей, то достигнутый уровень (как разница между достигнутым уровнем целей в новой стране и фактически имеющимся достигнутым уровнем целей в стране, откуда прибыл мигрант) должен фактически формироваться в результате корректировки на некоторый относительный коэффициент, выражающий значимость проблемы асимметричности информации, что приводит к уменьшению числителя. Планируемый же уровень целей (то есть ожидания по сравнению с достигнутым уровнем целей в стране, откуда прибыл мигрант) формируется с учетом еще одного относительного коэффициента, выражающего завышенность ожиданий, связанную с нерациональным поведением мигранта при оценке потенциальной выгоды миграции. Оба данных коэффициента приводят к уменьшению показателя оценки эффективности миграции.

Что касается России, то государство, скорее, фиксирует трудовую миграцию, чем управляет ею. Мигранты выполняют в России, как правило, неквалифицированную работу. Лишь частично это лица со средним образованием (мигранты с высокой квалификацией составляют не более одного процента от общего числа прибывших).

Анализируя интенсивность потоков официальной миграции в РФ (при сравнении с рядом макроэкономических параметров), обратим внимание на таблицу.

Таблица. Изменения ВВП (в ценах 2008 г.), уровня безработицы и миграционного прироста в российской экономике [3]

Показатели	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ВВП (в ценах 2008г., млрд. руб.)	26062,5	27312,3	29304,9	31407,8	33410,5	36134,6	39218,7	41276,8	38048,6	39762,2	41457,8	42869,6	43444,4
Темп изменения ВВП в %	5	4,8	7,3	7,2	6,4	8,2	8,5	5,2	-7,8	4,5	4,3	3,4	1,3

Продолжение таблицы

Показатели	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Уровень безработицы в %	9	7,9	8,2	7,8	7,1	7,1	6	6,2	8,3	7,3	6,5	5,5	5,5
Темп изменения уровня без-цы в %	-15	-12	3,8	-4,9	-9	0	-16	3,3	33,9	-12	-11	-15	0
Миграционный прирост	81781	87149	43884	41275	107432	132319	239943	242106	247449	158078	319761	294930	295859
Темп изменения миграционного прироста в %	-66,2	6,6	-49,6	-5,9	160,3	23,1	81,3	0,9	2,2	-36,1	102,3	-7,8	0,3

На основании статистики можно отметить зависимость между интенсивностью миграционного потока и уровнем безработицы в России за исключением периода общемирового кризиса 2008-2009 гг. (рис. 1).

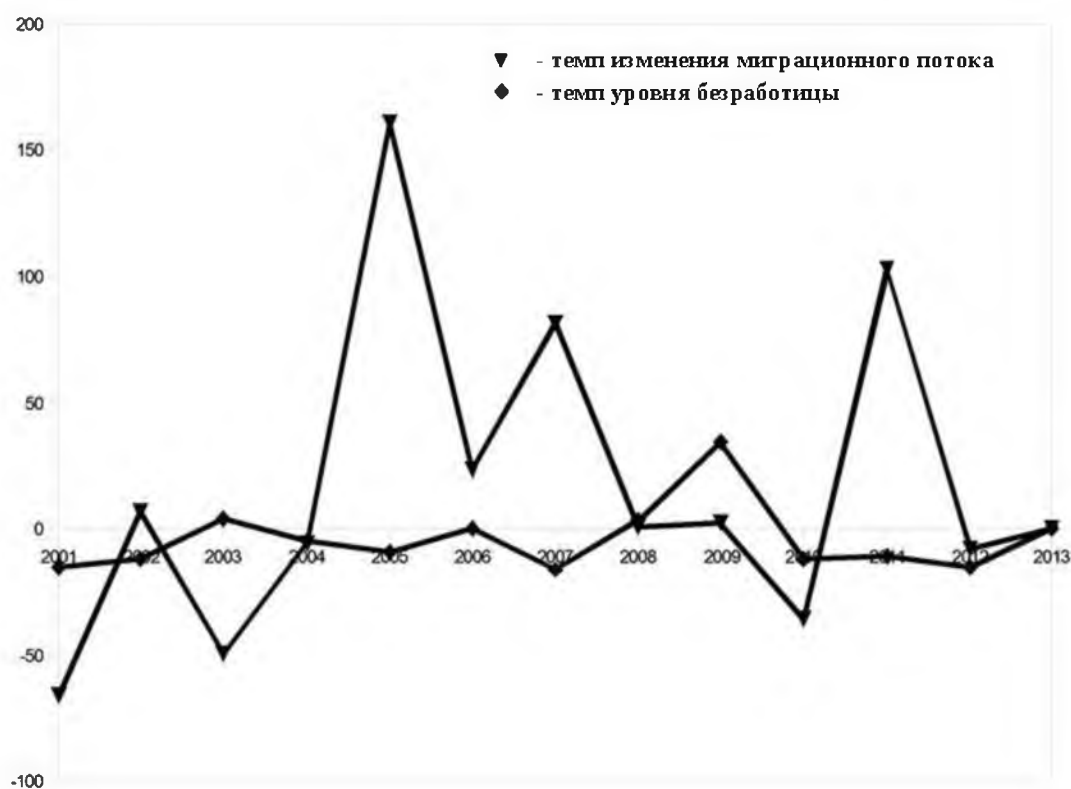


Рис. 1. Динамика темпов миграционного прироста и уровня безработицы в российской экономике

Таким образом, если рассматривать существующий дисбаланс на рынке труда, то именно структурное несоответствие количества и качества рабочей силы в различных сегментах рынка труда и на различных уровнях приводит к его наличию (т. е. фактически к безработице). Данный дисбаланс связан, в том числе и с изменениями макроэкономических параметров (и, в первую очередь, с ситуацией экономического роста или спада в экономике). В свою очередь интенсивность миграционных потоков определяется как ситуацией роста или спада в экономической системе, так и изменениями, происходящими на рынке труда.

В свою очередь следует отметить, что на интенсивность миграции влияет экономическая ситуация в странах, традиционно поставляющих мигрантов в РФ, и экономическая ситуация в России. На рис. 2 показана зависимость между изменением ВВП и уровнем безработицы в России.

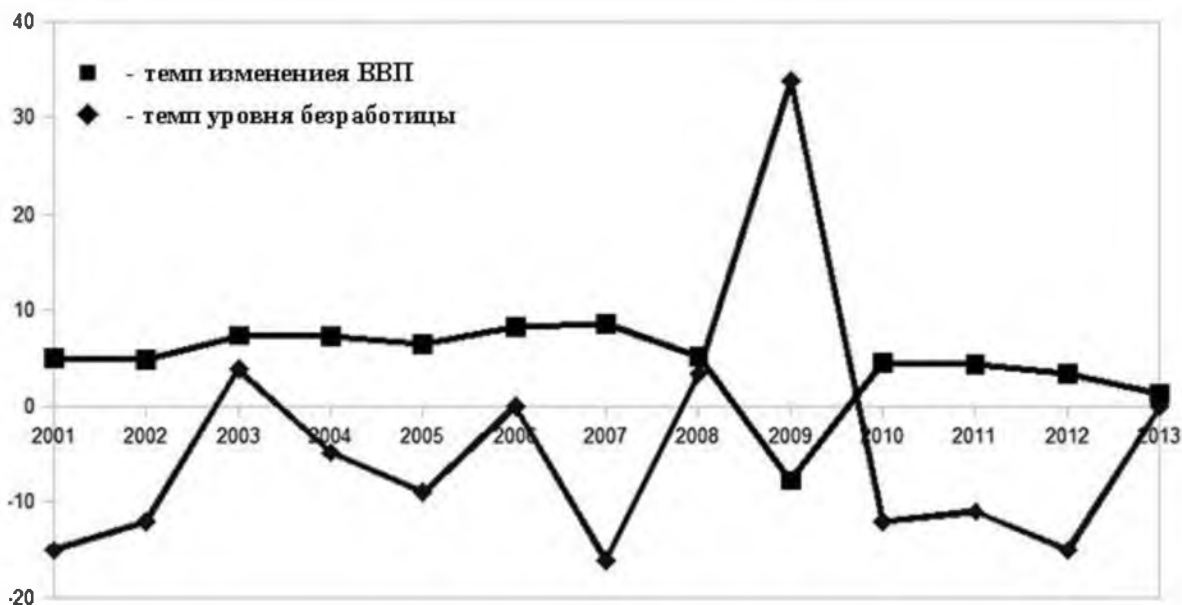


Рис. 2. Динамика темпов уровня безработицы и ВВП в российской экономике

Существование сильного дисбаланса между реальным количеством рабочих мест и кадров, готовых работать при заданной заработной плате, является одной из фундаментальных причин существования миграционных потоков между странами. Так, особенностью российской экономики можно считать значительные заработные платы руководящих работников, при относительно низких заработных платах даже на тех рабочих местах, где требуется высшее образование. Дисбаланс на рынке труда России – причина такого явления, как миграция наиболее квалифицированных работников из России. В то же время можно отметить наличие противоположного потока иностранной высококвалифицированной рабочей силы, так как для привлечения высококвалифицированных работников в ряд секторов российской экономики существуют механизмы искусственного завышения заработной платы. Такую миграцию можно назвать структурной, так как причина ее кроется в дисбалансе рынка труда.

В экономической теории миграция чаще всего рассматривается как позитивно влияющий на экономику феномен. В странах, в которые наблюдается усиление миграционного потока, происходит сокращение дефицита рабочей силы в отраслях с высокой безработицей (обычно в отраслях, требующих значительного количества неквалифицированной рабочей силы), миграция позволяет увеличить отдачу от производственных ресурсов, сокращает общую безработицу и способствует экономическому росту. Однако при этом возникает и ряд негативных моментов, например, может усиливаться социальное напряжение в стране, принимающей мигрантов. Также в дискуссиях по поводу миграции необходимо учитывать вопрос нелегальной миграции, которая не только не будет способствовать экономическому росту в стране, принимающей мигрантов, но и прямым образом будет способствовать уменьшению ВВП.

Для страны, из которой эмигрируют индивиды, также теоретически существуют экономические преимущества (в том числе сокращение безработицы). Существует статистика, доказывающая то, что мигрант почти всегда возвращает часть своего дохода обратно в страну, из которой он эмигрировал, что также может стимулировать экономический рост. Однако и в данном случае последствия не столь однозначно положительны: сокращение рабочей силы в стране, из которой эмигрирует население, приводит к сокращению безработицы часто лишь в статистическом плане (причем весьма неравномерно по анализируемым секторам экономики и отдельным профессиям, и специальностям, что часто не учитывается, так как показатель рассматривается в целом по стране).

Литература

1. **De la Dehesa, Guillermo.** Winners and Losers in Globalization. Blackwell Publishing., 2006. – 252 p.
2. **Jacques Derrida.** La Mondialisation, la Paix et la Cosmopolitan. A Speech at Headquarters of UNESCO in Paris on December, 1999., published in Regardes, February 1, 2000.
3. **По данным выборочных обследований населения по проблемам занятости.** Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/

УДК 330.341.12, 331.1, 331.142

А.Н. МУСТАФИН

(ИУЭиФ К(П)ФУ, mustafin.ksu@yandex.ru)

ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА НА МИКРОУРОВНЕ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ

Человеческий капитал, инновационная экономика, инновационный потенциал, инновационная активность, трудовые ресурсы

Формирование и эффективное использование человеческого капитала связано с проведением целенаправленной политики, ориентированной на решение определенного круга стратегических и тактических задач, специфических для каждого инновационного предприятия. Реализация подобной политики предполагает создание механизма управления процессом накопления человеческого капитала, соответствующего как по количественным, так и по качественным параметрам задачам повышения производительности труда и эффективности производства.

Исходя из потребностей человека, стратегия накопления человеческого капитала промышленного предприятия должна включать два взаимоувязанных направления:

- стратегия факторов формирования человеческого капитала, к которым относятся возможность повышения образовательного уровня и квалификации работников, а также способность организации к инновационным преобразованиям;
- стратегия улучшения условий накопления и использования человеческого капитала, к которым относятся уровень материального поощрения труда, условия труда, участие в управлении производством.

Разработка эффективной политики, направленной на развитие и рост человеческого капитала, предполагает адекватную оценку уровня его накопления. Одним из наиболее распространенных методов оценки человеческих ресурсов на микроуровне является определение человеческого капитала отдельного работника и его оценка в структуре интеллектуального капитала предприятия. В основе данного метода лежит оценка дисконтированной стоимости потока затрат или инвестиций, связанных с формированием человеческого капитала и будущего потока доходов предприятия и самого работника, получение которого обеспечит дальнейшее повышение качества человеческого капитала конкретной личности [1].

Недостатком метода оценки человеческого капитала через вложение инвестиций является проблема полноты и объективности учета всех вложений, поскольку в рамках затратного подхода нивелируются затраты на самообразование, играющие ключевую роль в повышении человеческого потенциала.

Человеческий капитал характеризуется определенным уровнем физического развития, умственными способностями и знаниями, инновационным мышлением, необходимым для осуществления эффективной трудовой деятельности, адекватной современной экономической среде [2]. Значительные вложения в развитие человека, наличие одного или более высших образований увеличивает вероятность, но априори не означает высокую

отдачу работника при выполнении им служебных обязанностей. Именно наличие креативных качественных характеристик, таких как способность творчески и логически мыслить, использовать в процессе трудовой деятельности накопленные навыки и опыт в сочетании с интуицией, дает наибольший эффект в инновационном развитии и повышении капитала знаний предприятия.

Очевидно, что именно человеческий капитал является фундаментом капитала знаний и инновационной активности предприятий, поскольку все остальные компоненты – производственные ресурсы рассматриваются как производные от деятельности человека или отражают функциональное воздействие человеческого фактора на них. В нашем случае необходимо оценить именно величину накопленного человеческого капитала как основы капитала знаний и инновационных изменений.

Программы развития экономических комплексов и инновационных предприятий, предусматривающие как одно из направлений формирование человеческого капитала соответствующего качества, реализуют две взаимодополняемые цели:

- достижение количественных параметров человеческих ресурсов требуемого качества, то есть формирование на предприятии необходимого по количеству и уровню образования кадрового состава, достаточного для функционирования производства на текущем этапе;
- повышение качественного уровня человеческих ресурсов, в том числе введение практики непрерывного образования, повышение квалификации работников по мере модернизации оборудования, стимулирование сотрудников к самосовершенствованию в целях активизации инновационной деятельности и повышения конкурентоспособности производства.

Несомненно, существует объективная необходимость измерения количества и качества накопленного человеческого капитала в целях эффективного управления организацией и активизации инновационного развития. Экспертная оценка качественных характеристик является важной составляющей в системе методов оценки человека, поскольку из всех существующих моделей наиболее объективно оценивает качественные составляющие человеческого капитала. Однако ограничение только данным методом не позволяет получить количественное измерение человеческого капитала ввиду невозможности адекватного перехода от качественных показателей к количественным. Очевидно, что измерение человеческого капитала в определенной степени субъективно и должно сочетать в себе как экспертные методы оценки, так и объективные статистические.

Нами предложен механизм оценки уровня развития человеческого капитала на микроуровне (Рис.).

Данная модель основана на потребностях человека как участника производственного процесса. Параметры оценки уровня развития человеческого капитала классифицированы по двум направлениям: экономическое и социальное развитие. Трехуровневая система мониторинга позволяет определить уровень накопления человеческого капитала, возможность его использования в инновационной экономике, оценить влияние человеческого потенциала на экономический рост. Система механизма оценки развития человеческого капитала позволяет отобразить его структурные компоненты. В качестве одной из форм ведения мониторинга предложено отслеживание слагаемых человеческого капитала в целях оценки эффективности реализации планов развития предприятий, а также действующих в регионе социально-экономических программ.

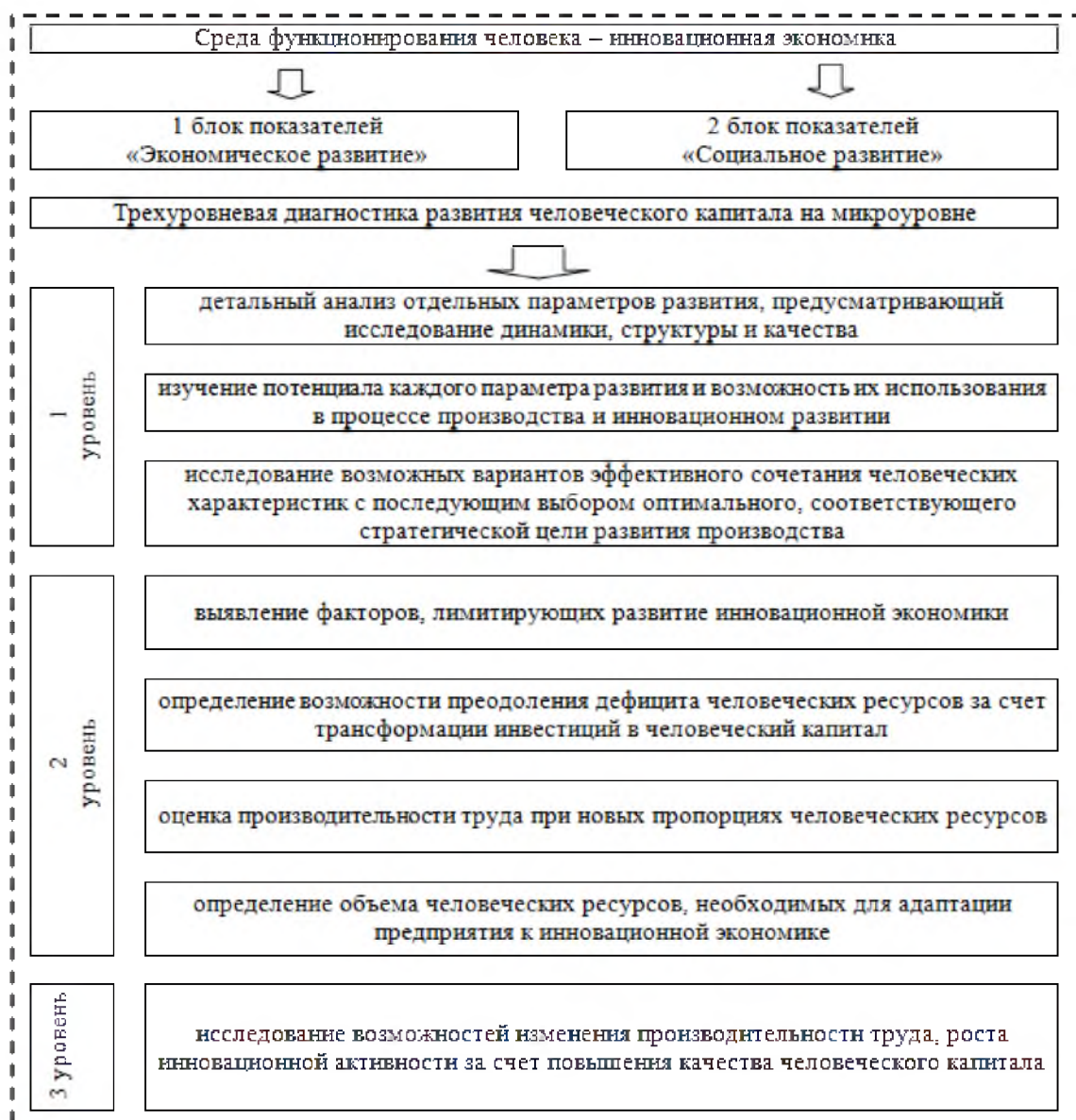


Рис. Структурная модель мониторинга развития человеческого капитала в инновационной экономике

В табл. 1 приведена система показателей оценки развития человеческого капитала по блоку «Экономическое развитие» с указанием конкретных статистических показателей. Перечень показателей сформирован с учетом наличия информационной базы, разрабатываемой в рамках Федеральной службы государственной статистики, и имеет абсолютную возможность практического применения. Массив показателей включает наиболее информативные параметры, обладающие высокой степенью персональной индикативности, исключающие взаимную корреляцию. Оценка развития человеческого капитала может производиться как на уровне отдельных предприятий, так и в целом по промышленным инновационным комплексам.

Таблица 1. Система показателей оценки развития человеческого капитала по блоку «Экономическое развитие»

Направление развития человеческого капитала	Оценивающий параметр
Количество человеческих ресурсов в экономике	Число занятых в экономике, в процентах от экономически активного населения
	Численность работников организаций, тыс. человек
	Число вакантных рабочих мест (требуемых работников), в процентах от численности работников
Стоимость человеческого капитала	Среднемесячная заработная плата работников, рублей
	Темп роста среднемесячной заработной платы работников, в процентах к предыдущему году
	Соотношение средней заработной платы 10% работников с наибольшей и 10% работников с наименьшей заработной платой, раз
Уровень инновационной активности среды функционирования человеческого капитала	Удельный вес инновационно - активных организаций, процентов
	Инвестиции в нематериальные активы организаций, млн. рублей
	Число персональных компьютеров на 100 работников, штук
	Коммерческий обмен технологиями с зарубежными странами, единиц
Техническое оснащение среды функционирования человеческого капитала	Степень износа основных фондов, процентов
	Коэффициент обновления основных фондов, в процентах к наличию
	Коэффициент ликвидации основных фондов, в процентах к наличию
	Коэффициент годности основных фондов, процентов

Анализ динамики и текущего состояния человеческого капитала реализуется через набор прямых индикаторов (количественного состава трудовых ресурсов, стоимости человеческого капитала) и косвенных индикаторов, опосредованно воздействующих на качество человеческих ресурсов (уровень инновационной активности и техническое оснащение среды функционирования человеческого капитала). Анализ взаимной корреляции индикаторов исключает излишние неинформационные элементы и позволяет оперировать лишь статистически значимыми.

Блок показателей «Экономическое развитие» включает параметры, оценивающие следующие аспекты развития человеческого капитала.

1. Количество человеческих ресурсов в экономике. Данный блок показателей характеризует количественный состав трудовых ресурсов, их динамику, а также потребность организации в соответствующих кадрах. Рынок труда является главным источником накопления капитала и богатства в стране, а значит, и стимулом для интереса со стороны

инвесторов и всего инновационного развития [3]. Число экономически активного населения учитывает миграционные потоки, явление трудовой маятниковой миграции. Мера обеспеченности человеческими ресурсами и предпринимательским потенциалом определяет характер функционирования экономики, темпы, структуру и масштабы развития. Накопление человеческого капитала представляет собой основу для экономического роста.

2. Стоимость человеческого капитала. Сюда непосредственно вошли показатели уровня оплаты труда работников, динамика заработной платы. Кроме того, данный блок включает оценку дифференциации трудовых ресурсов по уровню оплаты труда, величина которой во многом характеризует среду функционирования человека и социально-психологический климат. Число и прирост создаваемых высокопроизводительных рабочих мест с заработной платой, превышающей установленное пороговое значение, характеризует уровень прогрессивности организации и ее инновационность. Причем процессы нововведений и форматирования секторов экономики, как правило, начинаются с изменений в ее промышленном комплексе. Также и процесс создания высокопроизводительных рабочих мест должен начинаться с промышленных отраслей. Влияние промышленного роста на остальной экономической комплекс будет в дальнейшем оказывать определенный мультипликативный эффект.

3. Уровень инновационной активности среды функционирования человеческого капитала. Развитие человеческого капитала напрямую связано с интенсивностью инновационной деятельности организации, стимулирующей работников к повышению образовательного уровня и проявлению творческих инициатив. В свою очередь инновационный потенциал организации оценивается на основе достаточности у предприятия всех видов ресурсов и интеллектуальных возможностей для внедрения инноваций, при этом без существенных потерь темпов текущей производственной деятельности.

4. Техническое оснащение среды функционирования человеческого капитала. Важной предпосылкой инновационного развития является технический уровень оснащения производства. Не все предприятия способны самостоятельно осваивать новые технологии. Организации, находящиеся в тяжелом финансовом состоянии, не имеют возможности проводить модернизацию производства. Потенциал или «мера готовности» экономического субъекта к инновационной активности определяется состоянием основных фондов, их движением и степенью годности.

Далее в табл. 2 представлена система статистических показателей оценки развития человеческого капитала по блоку «Социальное развитие». Данная диагностика применима как для оценки качества человеческих ресурсов, так и для анализа эффективности программ социального развития организаций. Социальное программирование тесно связано с технико-экономическим развитием предприятия, так как позволяет решать задачи повышения производительности труда, организации рабочего места, повышения качества трудовых ресурсов.

Качественная особенность социального программирования, обусловленная развитием человеческого капитала, требует соответствующей информации и нормативов: данные об уровне образования и квалификации работников, состоянии производственной среды, соответствии рабочего места требуемым нормативам, наличии и динамике профессиональных заболеваний, производственного травматизма. Подобная информация может быть получена с достаточной долей субъективизма в результате социологических опросов, а также методом кабинетных исследований статистических данных.

Социологические опросы многофункциональны и позволяют изучить многие официально ненаблюдаемые явления. Однако недостатком данного метода исследования является отсутствие единой методологии измерений, а также невозможность корректно отслеживать наблюдаемые явления в динамике ввиду непостоянного круга респондентов. Более объективную оценку уровня социального развития человеческого капитала можно получить используя показатели системы государственной статистики.

Таблица 2. Система показателей оценки развития человеческого капитала по блоку «Социальное развитие»

Направление развития человеческого капитала	Оценивающий параметр
Образовательный уровень развития человеческого капитала	На 10000 человек населения приходилось студентов средних профессиональных образовательных учреждений, человек
	На 10000 человек населения приходилось студентов высших профессиональных образовательных учреждений, человек
	Занятые в экономике со средним и высшим профессиональным образованием, процентов
	Профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих, человек
Качество среды функционирования человеческого капитала	Удельный вес работников, занятых во вредных и опасных условиях труда, процентов
	Удельный вес работников, которым установлен хотя бы один вид компенсаций за работу во вредных и опасных условиях труда, процентов
	Число выбывших работников по собственному желанию, процентов от численности работников
Производственные риски и физическое развитие человеческого капитала	Число пострадавших на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более (на 1000 работающих), человек
	Число случаев временной нетрудоспособности (в расчете на 100 работающих), единиц
	Численность пострадавших от профессиональных заболеваний (на 10000 работающих), человек
	Признано инвалидами вследствие производственных травм и профессиональных болезней (на 10000 населения), человек

Блок показателей «Социальное развитие» включает параметры, оценивающие следующие аспекты развития человеческого капитала:

1. Образовательный уровень развития человеческого капитала. Данный блок характеризует важную составляющую трудовых ресурсов, оказывающую наибольшее воздействие на повышение производительности труда. Сюда вошли параметры оценки кадрового состава организаций по ступеням образования (среднее и высшее профессиональное образование), текущее состояние подготовки профессиональных кадров, а также охват работников целенаправленной переподготовкой и повышением квалификации. Данный блок показателей имеет первостепенное значение при оценке достаточности интеллектуальных ресурсов для осуществления инновационной деятельности. Именно знания позволяют организовать производство и потребление благ на более высоком уровне по сравнению с предшествующим. Неотъемлемым признаком инновационного потенциала является характеристика возможностей решения как текущих, так и перспективных научно-технических задач при условии эффективного использования имеющихся человеческих ресурсов и с учетом резервов их пополнения и совершенствования.

2. Качество среды функционирования человеческого капитала. Качество человеческого капитала во многом зависит от состояния производственной среды, возможности человека продуктивно работать в комфортных и безопасных условиях. Блок оценочных показателей включает также материальное возмещение сотрудникам за работу в условиях значительных профессиональных рисков. Высокий удельный вес выбытия работников с предприятий по собственному желанию также может свидетельствовать о несоответствии производственной среды требуемым нормативам. Обозначенные обстоятельства оказывают непосредственное воздействие на качество человеческого капитала, тормозят его развитие.

3. Производственные риски и физическое развитие человеческого капитала. Последствиями несоответствия среды функционирования человека требуемым нормативам является производственный травматизм, рост числа профессиональных заболеваний. Высокая вероятность производственных рисков дестимулирует работников к интенсивному труду, повышению качества работы, развитию своих компетенций. В свою очередь ухудшение здоровья работников, частичная или полная потеря работоспособности приносит физический и материальный ущерб самому работнику, оказывает влияние на общий климат в коллективе, снижает финансовые показатели компании.

Человеческий капитал в инновационной экономике становится все более чувствительным фактором производства, когда ситуация, связанная с его недообеспечением по качеству или количеству, может быть критической для производства. На микроуровне экономики человеческий капитал рассматривается как необходимый производственный ресурс, качество и количество которого зависят от эффективности систем управления. В свою очередь формирование и развитие человеческого капитала необходимого качества и назначения усиливает механизм управления организации, и тем самым позволяет более успешно решать проблемы, связанные с повышением конкурентоспособности производства, использованием инновационных технологий, ростом эффективности производства и производительности труда.

Для принятия целенаправленных эффективных решений по управлению развитием человеческого капитала на микроуровне необходима объективная информационная основа и аналитические инструменты для анализа текущего положения дел и планирования дальнейших действий. Программы, включающие меры по стимулированию развития человеческого капитала, должны быть экономически и информационно обоснованы. Именно такие модели могут стать основой для выявления «узких мест» в развитии человеческого потенциала и повышении его качества. Причины и следствия, тормозящие инновационное развитие организаций, должны быть объективно определены, иметь количественное выражение и возможность экономико-математического моделирования. Информационно-аналитическая система является инструментом в управленческой работе органов управления предприятий, отраслевых министерств, курирующих инновационные промышленные комплексы.

Литература

1. **Арабян К.К.** Измерение человеческого капитала // Российское предпринимательство. – 2007. – № 4. – Выпуск. 2 (89). – С. 105-109.
2. **Мустафин А.Н.** Производительность труда как фактор развития и накопления человеческого капитала в инновационной экономике: Сб. трудов по мат. III междунар. науч.-практ. конференции «Теоретические и практические проблемы развития современной науки». – Махачкала, 2016. – С. 46-51.
3. **Zubakov V.M., Mustafin A.N.** The Controlling Process of the Human Capital through the Effective Redistribution of the General Welfare / Zubakov V.M., Mustafin A.N. // Mediterranean Journal of Social Sciences, – Vol. 6, No. 1, (2015), - pp. 270 – 273.

УДК 504.54

Канд. геогр. наук **А.Г. ОСИПОВ**
(ВКА им. А.Ф. Можайского, zoyaks@yandex.ru)
Канд. экон. наук **В.В. ГАРМАНОВ**
(СПбГАУ, garmanovv@mail.ru)

МЕТОДИКА ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ И УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ЗЕМЕЛЬ ПРИРОДНО-АГРАРНЫХ СИСТЕМ

Интегральная оценка состояния и устойчивости почв, индекс устойчивости, эколого-геохимическая устойчивость, геоморфологическая устойчивость, устойчивость к эрозионному смыву

Современный этап развития человечества характеризуется нарастанием противоречий между человеческим обществом и окружающей средой. Обширная территория нашей страны создает ошибочное представление о неисчерпаемости земель сельскохозяйственного назначения. Фактически же земельные ресурсы России значительно ограничены для аграрного использования. Это обусловлено природно-климатическими особенностями территории, негативным антропогенным воздействием и нерациональным использованием земель.

В этих условиях особое значение приобретает реализация в аграрной отрасли Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. Эффективное решение этой задачи невозможно без организации государственного мониторинга земель, суть которого заключается не только в слежении за каким-либо параметром состояния земли или в целом антропогенного измененного ландшафта во времени, но и в исследовании механизмов различных природных процессов [1].

Вопросам оценки земель природно-аграрных систем посвящено множество отечественных и зарубежных работ, отметим лишь некоторые из них: Романова и др., 1988; Barret, 1992; Николаев, 1992; Яцухно, 1995; Каштанов и др., 1994; Krewza, 1994; Солодовников, 1996; Володин и др., 2000; Брилевский и др., 2001; Власова, 2002; Осипов А., 2003, 2004; Кирюшин, 2005; Арефьев Н.В., 2011; Лопырев и др., 2012; Malezieux, 2012; Осипов А. и др., 2015 и другие. Однако теоретические основы интегральной оценки состояния и устойчивости почв природно-аграрных систем разработаны еще не достаточно.

Частные оценки представляют собой сопоставление отдельных исходных характеристик с принятыми фоновыми уровнями и нормами. Они составляют основу комплексных и многокритериальных оценок [2]. Комплексные оценки в отличие от частных устанавливают значимости объекта по совокупности показателей [3, 4]. Многокритериальные (синтетические) оценки устанавливают значимость объекта путем построения вектора значений нормированных показателей, характеризующих данный объект, или путем свертывания информации о состоянии объекта в виде некоторой функции желательности.

Интегральная оценка предполагает наличие этапа, связанного с объединением в одно целое ранее разнородных (многокритериальных) оценок с учетом их вклада в общую оценку [5].

Для оценки состояния и устойчивости почв природно-аграрных систем наиболее подходит интегральный подход, учитывающий степень влияния каждого фактора на конечный результат.

В природопользовании термин «устойчивость» используется в следующих значениях: инертность – способность экосистем сохранять при внешнем воздействии исходное состояние в течение некоторого времени; пластичность – способность экосистем переходить из одного состояния равновесия в другое, сохраняя при этом внутренние связи; восстанавливаемость – способность экосистем возвращаться в исходное состояние после временного внешнего воздействия. При этом если первые два понятия трактуются как адаптационная устойчивость – способность экосистем сохранять исходное состояние или

плавно переходить в другое состояние, сохраняя при этом внутренние связи, то третье понятие как регенерационная – способность экосистем многократно восстанавливать свои свойства, возвращаясь в исходное состояние после временного внешнего воздействия [4].

Для интегральной оценки состояния почвенного покрова предлагается использовать пять показателей: 1) естественное плодородие почв; 2) заболоченность почв; 3) завалуненность почв; 4) эродированность почв; 5) энергоемкость почв, а для оценки устойчивости почв три показателя: 1) устойчивость почв к загрязнению тяжелыми металлами; 2) устойчивость почв к закислению; 3) устойчивость почв к эрозионному смыву. При этом устойчивость почв к загрязнению тяжелыми металлами и закислению следует рассматривать как скорость их «самоочищения» от продуктов техногенеза, то есть их способность к восстановлению своего нормального функционирования после прекращения антропогенного воздействия. В этом случае показателем степени устойчивости почвы является продолжительность периода восстановления своего исходного геохимического состояния. Следовательно, на устойчивость почв к загрязнению тяжелыми металлами и закислению наряду с геохимическими показателями влияет и их местоположение в ландшафтно-географическом пространстве. В то время как устойчивость почв к эрозионному смыву следует рассматривать с точки зрения их способности сохранять исходное состояние или плавно переходить в другое состояние, без нарушения внутренних связей.

Кратко рассмотрим особенности каждого фактора, участвующего в интегральной оценке состояния и устойчивости почвенного покрова.

Естественное плодородие почв – их способность обеспечивать потребности растений в факторах и условиях жизни. Оно характеризует природные возможности почв производить растительную сельскохозяйственную продукцию. Данный вид плодородия обусловлен химическим, физическим и биологическим состояниями почв. Результаты оценки естественного плодородия целесообразнее всего выражать в баллах бонитета, учитывающих связь свойств почвы с уровнем урожайности основных сельскохозяйственных культур [6]. Бонитировка проводится по основным, устойчивым во времени, свойствам почв, коррелирующим со средней многолетней урожайностью производимых на них культур. Сопоставимость агроклиматических условий и интенсивности земледелия достигается путём природно-сельскохозяйственного зонирования территории с выделением сравнительно однородных по указанным признакам – земельно-оценочных районов.

Заболоченность почв – их переувлажнение. Она ухудшает водно-физические свойства почв, снижает производительность сельскохозяйственной техники, усложняет структуру почвенного покрова, приводит к уменьшению урожайности сельскохозяйственных культур. В зависимости от степени переувлажнения и механического состава почв недобор урожая изменяется от 5% на временно избыточно увлажняемых почвах легкого механического состава до 50% на суглинистых и глинистых глеевых почвах.

Завалуненность почв – их «загрязненность» камнями. Она зависит от гранулометрического состава почвообразующих пород. Степень завалуненности определяется по суммарному объёму камней (крупнее 5 см в диаметре), находящихся на поверхности почвы и в слое 30 см. Завалуненность пахотных земель приводит к потере их полезной площади от 3 до 15%, способствует развитию сорняков, снижает производительность сельскохозяйственных машин на 10 – 25%, увеличивает себестоимость полевых работ, ухудшает качество обработки почв и, как следствие, ведет к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. При сильной завалуненности почв (40 куб. м / га и более) недобор урожая может достигать 19%.

Эродированность почв – их разрушение стоком дождевых осадков и талых вод. Она снижает продуктивность почв и затрудняет рациональное использование земель. По степени эродированности почвы рекомендуется делить на пять групп: не затронутые эрозией, слабоэродированные, среднеэродированные, сильноэродированные и разрушенные эрозией. Характер протекания и интенсивность эрозионных процессов зависят от особенностей

геоморфологического строения территории, в первую очередь от крутизны склонов, их длины и формы. Эрозия начинает проявляться при крутизне склонов 0,5 – 2,0 градуса. Изменение длины склона с 400 до 500 м ведет к увеличению смыва почвы с 18 до 25 т/га. Слабая эрозия приводит к недобору урожая на 15%, средняя – на 34%, а сильная – на 51%.

Энергоемкость почв – их сопротивление почвообрабатывающим орудиям. Она характеризуется физическим состоянием почв – плотностью и связностью. Для её оценки используются показатели удельного сопротивления плуга по данным зональных нормативно-исследовательских станций. Энергоемкость почв оценивается в баллах. За 100 баллов принимается удельное сопротивление почв плугу 0,5 кгс/см². Баллы энергоемкости почв обратно пропорциональны производительности машинно-тракторных агрегатов и прямо пропорциональны расходу топлива.

Устойчивость почв к загрязнению тяжелыми металлами – их способность противостоять переходу тяжелых металлов в почвенный раствор. Большая часть тяжелых металлов поступает в почву с минеральными удобрениями и атмосферными осадками. К почвенным условиям, значительно влияющим на доступность тяжелых металлов, относятся: гранулометрический состав почвы, ее кислотность, содержание органического вещества, катионообменная способность и гидрофизические свойства почвы. Почвы с высокой адсорбционной способностью могут удерживать значительное количество тяжелых металлов, особенно в верхних горизонтах. Тяжелые металлы значительно ограничивают биологическую деятельность, ингибируют процессы нитрификации, которые влияют на плодородие почв.

Устойчивость почв к закислению – их способность противостоять повышению концентрации ионов водорода в почвенном растворе и в почвенном поглощающем комплексе. Кислотность обусловлена выщелачиванием оснований из верхних горизонтов почвы под воздействием промывного режима и замещением их водородом молекул воды или водородом органических и минеральных кислот. На повышение кислотности почв влияют атмосферные осадки, поглощение почвой из воздуха кислотообразующих компонентов в ходе микробиологических, химических и физических процессов и внесение высоких доз минеральных удобрений, особенно азотных. Повышение кислотности почв обусловлено наличием в почве органических и неорганических коллоидов, несущих ионы водорода и алюминия, и недостатком кальция, магния и других щелочных элементов. Одним из негативных воздействий является повышение мобильности алюминия, который обладает свойствами фитотоксиканта.

С учетом вышеизложенного для определения устойчивости почв к загрязнению тяжелыми металлами и закислению предлагается использовать следующие зависимости:

$$V_k = K \times B_k + V_p \times B_p, \quad (1)$$

$$V_m = M \times B_m + V_p \times B_p, \quad (2)$$

где V_k , V_m – взвешенный балл почвенной единицы, характеризующий ее устойчивость соответственно к закислению и к загрязнению тяжелыми металлами; K , M – балл, характеризующий эколого-геохимическую устойчивость почвенной единицы соответственно к закислению и к загрязнению тяжелыми металлами; B_k , B_m – весовой коэффициент, характеризующий влияние геохимических особенностей почв на их устойчивость соответственно к закислению и к загрязнению тяжелыми металлами (в нашем случае B_k , $B_m = 0,6$); V_p – балл, характеризующий геоморфологическую устойчивость почвенной единицы к закислению и к загрязнению тяжелыми металлами; B_p – весовой коэффициент, характеризующий влияние геоморфологических особенностей территории на устойчивость почв к закислению и к загрязнению тяжелыми металлами (в нашем случае $B_p = 0,4$).

Для определения эколого-геохимической устойчивости почвенной единицы соответственно к загрязнению тяжелыми металлами и закислению предлагается использовать эмпирические зависимости, приведенные в работе [7]:

$$K = [(a + al) / (o + z + об)] / [(o + z + об + k + c + ов) / (a + al)]; \quad (3)$$

$$M = [(a + ов + m) / (o + z + e)] / [(o + z + e + al + k + c) / (a + ов + m)], \quad (4)$$

где K , M – уровень эколого-геохимической устойчивости почв соответственно к закислению и к загрязнению тяжелыми металлами; a – влияние кислотно-щелочных условий на устойчивость почвы к кислотным воздействиям и к загрязнению тяжелыми металлами; m – влияние вечной мерзлоты в пределах слоя 0 – 100 см на устойчивость почвы к загрязнению тяжелыми металлами; al – влияние аморфных гидроксидов $Fe + Al$ на устойчивость почвы к кислотным воздействиям и к загрязнению тяжелыми металлами; o, z – влияние мощности горизонтов соответственно $O+AO$ и A на устойчивость почвы к кислотным воздействиям и к загрязнению тяжелыми металлами; e – влияние емкости поглощения катионов, находящихся в гумусовом горизонте и горизонте AO , на устойчивость почвы к загрязнению тяжелыми металлами; $об$ – влияние суммы обменных оснований в органических и гумусовых горизонтах на устойчивость почвы к кислотным воздействиям; k – влияние имеющихся в почве карбонатов на ее устойчивость к кислотным воздействиям и к загрязнению тяжелыми металлами; c – влияние содержащегося в почве обменного Na на ее устойчивость к кислотным воздействиям и к загрязнению тяжелыми металлами; $ов$ – влияние окислительно-восстановительных условий на устойчивость почвы к кислотным воздействиям и к загрязнению тяжелыми металлами.

Геоморфологическая устойчивость почвенной единицы к загрязнению тяжелыми металлами и закислению рассчитывается по следующей зависимости:

$$Y_p = \sum_{j=1}^n S_{ypj} \times B_{ypj}, \quad (5)$$

где Y_p – степень влияния геоморфологического строения территории на устойчивость почв к закислению и загрязнению тяжелыми металлами; S_{ypj} – доля земель с j -ым уклоном; B_{ypj} – балл, характеризующий степень влияния j -го уклона на устойчивость почв к закислению и загрязнению тяжелыми металлами (табл.).

Таблица. Квалиметрическая шкала для оценки влияния рельефа на устойчивость почв к загрязнению тяжелыми металлами и закислению

Наименование показателя	Код	Градации показателя	Балл влияния
Уклон рельефа, %	q_1	более 12,25	10
	q_2	8,75 – 12,25	8
	q_3	5,25 – 8,75	6
	q_4	1,75 – 5,25	4
	q_5	0 – 1,75	2

Устойчивость почв к эрозионному смыву – их способность противостоять процессам смыва дождевыми осадками и талыми водами. Она зависит от эрозионного потенциала дождевых осадков, смываемости почв на его единицу, эрозионного потенциала рельефа и почвозащитных свойств растительного покрова и агротехники. Для ее определения предлагается использовать следующую эмпирическую зависимость [8, 9]:

$$G_\partial = D \times \Pi_\partial \times P \times K_\partial, \quad (6)$$

где G_∂ – модуль смыва почвы от стока дождевых осадков, т/га×год; D – эрозионный потенциал дождевых осадков; Π – смываемость почвы на единицу эрозионного потенциала, т/га; P – эрозионный потенциал рельефа; K_∂ – безразмерный коэффициент, учитывающий почвозащитные свойства растительного покрова и агротехники.

Рекомендуемая зависимость (6) для оценки устойчивости почв к водной эрозии наиболее приемлема как в отношении затрат на производство расчетов, так и по возможности получения информации, необходимой для их реализации. Результаты расчетов по данной модели для контрольных участков хорошо согласуются с результатами расчетов,

полученными по теоретической модели Ц.Е. Мирцхулавы. Коэффициент корреляции 0,95-0,96 [9].

Охарактеризуем показатели приведенной эмпирической зависимости.

Эрозионный потенциал дождевых осадков представляет собой сумму произведений кинетической энергии дождей на их максимальную 30-минутную интенсивность. Он определяется по следующей зависимости:

$$D = 0,25841H \times i_{30} - 0,14921, \tag{7}$$

где H – слой выпавших осадков, мм; i_{30} – максимальная интенсивность дождя за 30-минутный интервал времени, мм/мин.

Для дождей с максимальной интенсивностью менее 0,1 мм/мин. эрозионный потенциал следует вычислять по зависимостям, представленным в работе, т.к. зависимость (7) дает в данном случае заниженные результаты. При расчете потенциала учитываются дожди со слоем осадков 10 мм и более.

По рассчитанным значения эрозионного потенциала дождевых осадков составлялась картограмма изолиний эрозионного потенциала дождевых осадков с привязкой к метеостанциям.

Смываемость почв и эрозионный потенциал рельефа определяются по графикам, представленным в работе [9].

Расчет коэффициента почвозащитных свойств растительного покрова и агротехники осуществляется по следующей зависимости:

$$K_{\partial} = \sum_{j=1}^m [(\sum_{i=1}^n D'_{i,j} \times \Pi'_{i,j} / 10000) \times F_j] / 100, \tag{8}$$

где $D'_{i,j}$ – эрозионный потенциал дождевых осадков в i -тый период развития j -ой группы культур; $\Pi'_{i,j}$ – коэффициент смыва почвы в i -тый период развития j -ой группы культур, %; F_j – площадь посевов под j -ой группой культур, га; j – возделываемые группы культур $j = 1, m$; i – периоды возделывания групп культур $i = 1, n$.

Интегральная оценка состояния и устойчивости почв при мониторинге природно-аграрных систем. Процедура интегральной оценки состояния и устойчивости почв начинается с построения «дерева свойств» (рис.).

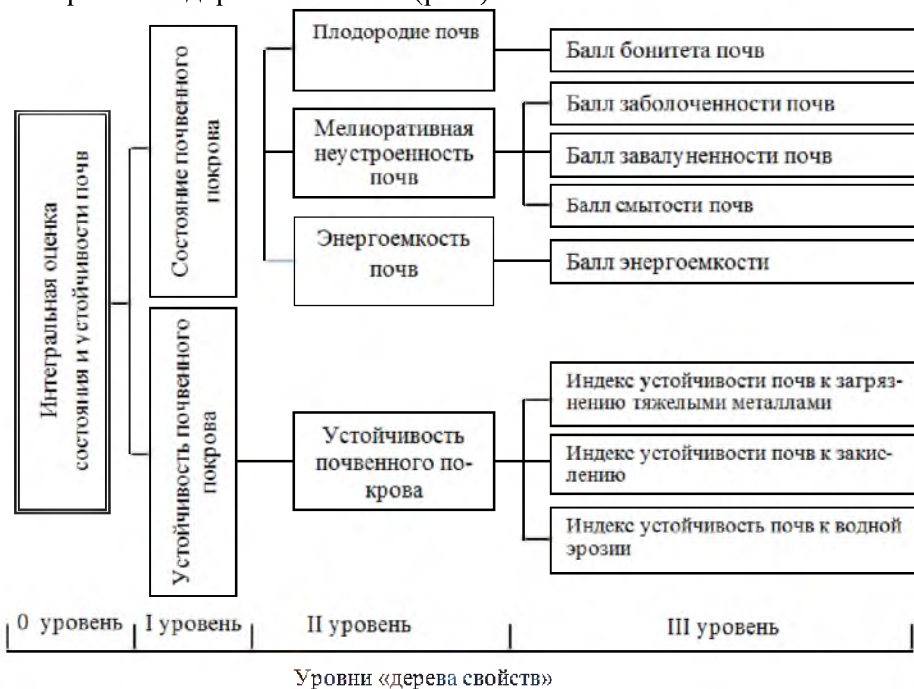


Рис. «Дерево свойств», используемое для интегральной оценки состояния и устойчивости почв при мониторинге земель природно-аграрных систем

В основу построения «дерева свойств» закладываются следующие принципы: 1) деление в пределах каждой отдельной группы должно выполняться по единому признаку, то есть по равному основанию; 2) каждое комплексное свойство должно быть разделено на ближайшем вышестоящем уровне на такие свойства, число и характер которых соответствуют требованиям необходимости и достаточности; 3) в пределах группы не могут одновременно находиться родовые и видовые свойства; 4) количество уровней в «дерево свойств» должно быть таким, чтобы в каждой группе находилось минимальное количество свойств (в идеале два); 5) разбиение свойств должно быть продолжено до тех пор, пока не будет достигнут самый высокий уровень, на котором находятся элементарные и квазиэлементарные свойства.

Затем для каждого элементарного свойства, входящего в «дерево свойств», определяют абсолютное значение его показателя и нормированный коэффициент весомости (важности), по следующей зависимости:

$$P_j = \bar{P}_{j1} \times \dots \times \bar{P}_{jn}, \quad (9)$$

где P_j – нормированный коэффициент весомости (важности) j -го элементарного (квазиэлементарного) свойства; $\bar{P}_{j1} \dots \bar{P}_{jn}$ – средние ненормированные коэффициенты весомости (важности) 1-го и n -го уровней «дерева свойств», иерархически связанных в пределах одной ветви с j -м элементарным (квазиэлементарным) свойством; n – количество уровней в дереве свойств.

После чего определяются относительные значения элементарных свойств с использованием следующих зависимостей:

$$R_{pj} = w_{pj} / w_{jэ} \quad \text{при} \quad w_{pj} < w_{jэ}; \quad R_{pj} = w_{jэ} / w_{pj} \quad \text{при} \quad w_{pj} > w_{jэ}, \quad (10, 11)$$

где R_{pj} – относительное значение показателя, характеризующего j -ое элементарное свойство p -го почвенного выдела; w_{pj} – абсолютное значение показателя, характеризующего j -ое элементарное свойство p -го почвенного выдела; $w_{jэ}$ – эталонное абсолютное значение показателя, характеризующего j -ое элементарное свойство; R_{pj} – меняется в пределах от 0 до 1 ($0 < R_{pj} < 1$).

Затем определяется сводный показатель, характеризующий состояние и устойчивость почвенного выдела в целом, для его получения используется следующая зависимость:

$$K_p^0 = \sum_{j=1}^n R_{pj} \times P_j, \quad (12)$$

где K_p^0 – сводный показатель, характеризующий состояние и устойчивость p -го почвенного выдела.

Разработанные методические подходы к реализации процедуры интегральной оценки состояния и устойчивости почв при мониторинге земель природно-аграрных систем являются научно-методической основой и инструментом для выполнения исследований при аграрном освоении природной среды. Они могут успешно применяться: при разработке проектных предложений по формированию природно-аграрных систем; при решении оптимизационных эколого-экономических задач в области аграрного освоения территории; при выполнении землеустроительных работ и при разработке схем территориального планирования [10].

Литература

1. Попович П.Р., Басманов А.Е., Горбачев В.В. и др. Мониторинг состояния земель – М.: Буквица, 2000. – 384 с.
2. Гродзинский М.Д. Устойчивость геосистем: Теоретический подход к анализу и методы количественной оценки // Известия АН СССР. Сер.геогр. – 1987. №6. – С. 5-15.

3. **Арефьев Н.В., Баденко В.Л., Осипов Г.К.** Оценка природно-ресурсного потенциала территории с использованием ГИС-технологий // Региональная экология. – № 1. – 1998. – С.17-23.
4. **Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т.** Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. – СПб., 2004. – 294 с.
5. **Дмитриев В.В., Огурцов А.Н.** Подходы к интегральной оценке и ГИС картографированию устойчивости и экологического благополучия геосистем. I. Интегральная оценка устойчивости наземных и водных геосистем // Вестник С.-Петербур. ун-та. Сер. 7. – 2012. – Вып. 3. – С. 65–78.
6. **Полужтков Р.А., Смоляр Э.И., Терлеев В.В., Топаж А.Г.** Модели продукционного процесса сельскохозяйственных культур. – СПб.: СПбГУ, 2006. – 396 с.
7. **Глазовская М.А.** Методические основы эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. – М.: Изд-во Моск. ун-та. 1997 – 102 с.
8. **Осипов А.Г., Дмитриев В.В.** Методика эколого-географического обоснования аграрного освоения территории // Региональная экология. № 1 – 2 (22). – СПб., 2004. – С. – 107-114.
9. **Хрисанов Н.И., Осипов Г.К.** Управление эвтрофированием водоемов. – СПб.: Гидрометеоздат, 1993. – 277 с.
10. **Гарманов В.В., Носов С.И., Осипов А.Г., Богданов В.Л.** Научно-методические основы экологоэкономической оптимизации сельскохозяйственного землепользования // Экономика природопользования. – 2015. – № 3. – С. 43-59.

УДК 332.2.021.8

Доктор экон. наук **Д.А. ШИШОВ**
(СПбГАУ, zusspb@mail.ru)

ПАРАДОКСЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ЗЕМЕЛЬНЫМ ФОНДОМ ГОСУДАРСТВА

Основы государственной политики, использование земельного фонда РФ, управление земельным фондом, развитие земельных отношений, категории земель, земли сельскохозяйственного назначения

Государственная политика Российской Федерации по управлению земельным фондом Российской Федерации в рамках Распоряжения Правительства РФ от 03.03.2012 N 297-р (в ред. от 28.08.2014) «Об утверждении Основ государственной политики использования земельного фонда Российской Федерации на 2012 – 2020 годы» представляет собой деятельность государства, направленную на создание и совершенствование правовых, экономических, социальных и организационных условий для развития земельных отношений, исходя из понимания о земельных участках как об особых объектах природного мира, используемых в качестве основы жизни и деятельности человека, средства производства в сельском хозяйстве и иной деятельности, и одновременно как о недвижимом имуществе с особым правовым режимом [4].

Государственное управление в системе сложного состава землепользователей выполняет функции надзорного и организационного характера, направленные на реализацию земельной политики. Тем не менее важнейшей из задач проводимой в России земельной реформы является создание новой концепции земельной политики по управлению земельным фондом РФ, выступающей в качестве детерминированных форм взаимодействия между субъектами права в условиях централизованного воздействия государства, определяющего рамки возможного и должного поведения для каждого из участников посредством таких фундаментальных институтов, обеспечивающих процесс управления, как землеустройство, мониторинг земель, прогнозирование и использование земельных ресурсов [2].

Именно земельное законодательство является тем важнейшим инструментом государственного управления земельным фондом, так как формирует основы земельно-правового императива, несущего в своем содержании категорические требования организационно-экономического начала реализации учетной, плановой, контрольно-ревизионной и других функций государственного управления. Решение задач сохранения концепции правового режима реализуется посредством следующих императивнонаправленных экономико-правовых действий:

- рационализация алгоритмов установления субъектного состава использования земель различных видов использования;
- реализация гарантий действующего законодательства, обеспечивающих субъектов права, представленных в земельном и гражданском законодательстве, осуществляющих права по использованию земель;
- реструктуризация государственных и муниципальных систем, осуществляющих государственные кадастровые функции в сфере землепользования;
- совершенствование алгоритма прекращения права пользования на земельные участки у субъектов при изъятии земельных участков для государственных, муниципальных и общественных нужд;
- формирование инновационной системы реализации легитимного и юридически обоснованного изъятия земельных участков не надлежащими субъектами права на основе усиления императивности на воздействия на поведение субъекта и защиты земельных ресурсов как основы жизнедеятельности народов, проживающих на соответствующих территориях.

В рамках представленных изменений, внесенных Распоряжением Правительства РФ от 03.03.2012 N 297-р (ред. от 28.08.2014), анонсированы также и перспективы будущего развития землеустроительной деятельности в свете инновационных подходов развития земельной политики государства [3],

т.е. перспективное содержание развития землеустройства предусматривает, в том числе:

- определение и уточнение содержательной части землеустроительных действий и алгоритмов их проведения;
- обоснование нормативных условий землеустроительных действий, а также последовательности их осуществления;
- документальное закрепление результатов землеустроительной деятельности и их хранения;
- реализация норм действующего земельного и экологического законодательства, направленных на императивность поведения субъектов использования сельскохозяйственных земель по проведению землеустроительных действий в рамках их охраны и эффективности землепользований.

Исходя из вышеизложенного складывается впечатление, что государственная земельная политика обретает конституционные формы, соответствующие принципам действующего земельного и гражданского законодательства и начинает трансформироваться в рамках национальных интересов и всеобщего блага в системе использования природных ресурсов.

Тем не менее уже второй год в Государственной думе Федерального Собрания Российской Федерации рассматривается проект Федерального закона № 465407-6 О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части перехода от деления земель на категории к территориальному зонированию.

Обсуждаемый Законопроект об отмене категорий земель и воплощении идеи о территориальном зонировании предлагает разработать иную процедуру установления и изменения границ территориальных зон, определения их видов, состава и содержания, а также установить новый порядок определения видов разрешенного использования

земельных участков. Законодатель рассчитывает с помощью закона обеспечить усиление гарантий сохранения и защиты особо ценных сельскохозяйственных земель [1].

Главной его целью является дальнейшая гармонизация земельного законодательства и законодательства о градостроительной деятельности, а также укрепление института собственности, создание условий для единообразного порядка установления разрешенного использования земельных участков, упрощение системы управления земельными ресурсами и строительным комплексом, сокращение количества споров, в том числе судебных, в связи с противоречиями, возникающими при определении разрешенного использования земельного участка, устанавливаемого в соответствии с градостроительными документами (документами зонирования) и в соответствии с видами деятельности, допустимыми в пределах определенной категории земель.

Изначально планировалась широкая либерализация законодательства в этой сфере, так как разделение земельных участков на категории тормозит развитие городских и сельских поселений, не позволяет активно осваивать под строительство неиспользуемые участки.

Конечно, либерализацию рынка земельных участков проводить необходимо, и не только по причине дорогостоящих административных барьеров, вводимых сегодня органами специальной компетенции при принятии решений. Минэкономразвития планирует извлечь из такой либерализации дополнительный доход – повышение налоговых ставок на участки, не имеющие привилегированного статуса. Таким образом, мы можем утверждать, что отмена категорий вовсе не такое уж благо для землевладельцев, особенно в части роста налоговых ставок.

Но вернемся к концептуальной задаче закона. Исключение из действующего законодательства понятия «категория земель» и, соответственно, процедуры перевода и отнесения земель и земельных участков к определенной категории при условии завершения на всей территории России разработки и утверждения документов территориального зонирования, определяющих разрешенное использование земельных участков, является ударом по фундаменту всей системы земельных отношений в Российской Федерации.

Позволим себе напомнить, что категория земель представляет собой фундаментальный правовой институт, реализующий экономико-правовую функцию земельных ресурсов в аспекте их государственного назначения как уникального национального достояния и основы жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

Таким образом, правовой институт категории земель выполняет функцию государственного планирования и государственного контроля в сфере использования и охраны земельных ресурсов. Потеря (устранение) данного стратегического качества означает потерю государственности в системе ресурсоиспользования, равно как и эффективность государственного управления.

В ранее действующем законодательстве никто и никогда не запрещал использование земель конкретной категории по разным хозяйственным (комплексным) направлениям. Так, на землях сельскохозяйственного назначения всегда были участки для строений и сооружений, равно как на землях поселений всегда были участки лесного, водного и сельскохозяйственного использования.

Теперь немного о менее концептуальных мотивах несвоевременности такого грубой и экономически нецелесообразной дестабилизации земельно-правовых и социально-экономических отношений в нашей стране.

С нашей точки зрения, необходимо более объективно оценить затраты на колоссальные преобразования институциональной среды, которые неизбежно последуют при принятии проекта. Как в финансово-экономическом обосновании, так и в самом законопроекте достаточно обтекаемо указывается на источники затрат федерального бюджета. Так, из содержания законопроекта не понятно, во сколько оценивается разработка и реализация алгоритмов проведения сопутствующих подготовительных работ правового и

технического обеспечения приведения действующего законодательства к вносимым изменениям.

В соответствии с частью 1 статьи 83 Бюджетного кодекса Российской Федерации, если принимается закон либо другой нормативный правовой акт, предусматривающий увеличение расходных обязательств по существующим видам расходных обязательств или введение новых видов расходных обязательств, указанный нормативный правовой акт должен содержать нормы, определяющие источники и порядок исполнения новых видов расходных обязательств, в том числе в случае необходимости порядок передачи финансовых ресурсов на новые виды расходных обязательств в соответствующие бюджеты бюджетной системы Российской Федерации.

Во-вторых, в основу территориального зонирования авторы законопроекта предлагают положить схемы территориального планирования субъектов Российской Федерации и муниципальных образований. При этом необходимо отметить, что государственная экспертиза документов территориального планирования не предусматривается. Более того, органы местного самоуправления имеют право самостоятельно разрабатывать документы территориального планирования, за исключением картографического материала. Такая ситуация может отразиться на качестве утверждаемой документации и привести к неэффективным управленческим решениям в сфере землепользования.

В-третьих, в потенциальную проблему использования и охраны сельскохозяйственных угодий может вылиться установленный законом механизм подготовки и утверждения сельскохозяйственных регламентов. В данном случае бразды правления предоставляются исключительно муниципальным органам власти.

Проекты сельскохозяйственных регламентов до их утверждения подлежат согласованию с уполномоченным органом государственной власти субъекта Российской Федерации в порядке, установленном для согласования границ территориальных зон сельскохозяйственного назначения.

Срок согласования, предусмотренный пунктом 3 настоящей статьи, не может превышать 3-х месяцев. В случае неполучения заключения о согласии или несогласии с проектом сельскохозяйственного регламента в указанный срок, проект сельскохозяйственного регламента считается согласованным.

В данном случае серьезную проблему создает компетенция лиц, разрабатывающих вышеуказанные регламенты.

В-четвертых, в настоящее время понятие «земли» используется в Земельном кодексе Российской Федерации, а также в Федеральном законе от 21 декабря 2004 года № 172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» в целях подразделения земель по целевому назначению на категории. Однако в связи с предлагаемым исключением института деления земель на категории данное понятие нуждается в уточнении. При этом необходимо обратить внимание, что, как следует из определения Верховного суда Российской Федерации от 25 июня 2008 года № 67-Г08-5, понятия «земли» и «земельные участки» не являются тождественными.

И, наконец, хотелось бы выразить опасение, что до такой степени глубокие структурные и технологически емкие изменения, вносимые в действующее законодательство, могут породить кризис исполнения своих функций органами специальной компетенции по реализации учетной, контрольно-ревизионной, охранительной деятельности таких органов, как Росреестр, комитеты имущественных отношений, территориальные органы кадастровой деятельности, Росимущество и другие, особенно в настоящий период реструктуризации органов управления земельно-имущественным комплексом, а также при передаче полномочий от одного органа к другому [5].

Литература

1. **Гарманов В.В., Загорский М.Ю.** Оптимизация структуры природно-аграрных систем (сельхозпредприятий) // Тенденции развития агрофизики в условиях изменяющегося климата: Мат. междунар. конференции, посвященной 80-летию Агрофизического НИИ. – СПб., 2012. – С. 224-229.
2. **Козырева Е.В.** Экономико-правовые аспекты регулирования земельных отношений в системе использования территорий с особым режимом функционирования // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 226-229.
3. **Козырева Е.В.** Землеустроительные действия при установлении охранных зон объектов инженерной инфраструктуры // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования / СПбГАУ. – СПб., 2015. – С. 153-158.
4. **Сулин М.А., Шишов Д.А.** Основы земельных отношений и землеустройства: Учеб. пособие. – СПб., 2015.
5. **Сулин М.А., Павлова В.А., Шишов Д.А.** Современное содержание земельного кадастра: Учеб. пособие для вузов / Под редакцией М. А. Сулина. – СПб., 2010.

УДК 378.147

Канд. техн. наук **С.М. СЕРГЕЕВ**
(СПбПУ sergeev2@inbox.ru)
Доктор ист. наук **Т.И. СИДНЕНКО**
(СПбГАУ sidnenko@list.ru)
Д.Б. СИДНЕНКО
(СПбПУ)

ПАРАДИГМА ПРЕПОДАВАНИЯ В ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОЙ СРЕДЕ (при подготовке специалистов АПК)

Управление знаниями, информационные технологии, дистанционное обучение, облачные технологии, моделирование, электронные образовательные ресурсы

Обзор учебных программ университетов развитых стран показывает, что облачные технологии для оснащения образовательного процесса уже повсеместно получили достаточное распространение. Надо отметить, что на российском рынке образовательных услуг это пока еще новое направление, которое многие руководители вузов и ППС еще не успели оценить по заслугам. При этом следует учесть, что в сфере бизнеса есть серьезный запрос на такого рода специалистов. Кроме того, есть динамика рынка, свидетельствующая о том, что университеты должны соответствовать требованиям работодателей, так как развитие этого сегмента в индустрии ИТ идет так быстро, что в сфере облачных технологий для бизнеса в России уже есть конкуренция.

Что касается такого широкого поля деятельности, как мобильное обучение в русле применения облачных технологий, то существенными сдерживающими факторами являются и то, что меняются принципы работы ППС со студентами и вытекающие из предыдущего требования к квалификации преподавательского состава. Виртуальное взаимодействие подразумевает овладение принципами коммуникации с использованием мультимедийной конвергентной [1] образовательной среды.

Позитивным шагом в направлении освоения широких возможностей нового направления при этом будет возможность более равномерно распределить на контингент обучающихся ресурс времени ППС за счет сегментации студентов по уровню знаний, интерактивной обработки контрольных заданий, снижения транспортных издержек и потерь от затрат времени на дорогу к учебному заведению.

Студенты, особенно получающие дополнительное образование, также более гибко при этом распоряжаются своим расписанием за счет возможностей предоставляемых

дистанционными ресурсами вузов, например, записью лекций в формате видео, интерактивных учебно-методических пособий, обратной связи с ППС.

Для работников агропромышленного комплекса (далее АПК) перечисленный ряд проблем при получении образования стоит особенно остро. В первую очередь это связано с географической удаленностью животноводческих, растениеводческих хозяйств от научных центров таких, как в столичных городах. Кроме того, необходимо учитывать данные, полученные в ходе реализации масштабного информационного проекта «Сделано в России». Запущенный в 2015 году проект создан для распространения информации об этапах становления сельского хозяйства и агробизнеса в целом. Полученные сведения показали, что сельское хозяйство стало лидирующим сектором по росту производства — выпуск сельхозпродукции увеличился на 3,5%. За 3-4 года Россия сократила затраты на закупки продуктов питания за рубежом почти в 2 раза — с 42-44 миллиарда долларов до 23-24 миллиарда в 2015 году. За 10 лет Россия увеличила экспорт продукции в 6 раз — с 3 млрд. долларов в 2005 году до 20 млрд. (итогам 2015 года). Темпы подготовки требуемых для АПК специалистов пока существенно ниже этих показателей. К тому же, так как доля занятых в отрасли сельского хозяйства России составляет около 10% трудоспособного населения, решение проблемы их качественного образования приобретает социальное значение. Наличие филиалов центральных учебных заведений, к сожалению, не может полностью удовлетворить потребности в образовании современного уровня как за счет проблем с их оснащением, так и за счет небольшого числа ученых высокого ранга на местах.

В рамках осуществления приоритетного национального проекта «Развитие АПК», в дальнейшем преобразованного в Государственную программу развития сельского хозяйства, предусмотрено приоритетное развитие животноводства, преодоление демографического кризиса в отрасли, создание современного конкурентоспособного сельхозпроизводства. Это немыслимо без фундаментальной подготовки специалистов, основанной на самых современных образовательных методиках, сетевых и IT-технологиях.

Отметим, что в последнее десятилетие широкое распространение интереса учащихся к овладению следующими дисциплинами:

- информационные технологии в экономике;
- корпоративные информационные технологии;
- методы и программные средства обработки данных;
- программные средства для бизнес-приложений;
- компьютеризация и автоматизация технологических процессов и производств

свидетельствует о том, что роль информационных и компьютерных технологий для подготовки специалистов возрастает. Следующим важнейшим аргументом служит то, что основные каналы [2] реализации сельскохозяйственной продукции это:

- крупные офлайн-торговые сети, широко представленные в пространстве Интернет;
- Интернет - магазины, взаимодействие с которыми немыслимо без владения сетевыми технологиями.

Географическая разбросанность производителей сельхозпродукции приводит к тому, что закупщики, оптовики должны владеть самыми современными методами решения логистических задач с применением алгоритмов оптимизации, динамического сетевого анализа, реализованных в облачной программной среде. При этом к перечисленным факторам надо обязательно добавить то, что не менее 20% представленной на полках и на сайтах указанных коммерческих структур товаров являются продукцией сегмента Privat Label [3], в основном связанной с АПК. Для России, начиная с середины 2014 года, рост доли Privat Label в ассортиментной матрице вызван также результатом санкций. Умение выстроить торговую политику в онлайн-пространстве должно при этом опираться на применение выверенного научного расчета, реализованного в программных алгоритмах корпоративных информационных систем [4]. Другим важнейшим фактором является владение методиками интернет-маркетинга, рекламы, проникновение в социальные сети.

Современный процесс изучения предметов – синтез ряда направлений. Такой мультидисциплинарный подход [5] к преподаванию позволит будущему специалисту уверенно работать в профессиональных командах, нацеленных на кросс-функциональное [6] взаимодействие.

К организации учебного процесса надо подходить с научных позиций. Это означает, что оптимизация должна проводиться не только с прицелом на технические решения, но и коснуться тех областей, где таких решений не существует. В первую очередь здесь идет речь об ограниченном ресурсе. При этом не имеет значения, что это за категория. Например, ресурс времени ППС, ограниченные возможности уделить внимание каждому обучающемуся, ограничение по трафику линии связи с компьютером преподавателя. Классическим примером при этом служит задача ограниченных природных ресурсов для аграрной деятельности. Описанный Г. Хардиным (биолог, эколог, профессор Калифорнийского университета) вопрос относился к концепции существования проблем «без технического решения». Это означает, что когда ресурс ограничен, например, внимание преподавателя, уделяемое студенту, то при увеличении количества обучающихся доля участия педагога в работе каждого из них уменьшается. Соответственно, существует критический показатель, ниже которого будет страдать качество образовательного процесса. Если углубиться в принцип Бенгана, то деятельность сотрудников должна получать моральную оценку по приносимой ими пользе. Эти же категории предполагалось использовать в качестве критериев. Но с математической точки зрения экстремум двух или более переменных, согласно принципу Неймана, невозможен одновременно. Необходим, таким образом, некий компромисс. Для иллюстрации вышесказанного проведем формализацию проблемы. При этом основной вопрос будет заключаться в составлении корректного математического описания и, соответственно, перевода в формальные рамки ключевых показателей процесса.

Отметим, что традиционный подход к планированию деятельности вполне оправдан только в том случае, если не принимать во внимание факторы использования того ресурса или среды, на базе которого или в окружении ведется деятельность. Как примеры можно назвать уже перечисленные: в учебном процессе – это объем времени или внимания ППС, для аграрной деятельности – это пахотные земли, водоемы, лесные массивы, для туристического сектора [4] – исторические центры городов, зоны отдыха на побережье, в парках и т.д.

При ведении любой такой деятельности (чаще всего конкурирующими за общий ресурс между собой) субъектами, со временем проявляются факторы, относящиеся к сфере человеческих ценностей.

Сугубо технического решения здесь, как правило, нет, и в компетенции руководителей высших учебных заведений, предприятий, органов власти на местах устанавливать правила игры, административное регулирование. В этом случае математическое моделирование служит для того, чтобы на базе прогноза выдать рекомендации по принятию данных правовых, регламентных или иных мер, которые будут в течение следующего этапа ведения деятельности (например, образовательной) ограничениями, формализованными при составлении динамических уравнений.

С позиции математического моделирования в рассматриваемой задаче надо учитывать разнонаправленные процессы. Это увеличение нагрузки на ресурс и порожденное снижение качества данного вида общего ресурса с проводимой одновременно оценкой негативного компонента влияния проходящих процессов.

Формализовано представим некоторое количество пользователей ресурса. Их число обозначим n . Обозначим нагрузку (load) каждого пользователя как l_i , где, $i = 1..n$, тогда в векторном виде запишем ситуацию:

$$\bar{L} = (l_1, l_2, \dots, l_n) . \quad (1)$$

При этом суммарная нагрузка L на ресурс равна: $L = \sum_{i=1}^n l_i$.

Далее установим величину средневзвешенных переменных издержек U и функцию $g(l)$, отражающую значение пользы с единицы нагрузки каждого пользователя. Естественно предположить, что при суммарной нагрузке начиная с некоторого числа $L > L_0$, результативность падает как в связи с наличием других пользователей-конкурентов, так и по причине насыщения ресурса. Это можно выразить соотношением:

$$g'(l) < 0 . \quad (2)$$

Далее сообразно тем же причинам добавим факторы, связанные с негативным компонентом влияния деятельности указанных n пользователей на ресурс и его естественную ограниченность. Тогда разумно принять, что и вторая производная

$$g''(l) < 0 . \quad (3)$$

Запишем соотношение для расчета выигрыша i – го пользователя как

$$R_i = l_i g(l_1 + l_2 + \dots + l_n) - U l_i = l_i g(L) - U l_i . \quad (4)$$

Тогда в предположении существования равновесия по Нэшу должно существовать значение нагрузки i – го пользователя l_i^* , при котором значение выражения (4) достигает максимума при остальных компонентах вектора (1):

$$\bar{L}_i^* (l_1^*, l_2^*, \dots, l_{i+1}^*, l_{i+1}^*, \dots, l_n^*)$$

Тогда, взяв частные производные $\frac{\partial R_i}{\partial l_i}$, из условия

$$\frac{\partial R_i}{\partial l_i} = 0 \text{ при } i = 1 \dots n \text{ и обозначив } l_{-i}^* = \sum_{k \neq i} l_k^* ,$$

получим: $g(l_i + l_{-i}^*) + l_i g'(l_i + l_{-i}^*) - U = 0$, для $i = 1 \dots n$.

Просуммировав в искомой точке равновесия L^* , получим уравнение:

$$L^* = n \frac{U - g(L^*)}{g'(L^*)} .$$

Если сравнить данное выражение с поиском максимума с точки зрения уровня L_0 - оптимального использования ресурса обществом, то экстремум уравнения будет достигнут при выполнении:

$$L_0 = \frac{U - g(L_0)}{g'(L_0)} , \quad (5)$$

а с учетом (3) и того, что $n > 1$, ясно, что $L^* > L_0$.

Практической интерпретацией при этом может быть следующий пример, отражающий аудиторные занятия в высшем учебном заведении. С одной стороны, при наличии спроса на образовательные услуги администрация обязана увеличивать экономические показатели и, прежде всего, выгоду. При этом полезность определяется как позитивными, так и негативными компонентами. Прибыль, предоставленная от каждого дополнительного студента в виде платы за учебу, – это позитивный компонент, равный плюс один. Возникающая нагрузка на преподавателя от каждого дополнительного студента в равной степени затрагивает всю группу. Поэтому негативный компонент составляет лишь небольшую долю от минус единицы. Возникает некоторое противоречие, побуждающее набирать дополнительное количество обучающихся на данный курс. Если при этом не учесть ограниченные возможности ППС, в результате результативность учебы упадет.

В упомянутом случае доступа через Интернет в режиме онлайн-обучения студентов через канал связи, пропускная способность его делится поровну между соединениями. В такой ситуации пользователь может поднять отведённую ему ширину полосы пропускания канала (проводного или беспроводного). При этом растёт количество соединений (для этого можно воспользоваться как большим количеством одновременно открытых окон Интернет-обозревателя, так и программами закачки). В случае, если в канале одновременно представлено значительное количество пользователей-студентов, пропускная способность по каждому отдельному соединению снижается настолько, что полностью теряется web - режим реального времени.

В обоих случаях нужны не технические, а административные меры, которые регламентируют использование общего ресурса и не дают никому излишне его эксплуатировать. Отсюда после рассмотрения уравнений (1)-(5) *следует два важных вывода:*

- необходимо регулирование в условиях ограниченного ресурса;
- полученного статического решения для прогнозирования недостаточно.

Например, распределение нагрузки на преподавателя производится руководством учебного заведения, регламентацию использования экономического ресурса осуществляет его собственник, в интернет соединениях – это администратор прокси-сервера.

Рассмотрим кратко технологии, позволяющие успешно реализовать весь спектр задач по дистанционному обучению, мобильное обучение в сфере АПК, а также необходимые для эффективного взаимодействия ППС и студентов в виртуальной IT-среде.

В первую очередь надо упомянуть такое направление, как *IaaS, или инфраструктура как услуга (Infrastructure as a Service)*. Это даёт возможность интегрировать инструменты образовательной среды. Главное при этом заключено в использовании задействованной облачной инфраструктуры для самостоятельного управления ресурсами. Положительный эффект достигается от доступа к обработке, хранению данных, при пользовании сетевыми и другими фундаментальными вычислительными ресурсами. В образовательном процессе это означает, что учебное заведение устанавливает и запускает все необходимое для учебы и взаимодействия между ППС и студентами программное обеспечение, которое может включать в себя операционные системы, платформенное и прикладное программное обеспечение. Также IT-специалисты поддержки учебного процесса могут контролировать операционные системы, виртуальные системы хранения данных и установленные приложения. В связи с необходимостью сохранения конфиденциальности данных, защиты авторских прав, а также потерь времени от нецелевого использования интернет-ресурсов предусмотрен контроль набора доступных сервисов (в виде межсетевых экранов, средств DNS, разграничения прав доступа). При этом колокация, хостинг, инфраструктура облака как виртуальная, так и физическая ложится на провайдера облачного сервиса. С экономической точки зрения налицо явная выгода от аренды облачной инфраструктуры. Широкому внедрению также способствует использование технологий Web-3.0, интерактивное взаимодействие и доступные площадки для чата и размещения отзывов о работе образовательного ресурса. Предусмотренные системы биллинга облегчают взаимодействие обучающихся на коммерческой основе. При этом автоматизированная система учёта предоставленных услуг, их тарификации и выставления счетов для оплаты делают сервис прозрачным.

Следующим составным элементом интегрированного подхода к оказанию образовательных услуг становится *PaaS, или платформа как услуга (Platform as a Service)*. В такой интерпретации это способ предоставления облачных сервисов, при котором потребитель получает доступ к использованию информационно-технологических платформ, включающих в себя СУБД, ОС, вспомогательные программные средства, расположенные на хостинге облачного провайдера. Исключительное удобство такого подхода определяется, во-первых, масштабируемостью виртуальной структуры, во-вторых, инвариантностью к техническим средствам. Второй момент особенно важен, так как студенты не только могут

взаимодействовать с широкого спектра устройств, таких как смартфоны, планшетные компьютеры, ноутбуки, десктопы, но и пользоваться любыми доступными каналами связи (проводными, беспроводными, 3G, LTE). С экономической точки зрения выгода определяется также динамически изменяемым количеством потребляемых вычислительных ресурсов. На практике это означает, что провайдеры облачных платформ обеспечивают экономический эффект путем виртуализации, когда в составе пула потребителей асинхронная работа приводит к тому, что частично используются процессорные ресурсы. При этом учебные заведения экономят на капитальных вложениях в строительство инфраструктуры и программы, ориентированные на пиковую мощность. Следует также учесть отсутствие непрофильных затрат, порожденных обслуживанием программно-аппаратного комплекса.

Если сервисы IaaS и PaaS определяют архитектуру дистанционной образовательной среды и ее структуру, то непосредственное взаимодействие как преподавателя, так и студента определяется другим видом облачных услуг, а именно виртуальными рабочими столами. Такая модель, получившая название *DaaS (Desktop as a Service)*, получала распространение как развитие первоначального сегмента SaaS или программного обеспечения как услуги (*software as a service*), иногда именуемого как *software on demand*. Так как в базальной стадии модель SaaS позволяла достичь высоких результатов при борьбе с пиратским использованием проприетарного программного обеспечения, все ее положительные стороны сохранились. Особенно отметим тот факт, что модернизация и обновление программного продукта осуществляется оперативно и прозрачно для клиентов, что дает возможность всегда иметь актуальную версию. Прежний основной недостаток зависимости от качества и надежности канала связи уже перестал быть критичным в связи с развитием альтернативных возможностей соединения с сетью интернет. В сегменте DaaS основные инновационные достижения в области виртуализации узлов взаимодействия для образовательного процесса были достигнуты в 2015 году. Технологии VDI (*Virtual Desktop Infrastructure*) активно продвинулись на рынке IT ведущими компаниями, такими как VMware и Citrix. VDI как инфраструктура виртуальных рабочих столов, позволяет отойти от режима нескольких параллельных пользовательских сессиях на одном сервере с загруженной системой. В этом случае взаимодействие переходит на качественно иной уровень пользовательского виртуального персонального компьютера. При таком подходе вход и подключение не лимитированы характером оборудования и терминалом могут служить даже планшет или смартфон, проще говоря, любое устройство с экраном, процессором и средствами ввода-вывода. При этом на физическом сервере располагаются несколько виртуальных машин. Отдельно можно отметить как важное достоинство – повышенную безопасность корпоративных данных, что всегда было критерием выбора VDI. Устройство доступа используется в качестве тонкого клиента, и требования к нему минимальны. В итоге получаем максимально оптимизированный под удешевление стоимости за единицу и простоту замены программно-аппаратный комплекс.

Чтобы продемонстрировать связь образовательных конвергентных технологий с реальными проблемами подготовки специалистов для секторов производства и переработки сельскохозяйственной продукции, пищевого направления [7] АПК, рассмотрим упомянутую выше задачу оптимизации сегмента Privat Label в ассортиментной матрице торговых сетей. Умение проводить подобный анализ позволит перейти на опережающие показатели [8] планирования деятельности подразделений АПК, аффилированных в программе взаимодействия с торговлей. Кроме того, это откроет возможности более обоснованно привлекать кредиты и аргументировано осуществлять взаимодействие в сегментах B2B, B2C, B2G.

Для практического применения надо провести формализацию задачи. При этом можно предложить различную степень агрегирования показателей – от простого набора ключевых количественных признаков до более сложного случая реализации данного типа моделей.

В данной работе рассматривается проблема прогнозирования основных показателей торговли и поиска оптимальной доли Private Label в ассортиментной матрице. Поскольку основная доля рынка ритейла принадлежит торговым сетям (80% и выше), анализ проводится с учетом данной схемы организации бизнеса. Решение задачи проводится в два этапа:

- на основе модели Фон Неймана составляется матрица параметров взаимосвязей в торговой сети как экономической структуре;
- исходя из прогноза лояльности потребителей, по методу Деминга-Глэссера, сформирована экстраполяция параметров Private Label, торговой сети.

Полученные математические выражения запрограммированы в виде экспертной системы, позволяющей проводить моделирование работы торговой коммерческой структуры и получать удобный инструмент бизнес-аналитика.

Для применения модели Фон Неймана представим торговую сеть совместно с сегментом АПК, производящим продукцию Privat Label, как экономическую структуру, состоящую из n секторов (технологических способов, определяющих торговлю, производство продукции или иное взаимодействие с внешней средой). Обозначим x_i валовой объем показателя уровня деятельности i где $i = 1, 2, \dots, n$.

Введем обозначение a_{ij} – количество показателя i , используемое на единицу j .

Кроме того, обозначим как y_i – конечный спрос на показатель i . Ясно, что валовое значение каждого показателя должно быть равно сумме показателей, используемых при деятельности всех видов, увеличенных на значение конечного спроса:

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + y_i \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

Переписав то же самое с использованием матричных обозначений, получим:

$$X = Ax + y, \quad (6)$$

где векторы X , Y и матрица A определены следующим образом:

$$X = \{x_i\} \quad Y = \{y_i\} \quad A = \{a_{ij}\} \quad i, j = 1, 2, \dots, n,$$

где элементы матрицы A представляют собой технологические коэффициенты интенсивности.

Из уравнения (6) следует, что $(I - A)X = Y$, где I – единичная матрица. Отсюда следует из обратного соотношения, что величина $X = (I - A)^{-1} Y$. Данное равенство позволяет получить необходимое значение X .

Для конкретизации параметров, использованных в данной модели, сведем данные по a_{ij} и y_i в следующую табл. 1.

Очевидно, что при составлении табл. 1 проведено агрегирование показателей деятельности торговой сети, обладающей сегментом Privat label, при условии сохранения ключевого набора характеристик, необходимых для описания взаимосвязей, используемых при составлении математической модели.

Следующим этапом является определение динамики вектора конечного спроса. Именно на значение Y ориентируется расчет основных дескрипторов, а также оно определяет потребность в ресурсах и всех остальных количественных факторов.

Таблица 1

Наименование	Потребление			Спрос
	узлы торговой сети с PL	аграрный сектор производства PL	трудовые ресурсы	
Узлы торговой сети с PL	Приобретают товары в своих магазинах сети (бонусные карты), продавцы, вспомогательный персонал	Приобретают товары в своих магазинах сети, программы поддержки, персонал АПК, работники производств, логистические службы	Приобретают товары в своих магазинах своей сети (бонусные карты)- охрана, администрация, рекламные, маркетинговые службы	Посетители, клиенты
Аграрный сектор производства PL	Мясопродукты, продукция растениеводства молочные продукты, полуфабрикаты, консервы, пекарни, Private Label	Поддержка производственного процесса – оснастка для оборудования, ремонт, инструмент, заготовка кормов, удобрений, посадочный материал, обслуживание автопарка	Покупают продукцию непосредственно на производстве, фермах, пользуются услугами (транспорт, юридические)	Продукция собственного производства и private label
Трудовые ресурсы	Продавцы, фасовщики, кладовщики, технологи, транспортный цех, инженерные подразделения, обслуживающий персонал	Работники животноводчества, растениеводства и других сегментов АПК, заготовка кормов, удобрений автопарк, экспедиция, экономические, инженерно-строительные подразделения, обслуживание коммуникаций, холодильного оборудования, IT	Охрана, бухгалтерия, кадры, администрация, юридические и рекламные, маркетинговые службы, мед. страхование	Обслуживание покупателей, промоутинг, мерчендайзинг

Для этого воспользуемся методикой (Deming W., Glasser G.) [9] оценки лояльности покупателей. При этом разделим потребителей (клиентов, покупателей) на категории по признаку продолжительности пользования услугами сети. Далее, на основе маркетингового обследования, методикой экспертных оценок присвоим значения вероятности остаться в числе потребителей данной торговой сети или уйти. Данные сведем в табл. 2.

Таблица 2

Вероятность перехода потребителей в другую сеть (к конкурентам)	
Если покупает в сети < года	Вероятность, что останется на 1-2 года = p_{12}
	Вероятность, что перейдет к конкурентам = p_{14}
Если покупает в сети 1-2 года	Вероятность, что останется > 2 лет = p_{23}
	Вероятность, что перейдет к конкурентам = p_{24}
Если покупает в сети > 2 лет	Вероятность, что останется еще = p_{33}
	Вероятность, что перейдет к конкурентам = p_{34}

То есть с известной вероятностью можно предсказывать поведение клиентов торговой сети. Для расчета указанные данные надо свести в стохастическую слева матрицу вероятностей перехода **P**:

$$P = \begin{pmatrix} 0 & P_{12} & 0 & P_{14} \\ 0 & 0 & P_{23} & P_{24} \\ 0 & 0 & P_{33} & P_{34} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Таблица 3

Начальный вектор числа клиентов (сегодня)			
менее года	1 - 2 года	более 2 лет	ушли
c_1	c_2	c_3	c_4

Тогда, поскольку нам известно распределение клиентов (например из опроса на выходе из торговых точек) на текущую дату, как показано в табл. 3 запишем его в виде вектора **C**: $C = \{c_i\}$.

Далее надо учесть появление новых клиентов за год, при этом пользуемся заключениями аналитиков рынка. Обозначим их число как Q и введем вспомогательный вектор C_n : $C_n = (Q, 0, 0, 0)$. Тогда можно составить уравнение определения вероятного количества клиентов торговой сети (по категориям) через год:

$$C_1 = C * P + C_n$$

Тогда аналогично имеем через 2 года:

$$C_2 = \{C_1 + C_n\} * P + C_n = C * P^2 + C * P + C_n$$

Следует заметить, что данное равенство предусматривает возведение в квадрат стохастической матрицы P . При этом ясно, что в дальнейшем имеет место прогрессия по степеням P .

Теперь осталось свести эти данные с исходными данными для расчета по методике Фон Неймана, для чего надо пересчитать результаты в размерность вектора конечного спроса. Для этого воспользуемся показателями среднего чека.

Таким образом, можно, например, прогнозировать необходимость привлечения дополнительного персонала в узлы торговых сетей, в связанные с ними предприятия АПК, задействованные в производстве продукции под торговой маркой сети, производственные подразделения. Исходя из полученных данных по объемам, можно планировать договоры на поставку дополнительных товаров и увеличивать планы собственного производства.

Для прогноза на следующий год процедура расчета полностью повторяется. Данные расчеты служат для иллюстрации методики в самых общих чертах. Ввиду сильного агрегирования трудно давать на их основе конкретные прогнозы. Необходима стратификация хотя бы по нескольким видам продуктов, профессиям, производственным программам. Однако математический аппарат останется тем же самым, что придает универсальный характер предложенной методике.

На основании вышеизложенного можно сделать заключение. Внедрение современных методов в образовательный процесс неразрывно связано с развитием IT-структуры учебного заведения. Роль преподавателя и уровень его профессионализма зависят от степени овладения виртуальной образовательной средой. Качественная подготовка специалистов для АПК предполагает учет особенностей деятельности сотрудников в этом секторе экономики.

Предложенные в данной работе подходы позволяют облегчить приобретение студентами ряда компетенций:

- организовать на предприятиях сельского хозяйства и агробизнеса облачную инфраструктуру с минимальными первоначальными затратами;
- создать полноценные рабочие места для разъездных сотрудников (закупщиков сельхозпродукции, торговых представителей, механизаторов);
- полноценная защита основного массива корпоративной информации;
- создавать хорошо оптимизированные по трафику современные IT решения;
- выяснять расчётную мощность, проводить обследование на уровне общения по бизнес-процессам;
- использовать сертифицированные регуляторами решения, что особенно важно для госсектора и производства пищевой сельскохозяйственной продукции.

Высокий уровень подготовки выпускников вузов аграрного направления позволит не только решить проблемы импортозамещения, но и поднять престиж профессии [10], помочь молодежи иметь интересную работу на предприятиях АПК с современным [11] уровнем ведения бизнеса.

Л и т е р а т у р а

1. **Сергеев С.М., Сидненко Т.И.** Мультидисциплинарная конвергенция информационной образовательной среды // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39 (Спецвыпуск). – С. 88-95.
2. **Сергеев С.М.** Формирование Кросс-моделей коммерческой деятельности в инновационных условиях // Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий (ПМТУКТ-2014): Сборник трудов VII Международной конференции. – Воронеж, 2014. – С. 414-417.
3. **Сергеев С.М.** Математическое моделирование сети торговых предприятий // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2012. – Т. 8. – №1. – С. 66-71.
4. **Сергеев С.М.** Идентификация процессинговых параметров объектов сетеподобной структуры // Системы управления и информационные технологии. – 2012. – Т.48. – №2. – С. 49-54.
5. **Сергеев С.М.** Кросс-функциональное моделирование процессов управления коммерческой активностью // Известия института математики и информатики Удмуртского государственного университета. – 2012. – №1. – С. 73.
6. **Сергеев С.М.** Кросс-функциональный менеджмент при стохастическом планировании // Экономика и менеджмент систем управления. – 2013. – Т.8. – №2.1. – С. 177-184.
7. **Сергеев С.М.** Моделирование J.I.T. менеджмента кластера пищевой промышленности // Экономика и менеджмент систем управления. – 2013. – Т.8. – №2. – С. 62-68.
8. **Борисоглебская Л.Н., Сергеев С.М., Миронова И.А.** Система оценки конкурентоспособности предприятия с учетом базовых экономических индексов, инфляционного фона, сезонных трендов (на примере легкой промышленности) // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2013. – №13. – С. 14-22.
9. **Сергеев С.М.** Выбор инновационной маркетинговой стратегии предприятий на основе экономико-математического моделирования // Инновации. – 2013. – № 3 (173). – С. 116-119.
10. **Сидненко Т.И., Сергеев С.М.** Моделирование движений порожденного спроса на аграрном рынке в условиях асимметрии информации // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 268-270.
11. **Сидненко Т.И.** Дистанционные образовательные технологии как средство сетевого взаимодействия образовательных учреждений (анализ научных подходов) // Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности. – 2013. – №2. – С. 114-120.

УДК 633.521:631.3

Доктор техн. наук **М.А. НОВИКОВ**
(СПбГАУ, mihanov25@rambler.ru)
Канд. техн. наук **С.Б. ПАВЛОВ**
(НовГУ им. Ярослава Мудрого)

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОРОШИЛКИ-ПОРЦИЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СТЕБЛЕЙ ЛЬНА

Ворошилка лент льна, порциообразователь, показатель кинематического режима, треста, урожайность льнотресты, зубья, стебли льна

Лен является одной из ведущих технических культур. Лен-долгунец дает возможность одновременно получать три вида продукции: волокно, семена и костру. Для получения льноволокна в технологии уборки предусматриваются операции расстила соломы льна в ленту на льнище и вылежки.

При вылежке в тресту лента льна уплотняется, прорастает сорняками, в нижнем слое создаётся повышенная влажность и затрудняется воздухообмен. Для создания одинаковых условий вылежки льнотресты в верхнем и нижнем слоях ленту льна вспушивают ворошилками лент льна ВЛ-3 [1]. Ворошение лент льна проводят и перед прессованием льнотресты в рулоны с целью уменьшения засорённости льносырья и повышения чистоты подбора стеблей льна.

Однако на сильно проросших сорняками лентах льна не все стебли отрываются зубьями ворошилки от почвы, часть их остаётся не вычесанными из сорняков, что в дальнейшем приводит к потере льнопродукции. Это объясняется тем, что траектории двух соседних зубьев пересекаются в точке, расположенной от почвы на высоте, превышающей толщину лент льна, образуя так называемую «мёртвую» зону, недоступную зубьям.

Для устранения этого недостатка была разработана ворошилка лент льна [2, 3]. Основное отличие этой машины заключалось в создании горизонтального участка работы зубьев: в результате траектории, двух последовательно работающих зубьев, перекрывали друг друга, что обеспечивало отрыв всех стеблей льна от почвы.

На раме 1 ворошилки (рис. 1) закреплены съёмные корпуса 2 с ведущим 3 и ведомым 4 валами. Установленные на валах звёздочки 5 и 6 охватывает цепочно-планчатый транспортёр, состоящий из втулочно-роликовых цепей 7 с закреплёнными на них планками 8 с зубьями 9. Снизу транспортёр огибают обечайки 10, угол наклона которых в задней части машины регулируется рычагом 11 и сектором 12. Вращение ведущего вала 3 осуществляется цепной передачей 13 от опорных колёс 14 через блок звёздочек 15. На трактор ворошилка навешивается с помощью навески 16.

Минимальное расстояние между центрами валов определяют по формуле:

$$L_{ц} = \frac{\sqrt{l_3^2 - (1 - \lambda)^2 (R - r)^2}}{1 - \lambda}, \quad (1)$$

где l_3 – расстояние между соседними зубьями на прямолинейном участке цепочно-планчатого транспортёра, м; r и R – радиусы траектории конца зуба соответственно на ведущем и ведомом валах транспортёра, м; λ – показатель кинематического режима [4].

$$\lambda = \frac{\omega r}{V_m}, \quad (2)$$

где ω – угловая скорость ведущего вала транспортёра, рад/с; V_m – скорость машины, м/с.

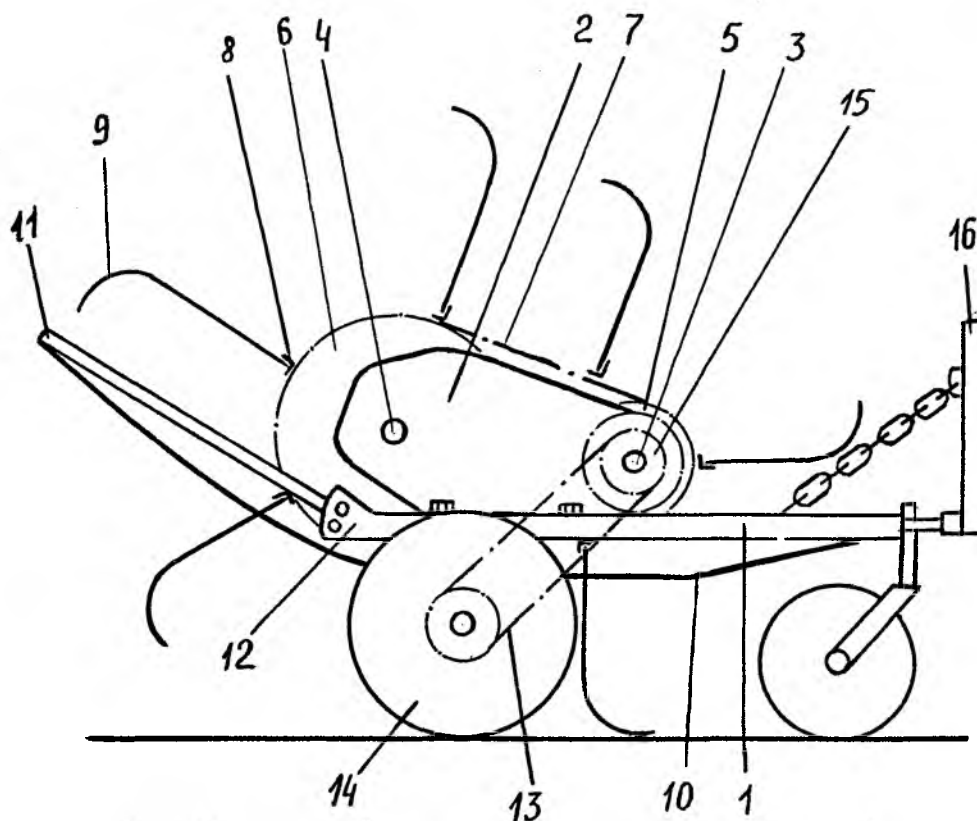


Рис. 1. Схема ворошилки лент льна: 1 – рама; 2 – съёмный корпус; 3, 4 – вал; 5, 6, 15 – звёздочка; 7 – цепь; 8 – планка; 9 – зуб; 10 – обечайка; 11 – рычаг; 12 – сектор; 13 – цепная передача; 14 – колесо; 16 – рама навески

При заданном значении параметров l_3 и λ получим значение $L_{ц}$, удовлетворяющее условию подъёма всех стеблей ленты льна. При $L_{ц}$ меньше полученного значения наблюдаются пропуски в подъёме лент льна («мёртвые зоны»), при $L_{ц}$ больше полученного значения происходит сгруживание стеблей льна в ленте.

Машина работает следующим образом (рис. 1). От опорно-приводных колёс 14 через цепную передачу 13 получает вращение ведущий вал 3 цепочно-планчатого транспортёра. Зубья 9, закреплённые на планках 8, поочерёдно вводятся в ленту льна. Так как скорость движения машины по полю больше линейной скорости концов зубьев, то ими происходит захватывание стеблей льна и смещение их по ходу движения машины с отрывом от льнища. При подъёме зубьев и подходе их к обечайке 10 в месте расположения рычага 11 происходит сброс стеблей льна на льнище. В результате лента льна отрывается от земли, вычёсывается из травы и впусивается. Прямолинейный участок рабочей ветви цепочно-планчатого транспортёра обеспечивает при соблюдении параметров машины, определённых по формуле (1), необходимое качество выполнения технологического процесса.

Проведённые исследования показали работоспособность машины, она обеспечивает заданное по техническим условиям качество выполнения технологического процесса. Полнота впусивания (отношение оторванной массы стеблей льна ко всей массе) составила от 0,98 до 1,0; увеличение неравномерности расстила стеблей льна – не более 10%; увеличение разрывов в ленте по сравнению с исходной – 1,6%; повреждения стеблей льна, влияющие на выход длинного волокна, – 0,7%; увеличение угла отклонения стеблей в ленте – 1,4°.

Разработанная конструкция ворошилки лент льна позволила, благодаря прямолинейному участку работы зубьев, не только ворошить ленты льна, но и сгребать стебли льна в порции. По существующей технологии уборки льна - долгунца при неблагоприятных погодных условиях льнотреста из лент комбайнового расстила

предварительно сгребается в порции подборщиком-порциеобразователем ПНП-3, а затем вручную устанавливается в конусы или шатры [1]. Таким образом, мы получили универсальную машину, способную выполнять две операции: ворошение лент льна и сгребание льнотресты в порции.

Для работы машины в режиме порциеобразования требуется небольшая переналадка машины. Съёмные корпуса 2 (рис. 1) разворачиваются на 180° , в результате чего спереди оказывается ведомый вал 4 со звёздочкой 6, а сзади – ведущий вал 3 со звёздочкой 5. Количество зубьев 9 с планками 8 уменьшается в 2 раза, планки с зубьями снимаются с цепи транспортёра через одну. Обечайки 10 рычагом 11 опускаются вниз, устанавливаются горизонтально почвы.

При определении кинематических и конструктивных параметров машины в режиме порциеобразования исходим из массы образованной порции льнотресты, которая должна быть достаточной для установки конуса.

Масса порции льнотресты, образованная машиной:

$$m = m_{\Gamma} \cdot S_M, \quad (3)$$

где m_{Γ} – масса льнотресты на одном погонном метре ленты, кг/м; S_M – расстояние перемещения машины, м.

Для лент льна комбайнового расстила:

$$m_{\Gamma} = \frac{Q \cdot B_k}{10}, \quad (4)$$

где Q – урожайность льнотресты, т/га; B_k – ширина захвата льнокомбайна, м.

Перемещение машины, необходимое для образования порций, определяется длиной прямолинейного участка (расстоянием между центрами валов) L_{Γ} (рис. 2) и показателем кинематического режима λ :

$$S_M = \frac{L_{\Gamma}}{\lambda}. \quad (5)$$

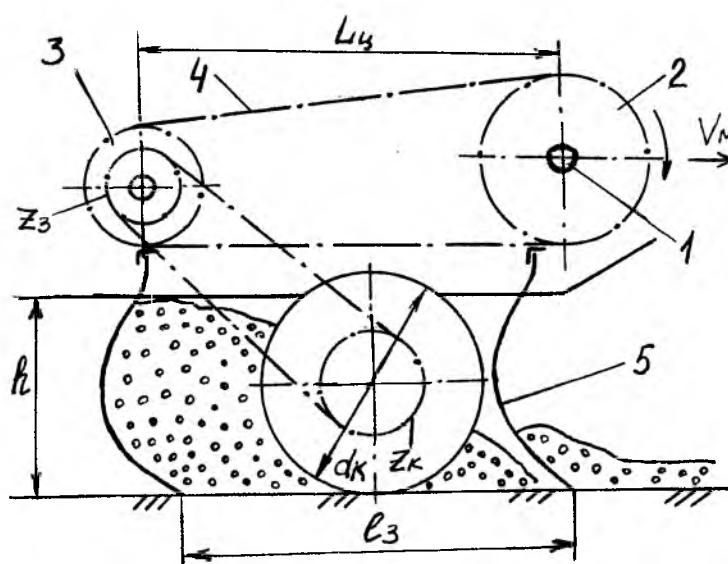


Рис. 2. Схема для определения параметров машины, работающей в режиме порциеобразования

Показатель кинематического режима работы ворошилки определяется кинематическими и конструктивными параметрами машины:

$$\lambda = i \frac{r}{r_k}, \quad (6)$$

где i – передаточное отношение опорно-приводного колеса на воздушный вал; r – радиус траектории конца зуба на ведущем валу, м; r_k – радиус опорно-приводного колеса, м.

С учётом формул (4) и (5) представим выражение (3) в виде:

$$m = \frac{Q B_k L_{ц}}{10 \lambda}. \quad (7)$$

На рис. 3 представлена номограмма, которая позволяет в зависимости от параметров машины определить расстояние перемещения, необходимое для образования порции льнотресты, а также, в зависимости от урожайности льнотресты, рассчитать основные параметры машины. Кривая на номограмме $m = 0,8$ кг, это минимальное значение массы порции, при которой конус стоит устойчиво. Поэтому при разработке параметров машины при минимальной урожайности льнотресты, образованная масса порции должна находиться выше этой кривой.

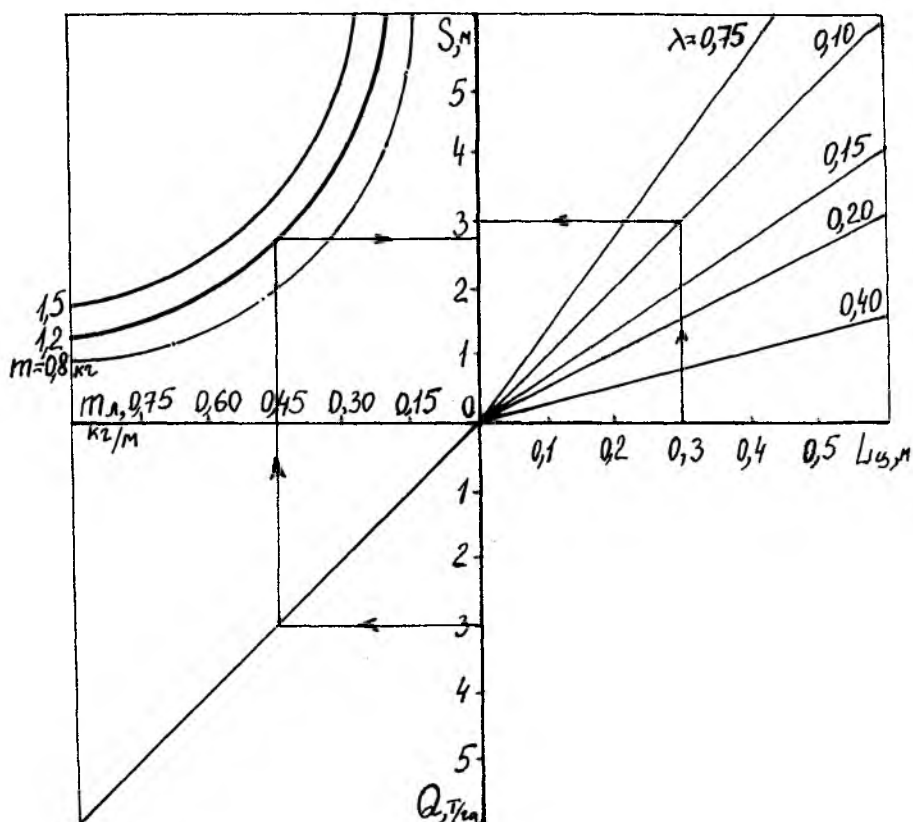


Рис. 3. Номограмма для определения параметров машины

Проведённые исследования машины в режиме порцьеобразования показали её работоспособность. При показателе кинематического режима 0,09 и 0,11 расстояние перемещения машины составило соответственно 2,94 и 2,60 м, а масса порции 1,10 и 0,91 кг. Порции, образованные ворошилкой-порцьеобразователем, оказались компактными, нижний слой стеблей в порции был полностью оторван от земли и находился сверху, так как зубья, выходя из порции, переворачивают её, ширина порций не превышала 0,45 м, а масса порции достаточна для того, чтобы поставленный из неё конус стоял устойчиво.

Разработанный опытный образец ворошилки-порциообразователя представляет собой универсальную машину, которая выполняет две технологические операции: ворошение лент льна и сгребание льнотресты в порции.

Время перевода машины (односекционной) из одного режима работы в другой составляет 0,3 часа (трёхсекционной – не более 1 часа), что позволяет в дальнейшем заменить две машины, задействованные в настоящее время в технологии уборки льна-долгунца: ворошилку лент льна ВЛ-3 и подборщик-порциообразователь ПНП-3.

Л и т е р а т у р а

1. **Клёнин Н. И.** Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2008. – 816с.
2. **А. С. 1692346 СССР**, МКИ⁵ А01Д45/06. Ворошилка лент льна /А. А. Гвоздарев, М. И. Ковалёв, А. И. Копосов и С. Б. Павлов (РФ). – №4770251/15; заявл. 18.12.1989; опубл. 23.11.1991, Бюл. №43. – 6 с.
3. **Патент 2044452 РФ**, МПК А01Д45/06. Ворошилка лент льна /А. И. Копосов, С. Б. Павлов, А. А. Линь, И. М. Пчёлкин (РФ). – №93028669/15; заявл. 01.09.1995; опубл. 27.09.1995, Бюл. №27. – 6 с.
4. **Новиков М.А., Смелик В.А., Теплинский И.З.** и др. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах: Учеб. пособие / Под ред. М.А. Новикова.– СПб.: Проспект Науки, 2011.–207 с.

УДК 631.511

Соискатель **А.Х. ГАБАЕВ**
(КБГАУ, Alii_gabaev@bk.ru)
Канд. техн. наук **А.К. НАМ**
(КБГАУ, nam_anatoliy@inbox.ru)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОТЫ БОРОЗДООБРАЗУЮЩЕГО РАБОЧЕГО ОРГАНА ПОСЕВНОЙ МАШИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ОПТИМАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МЕТОДОМ МНОГОФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Сошник, борозда, диск, почва

Основной задачей дальнейшего развития сельского хозяйства в настоящее время является увеличение объемов производства зерна. Эту важную государственную задачу необходимо решать на основе внедрения в сельскохозяйственное производство достижений науки, дальнейшей интенсификации зернового хозяйства как коллективных товаропроизводителей, так и фермерских хозяйств путем повышения культуры земледелия, химизации и мелиорации земель, а также освоения и внедрения более современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Известно, что зерновые сеялки, выпускаемые в настоящее время и имеющиеся в хозяйствах, оборудованы, как правило, двухдисковыми сошниками. Однако их использование для посева семян сельскохозяйственных культур в весенний период года, когда поверхность поля быстро прогревается за счет солнечной энергии с образованием сухого слоя в горизонте 0-3 см, а нижний горизонт (4-8 см) имеет влажность 28-30%, приводит к тому, что диски сошников зерновых сеялок залипают почвой. Залипание дисков сошников приводит к нарушению конфигурации борозды, образованию подсошникового холма, снижению качества работы, увеличению тягового сопротивления. В конечном итоге сеялка становится неработоспособной. До настоящего времени эта проблема остается нерешенной [1].

Целью нашего исследования являлось совершенствование технологии и средств механизации. Нами создан новый заделывающий рабочий орган (Патент РФ № 2511237) для сеялки [2].

В соответствии с планом исследований выявлено влияние соотношения основных

конструктивных параметров бороздообразующего рабочего органа. Анализируя проведенные теоретические расчеты, можно отметить, что на качество формирования бороздки для семян при посеве модернизированным бороздообразующим рабочим органом на переувлажненных почвах практически не влияет скорость движения агрегата, если он находится в оптимальном диапазоне. Решающее значение имеют основные конструктивные параметры, такие как радиус r бороздообразующей накладки, его толщина b и угол α конической части [3].

Результаты опытов позволили провести математическую обработку для определения оптимальных конструктивных параметров бороздообразующей накладки методом многофакторного эксперимента. В качестве критерия оптимизации выбрана равномерность глубины хода бороздообразующего устройства, то есть его максимальное отклонение от заданной глубины заделки семян Δh_{max} .

Результаты теоретических исследований выявили основные факторы, влияющие на равномерность глубины хода бороздообразующего устройства:

1. Физико-механические свойства почвы:

- твердость почвы, определяемая коэффициентом объемного смятия q_0 , Н/м³;
- изменение твердости почвы по длине борозды Δq , Н/м³;
- шаг изменений твердости почвы p , м;
- коэффициент трения бороздообразующей накладки о почву f .

2. Конструктивные параметры подвески бороздообразующего устройства к сеялке:

- высота точки подвеса h , м;
- расстояние от точки подвеса до оси вращения бороздообразующих накладок l , м;
- расстояние от точки подвеса поводки до линии действия пружины l_Q , м;
- коэффициент жесткости нажимной пружины k_n , Н/м;
- момент инерции подвески относительно точки подвеса c_l , кг/м².

3. Конструктивные параметры бороздообразующего устройства:

- высота клиновидной части бороздообразующей накладки h_k , м;
- радиус бороздообразующей накладки r_l , м;
- толщина бороздообразующей накладки b , м;
- угол конуса бороздообразующей накладки α , °;
- вес бороздообразующего устройства c_2 , Н;
- плотность материала бороздообразующей накладки (фторопласт) ρ , кг/м³.

Для сведения всех вышеперечисленных факторов в единую систему разработана математическая модель процесса работы бороздообразующего устройства. Для реализации этой модели составлена программа для ЭВМ, позволяющая получить значения критерия оптимизации, задавая значения факторов. При расчетах использованы параметры стандартной подвески сошника сеялки СЗ-3,6. Аппроксимирование функции отклика проводилось по методу трехфакторного эксперимента полиномом вида:

$$y = b_0 + \sum b_i x_i + \sum b_{ij} x_i x_j, \quad (1)$$

где b_0 , b_i , b_{ij} – коэффициенты регрессии;

x_0 , x_i , x_{ij} – факторы и их взаимодействия.

Варьирование факторов осуществлялось на двух уровнях.

Для упрощения расчетов производилось кодирование значений факторов:

$$x_i = \frac{X_i - X_{0i}}{\varepsilon}, \quad (2)$$

где x_i – кодированное значение фактора (-; +);

X_i – значение фактора в натуральных единицах;

X_{0i} – значение фактора на нулевом уровне;

ε – интервал варьирования фактора.

Для реализации эксперимента составлена матрица планирования эксперимента (табл.1).

Таблица 1. Матрица планирования трехфакторного эксперимента

№	Факторы и их взаимодействия					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁ X ₂	X ₂ X ₃	X ₁ X ₃
1	-	-	-	+	+	+
2	+	-	-	-	+	-
3	-	+	-	-	-	+
4	+	+	-	+	-	-
5	-	-	+	+	-	-
6	+	-	+	-	-	+
7	-	+	+	-	+	-
8	+	+	+	+	+	+

После получения на ЭВМ значений критерия оптимизации в каждой строке матрицы производился подсчет коэффициентов регрессии по формулам:

$$b_0 = \frac{\sum_{u=1}^N y_u}{N}, \quad (3)$$

$$b_i = \frac{\sum_{u=1}^N x_{iu} y_u}{N}, \quad (4)$$

$$b_{ij} = \frac{\sum_{u=1}^N x_{iu} x_{ju} y_u}{N}, \quad (5)$$

где b_0 – свободный член уравнения регрессии;

b_i – коэффициент для линейных членов уравнения регрессии;

b_{ij} – коэффициент при парных взаимодействиях уравнения регрессии;

y_u – значение критерия оптимизации в u -й строке матрицы;

N – число строк матрицы;

x_{iu} – значение i -го фактора в u -й строке;

x_{ju} – значение j -го фактора в u -й строке.

Значимость коэффициентов регрессии определялась по критерию Стьюдента:

$$t_i = \frac{b_i}{s(b_i)} > t_{кр}, \quad (6)$$

где b_i – проверяемый коэффициент регрессии;

$s(b_i)$ – среднее квадратичное отклонение коэффициента регрессии;

$t_{кр}$ – критическое значение критерия при заданном уровне значимости.

$$s(b_i) = \frac{s(y)}{\sqrt{N}}, \quad (7)$$

где $s(y)$ – среднее квадратичное отклонение критерия оптимизации.

Значимые коэффициенты были включены в полином (1).

Адекватность полученной модели проверялась по критерию Фишера:

$$F = \frac{S_{LF}^2}{s^2(y)} < F_{кр}, \quad (8)$$

где S_{LF}^2 – дисперсия неадекватности математической модели;

$F_{кр}$ – критическое значение критерия при заданном уровне значимости.

$$S_{LF}^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{(N + N_0 - k)}, \quad (9)$$

где \bar{y} – значения критерия оптимизации, полученные по уравнению регрессии;
 y – значения критерия оптимизации, полученные в результате эксперимента;
 N_0 – повторность опыта;
 k – количество значимых коэффициентов регрессии.

Число степеней свободы $f_{(y)}$ определялось как число независимых измерений минус число тех связей, которые наложены на ряд измерений при его обработке. При этом вычитаемая в знаменателе единица характеризует только одно значение среднего из данной выборки. При повторении опытов по строкам матрицы число степеней свободы находят из условия:

$$f_{(y)} = N(r - 1); \quad (10)$$

при проведении опытов в нулевой точке:

$$f_{(y)} = n_0 - 1. \quad (11)$$

Обработка экспериментальных данных производилась с помощью табличного редактора Microsoft Excel с надстройкой «Анализ данных», программы STATISTIKA 6.0 и MathCad, позволяющих проводить статистический анализ.

Оценка адекватности математической модели реальному процессу проводилась путем сравнения зависимостей, полученных теоретически и экспериментально. Полученные зависимости лежат в доверительной зоне с уровнем значимости 5%, что свидетельствует о совпадении теоретических и экспериментальных исследований и адекватности модели.

На основании предварительных исследований определено, что минимальное значение радиуса бороздообразующей накладки составляет 0,15 м, минимальное значение угла конической части 13°, толщина бороздообразующей накладки 0,02 м [5]. Исходя из этого были приняты следующие уровни варьирования факторов (табл. 2).

Таблица 2. Уровни варьирования факторов

Уровни варьирования	Факторы		
	r , [м]	b , [м]	α , [°]
Нижний (-)	0,10	0,015	10
Нулевой (0)	0,15	0,020	12,5
Верхний (+)	0,20	0,025	15

Расчет коэффициентов регрессии дал следующий результат: $b_0 = 13,200$; $b_1 = - 0,640$; $b_2 = - 0,315$; $b_3 = - 0,790$; $b_{12} = 0,007$; $b_{23} = 0,004$; $b_{13} = 0,050$.

Критерий Стьюдента для полученных коэффициентов регрессии равен: $t_0 = 11,60$; $t_1 = 5,64$; $t_2 = 2,77$; $t_3 = 6,96$; $t_{12} = 61,72$; $t_{23} = 35,27$; $t_{13} = 44,09$.

Критическое значение критерия Стьюдента при 1% уровне значимости и восьми степенях свободы равно 3,36. Значимые коэффициенты были включены в уравнение регрессии.

Адекватность результатов позволяет использовать разработанную модель для обоснования конструктивно технологических параметров бороздообразующего устройства посевной машины.

По экспериментальным данным получено описание исследуемой системы в виде полиномиального уравнения линейной регрессии.

$$y_i = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{23}x_2x_3 + b_{13}x_1x_3; \quad (12)$$

$$y = 13,2 - 0,640x_1 - 0,315x_2 - 0,790x_3 + 0,007x_1x_2 + 0,004x_2x_3 + 0,050x_1x_3.$$

Заменяя значения факторов их натуральными значениями, получаем:

$$\Delta h = 21,296 - 18,360r - 73,835b - 0,386\alpha + 28rb + 0,530b\alpha + 0,400r\alpha. \quad (13)$$

Поверхность отклика, построенная по сочетанию значимых факторов (диаметра и

толщине бороздообразующей накладки), приведена на рисунке.

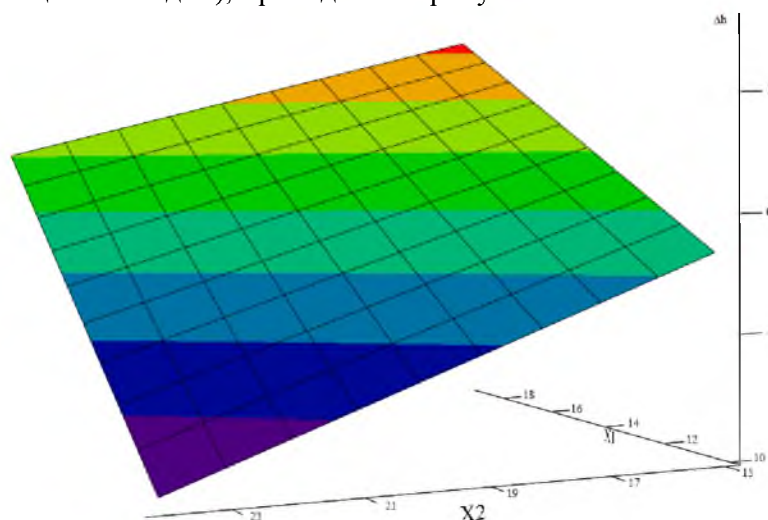


Рис. Зависимость отклонения глубины хода бороздообразующего устройства от диаметра и толщины бороздообразующих накладок

Анализ полученного уравнения показал, что значение функций отклика растет с ростом факторов r и α , а рост фактора b приводит к уменьшению значений функции отклика.

Допустимое максимальное отклонение глубины бороздки составляет 0,01 м. Это значение функции отклика ограничивает область оптимальных значений b и α . С другой стороны, увеличение радиуса бороздообразующей накладки приводит к уменьшению значений функции отклика, но он ограничен по конструктивным соображениям. Исходя из вышеизложенного, можно принять рациональные значения параметров бороздообразующего устройства следующими: $r = 0,15-0,18$ м; $b = 0,015-0,020$ м; $\alpha = 13-15^\circ$.

Литература

1. Каскулов М.Х., Габаев А.Х. Агротехническая оценка работы экспериментальной сеялки с фторопластовыми бороздообразующими накладками // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета. – 2015. – №1. – С. 35-38.
2. Патент RU №2511237 C1 A01C7/20 Бюл. №10 от 10.04.2014 г.
3. Габаев А.Х., Мишхожев А.А. Совершенствование средств механизации для посева семян зерновых культур [Электронный ресурс] // Novainfo.Ru. – 2015. – №38. – С. 31-34.
4. Габаев А.Х. Влияние свойств почвы на процесс образования бороздки для семян // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета. – 2013. – №2. – С. 67-71.
5. Габаев А.Х., Мисиров М.Х. Деформации почвы при обработке двухгранным клином: Мат. межвузовской науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых. – Нальчик, 2009. – С. 131-134.

УДК 636.4.087.8:615

Канд. техн. наук Ю.Г. ЗАХАРЯН
(АФИ, dzhem.m@yandex.ru)

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Пространственная неоднородность, мелкоконтурность, градация, геостатистика, дифференциации, эффективность, агротехнология, повторяемость, корреляционный анализ

Предположим, что на некоторой территории от точки к точке меняется некоторый почвенно-климатический фактор X , который влияет на технологическое воздействие. Закономерности изменения X в пространстве могут быть описаны двояким образом:

1. Детально – путем задания топографии поля варьирующего агрометеорологического фактора X . Обычно при этом вся площадь разделяется на некоторые относительно однородные зоны (контуры), внутри каждой X считается постоянным.

2. Обобщенно – путем задания некоторой функции плотности распределения $g(x)$, описывающей X как случайную величину, которая меняется в пределах исследуемой неоднородной территории.

В качестве примера такого описания на рис. 1 изображена гистограмма распределения этого пространственно варьирующего фактора и указаны его некоторые статистические характеристики. Аналогично результаты даны на рис. 2 для годовых сумм осадков.

Исходными данными для расчетов в обоих случаях служили данные метеорологической станции Ленинградской области, расположенной в пределах исследуемой территории. Детализированные карты строились с помощью автоматизированной процедуры линейной интерполяции по трем соседним точкам, которая была разработана в Агрофизическом институте [1].

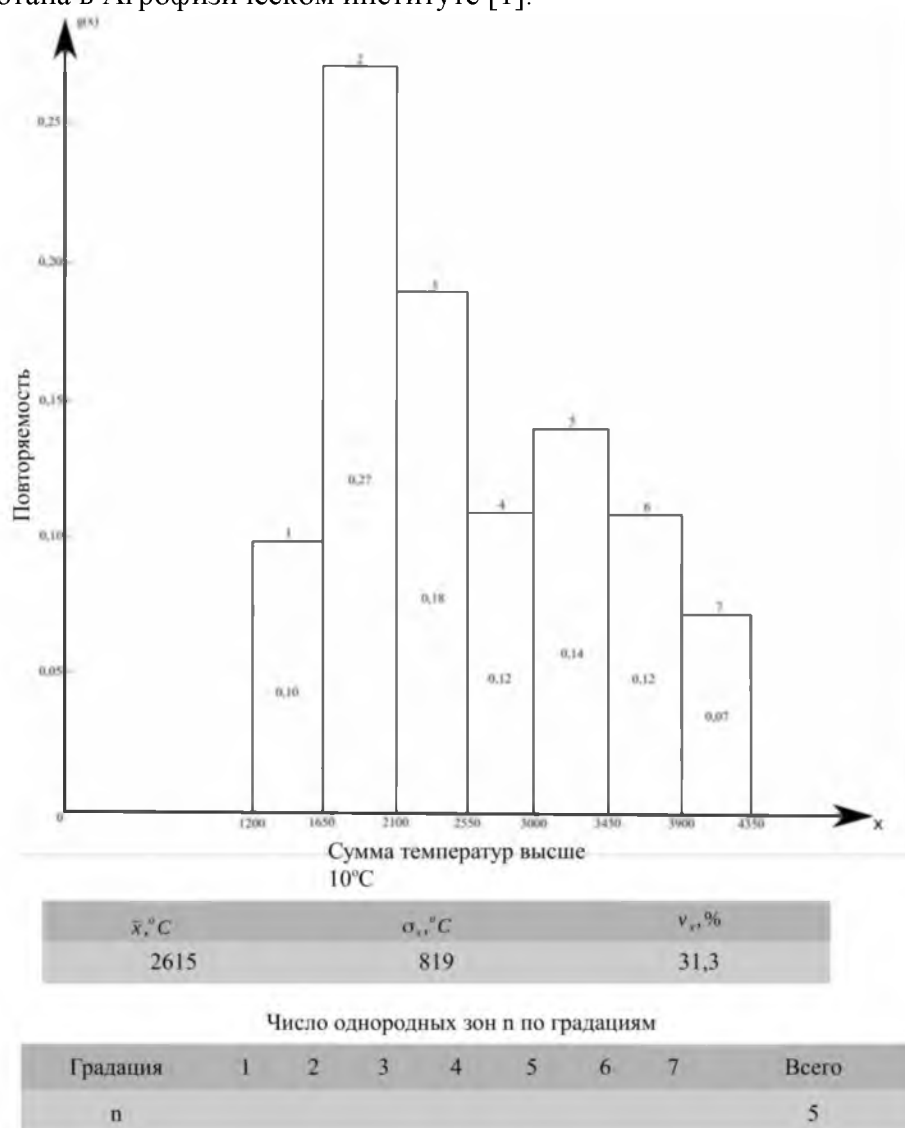


Рис. 1. Геоэстатистическое описание агрометеорологической неоднородности территории Ленинградской области по сумме температур выше 10°C

Для повышения эффективности планирования часто не требуется знать детальную топографию поля X , а достаточно иметь только сведения о статистических характеристиках X как пространственно варьирующей переменной.

Исследования по изучению пространственной изменчивости и картированию характеристик микроклимата сельскохозяйственных территорий были выполнены под

руководством И. А. Гольцберг [2] в Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. Здесь, в частности, была разработана комплексная методика оценки морозоопасности полей в зависимости от особенностей рельефа и на этой основе дана детальная агроклиматическая характеристика заморозков как для территории России в целом, так и для отдельных регионов. Применительно к горным условиям Кавказа, а именно – для территории Армении, соответствующие оценки были позже даны Р. С. Мкртчяном [3]. При этом было установлено, что в условиях сложного рельефа республики даты прекращения и начала заморозков даже в пределах небольших территорий могут существенно колебаться. Например, по сравнению со средними многолетними датами наиболее опасные весенние заморозки прекращаются примерно на 20-25 дней раньше на южных склонах и на 40-45 дней позже на дне котловин. Наоборот, наиболее опасные осенние заморозки на южных склонах наступают на 25-30 дней позже, а на дне котловин – на 30-35 дней раньше, чем на ровном месте.

Не меньшей, а иногда и большей пространственной неоднородностью обладает термический режим почвы, который может значительно изменяться даже в пределах одного хозяйства. Это связано с тем, что на него влияют не только особенности рельефа, но и пестрота теплофизических и агрохимических характеристик покрова. Данное обстоятельство подтверждают, в частности, экспериментальные исследования, выполненные Н. Г. Горышиной с соавторами в Ленинградской области [4].

Следующее направление исследований в рамках рассматриваемой общей проблемы объединяет работы по оценке статистических характеристик и статистической структуры различных агрометеорологических параметров, варьирующих в пространстве [1].

В большинстве случаев изучались «поля» влажности. Так, в работе И. И. Зданевича исследовалась статистическая структура поля влажности почвы в теплицах и было показано, что оно может рассматриваться как однородное и изотропное с экспоненциальной корреляционной функцией вида $r(l) = 0,94e^{-0,03l}$, где $l > 0$ – расстояние в метрах. На основании этого по аналогии было рассчитано необходимое (для получения заданной точности среднего) число точек определения влажности для площадей 1000, 3000 и 5000 м² [5].

Ряд интересных результатов относительно статистической структуры влажности орошаемых сельскохозяйственных полей был получен в работе [6]. Один из них – установление нетривиального факта низкой корреляции между влажностью почвы на различных глубинах (15 и 30 см); другой факт – существенная зависимость статистических характеристик влажности поля от среднего значения влажности. При этом для слоя 0÷15 см выявлена следующая хорошо объяснимая с физической точки зрения закономерность: чем выше средняя влажность, тем меньше ее среднее квадратическое отклонение σ_x .

В отечественной и в зарубежной литературе освещены два других аспекта проблемы – *управление пестротой полей с целью выравнивания неоднородности* и тем более – *вопросы принятия решений в условиях полей с целью неоднородности территории*.

Что касается оценки влияния неоднородности, то, как уже отмечалось, имеются указания на то, что она снижает урожай и затрудняет проведение полевых работ. Однако это обычно лишь общие представления, слабо подкрепленные экспериментальным материалом и тем более – теоретическим анализом. В качестве примера подобных исследований укажем на работу [7], в которой анализировалась связь между пестротой почвенного покрова и колебаниями урожая яровой пшеницы на 117 делянках в пределах общей площади около 28 га. В зависимости от места расположения урожая колебались от 2 до 90 кг зерна на делянку, т.е. более чем в два раза. Результаты исследования приведены и было показано, что вследствие влияния микрорельефа местности урожаями зеленой массы подсолнечника в пределах площади 200 м² колебались от 3 до 24 кг на каждые 4 м², а урожаями озимой пшеницы – от 0,05 до 0,85 кг на 4 м².

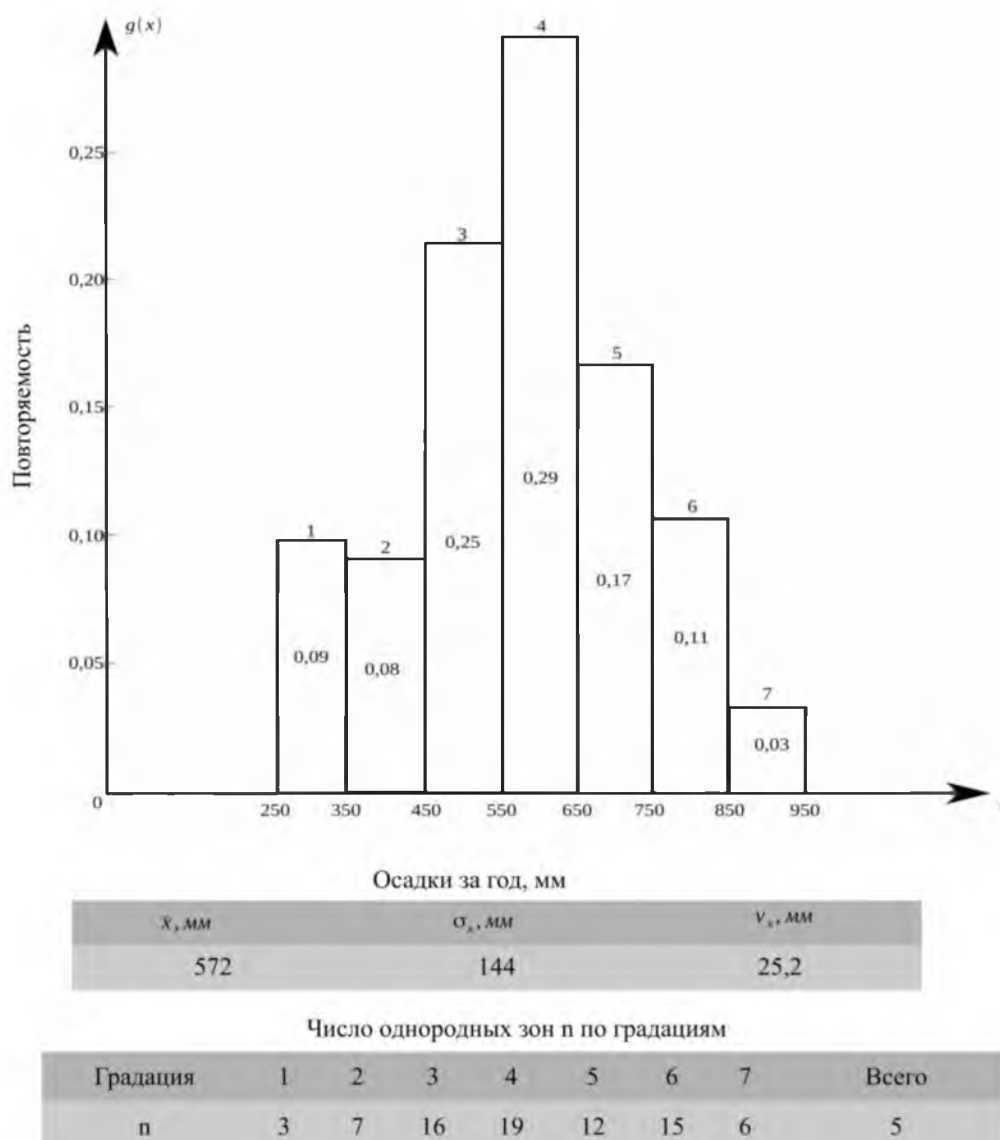


Рис. 2. Геоэкономическое описание агрометеорологической неоднородности территории Ленинградской области по условиям увлажнения

Особенность всех перечисленных работ состоит в том, что вне зависимости от применяемого аппарата исследования – будь то статистическая обработка экспериментальных данных, полевые опыты или математическое моделирование – они заканчивались только построением карт, иллюстрирующих пространственное варьирование урожая. Собственно анализ того, в какой степени неоднородность территории влияет на валовый сбор продукции или на эффективность агротехнологии, в них не проводился, а именно эта задача как раз и представляет наибольший интерес.

Анализ имеющихся литературных данных показывает, что количество таких работ вообще в практике мало и они в большинстве случаев содержат лишь чисто качественные сведения. В этой связи следует отметить интересное исследование [8], в котором сделана попытка дать количественную оценку влияния неоднородности (мелкоконтурности) сельскохозяйственной территории на производительность машин и стоимость механизированной обработки почвы. Хотя это исследование относится к началу 80-х годов и полученные авторами абсолютные цифры сегодня вряд ли применимы, их соотношения безусловно интересны.

Так, оказалось, что в группе хозяйств со средним размером контура порядка 2,2 га выработка на один трактор за год в период с 1985 по 1990 гг. составляла 358 га, а в хозяйствах со средним размером контура 23,1 га – уже 512 га на трактор. Соответственно,

себестоимость работ снижалась. Это убедительно свидетельствует о том, что неоднородность территории, ее мелкоконтурность ведет к снижению производительности или к росту затрат на агротехнологию. Одновременно, как показывает анализ, в «мелкоконтурных» хозяйствах получают и меньшие урожаи. Это хорошо видно из табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Влияние мелкоконтурности пахотных массивов на многолетнюю урожайность различных сельскохозяйственных культур (Белоруссия, дерново-подзолистые почвы, средние суглинки)

Группа свойств	Средний размер контура (га)	Урожайность, ц/га				
		Зерновые в целом	Озимая рожь	Картофель	Лен	
					Семена	Волокно
I	9	9,4	9,8	99,0	4,8	5,2
II	3÷5	7,2	7,3	62,8	2,7	2,8
y_1/y_2	-	1,31	1,34	1,58	1,78	1,86

Исходя из этого важно сформулировать некоторую общую концепцию и на ее основе разработать количественные модели и методы, позволяющие учесть и увязать в единую схему как геостатистические свойства самого пространственно варьирующего фактора, так и влияние этих вариаций на урожай или эффективность проводимых агротехнических мероприятий. Разработка такой теории является основной целью и задачей нашей статьи. Из работ этого направления следует указать на исследования, выполненные Ю. Г. Захаряном и И. Б. Усковым [5]. Ими были получены статистические соотношения, связывающие потери урожая из-за почвенно-климатической неоднородности, и было обосновано, что никакая другая схема планирования не может дать большой эффект, так как при детально дифференцированной стратегии информация о пространственной изменчивости X учитывается в полном объеме, что в каждой точке рассматриваемой территории принимается свое хозяйственное решение $d_0(x)$, т.е. осуществляется детальная дифференциация и соответственно экономический выигрыш через U_g .

Другой крайний случай состоит в том, что планирование осуществляется в целом для всей территории без учета пространственной изменчивости X и решение принимается в расчете на средние условия \bar{x} , а соответственно экономический эффект через U_{ng} .

$$\text{Разность} \quad \Delta U_1 = U_g - U_{ng}(d_0(\bar{x})) \quad (1)$$

характеризует средний (в статистическом смысле) абсолютный выигрыш на единицу площади, который достигается за счет перехода от ориентации на осреднение по территории условия к недифференцированному планированию с учетом конкретных значений X в отдельных точках или на отдельных участках (полях, контурах).

Обратим внимание еще на одно обстоятельство. До сих пор задача оценки эффективности пространственной дифференциации хозяйственных решений формулировалась нами без учета дополнительных затрат на проведение соответствующих корректировок агротехнологии или, в более общем плане, – без учета фактора возрастания скорости реализации дифференцированной агротехнологии или снижения качества выполняемых работ. Если попытаться учесть, что такие дополнительные потери существуют, то можно поставить вопрос о нахождении оптимальной степени дифференциации. Эта задача будет выглядеть так:

Введем величину C_g – затраты на проведение единичной коррекции технологического режима – и будем считать известной зависимость $q(N)$, показывающую, какое число однородных зон q в среднем выделяется на единицу площади территории при ее районировании по N градациям X . Тогда задача выбора оптимального N сводится к отысканию максимума функции

$$W^{(N)} = U_g^{(N)} - C_g q(N), \quad (2)$$

характеризующей «чистый» выигрыш на единицу площади.

В результате будет существовать такое N_0 , которое удовлетворяет условию

$$W(N_0) = \max_N W(N). \quad (3)$$

Сказанное иллюстрирует рис. 3. Найденная частично дифференцированная стратегия (ЧДС), с одной стороны, будет учитывать пространственное варьирование агрометеорологических условий, так как определенная дифференциация решений на территории проводится, а с другой стороны, она не будет излишне детализированной. Так что в конечном итоге выигрыш от дифференциации будет преобладать над дополнительными потерями, связанными с реализацией более сложной дифференцированной агротехнологии.

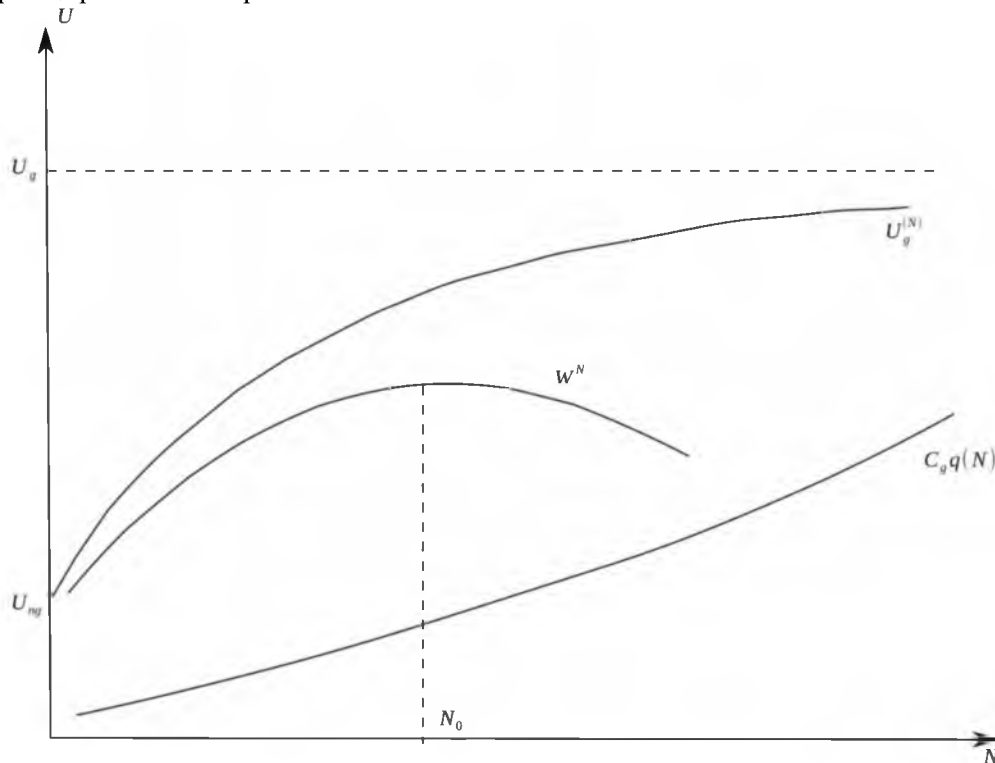


Рис. 3. Обоснование существования оптимальной детальности дифференциации решений на неоднородной сельскохозяйственной территории

В заключение следует отметить, что в методологическом плане рассмотренные задачи обладают некоторой общностью, а именно, во всех случаях:

- пространственная неоднородность территории описывается в вероятностной форме, путем задания закона (или отдельных характеристик) распределения пространственно варьирующего агрометеорологического фактора;
- оценка эффективности любой стратегии планирования агротехнологии производится по величине среднего (в статистическом смысле) выигрыша или средних потерь, рассчитываемых на единицу площади;
- оптимальные варианты планирования (оптимальные стратегии) вводятся по критерию максимума среднего выигрыша или минимума средних потерь.

Перечисленные особенности позволяют охарактеризовать рассматриваемые задачи как относящиеся к области теории геостатистических решений.

Литература

1. Бондаренко Н.Ф., Жуковский Е.Е., Мушкин И.Г. и др. Моделирование продуктивности агроэкосистем. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 264 с.
2. Гольцберг И.А. Агроклиматическое районирование территории административных областей. – Обнинск, 1967. – С. 52–79.

3. Мкртчян Р.С. Агроклиматическая характеристика заморозков в горных условиях Армянской ССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 172 с.
4. Горышина Н.Г., Николаева З.И., Пигольцина Г.Б. Микроклиматическое изучение экспериментальных сельскохозяйственных полей программированного урожая // Тр./ГГО. 1980. – Вып. 426. – С. 70–83.
5. Захарян Ю.Г., Усков И.Б. и др. Методика выделения технологических контуров полей в системе точного земледелия // Физические, химические и климатические факторы продуктивности земель: Сб. научн. тр. – СПб.: Издательство «Пияф РАН», 2007. – С. 295–305.
6. Иванов И.А. Определение влажности почвы с учетом неоднородности сельскохозяйственного поля и погодных условий с целью регулирования водного режима: Автореф. дис... докт. биол. наук. – Л.: АФИ, 1977. – 24с.
7. Чекалова М.И. О некоторых видах сочетаний пахотных подзолистых почв Северо-Запада // Преобразование почв Нечерноземья при сельскохозяйственном освоении: Научные труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева. – М., 1981. – С. 20–34.
8. Суровый Л.Н., Чеботаревская Н.Г. Учет мелкоконтурности при качественной оценке пахотных земель БССР // Агрохимическая характеристика почв БССР. – Вып. IV. – Минск: Ураджай, 1969. – С. 190–93.

УДК 631.316.4

Доктор техн. наук **А.Б. КАЛИНИН**
(СПбГАУ, andrkalinin@yandex.ru)
Канд. техн. наук **И.З. ТЕПЛИНСКИЙ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)
Аспирант **П.П. КУДРЯВЦЕВ**
(СПбГАУ, caandmg@yandex.ru)

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ И СХЕМЫ ИХ РАЗМЕЩЕНИЯ НА СЕКЦИИ ПРОПАШНОГО КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Технология возделывания картофеля, экологические риски, параметры почвенного состояния, зоны уплотнения почвы, совершенствование пропашного культиватора

В условиях интенсификации технологических процессов в растениеводстве происходит существенное повышение антропогенной нагрузки на почву вследствие широкого применения энергонасыщенных машинно-тракторных агрегатов. Это приводит к повышенному уплотнению почвы в корнеобитаемом слое и ухудшению условий произрастания растений из-за снижения проникающей способности их корневой системы в нижние слои почвенного горизонта, богатые запасами влаги и элементами питания [1]. Особенно проявление этих факторов риска техногенного характера наблюдается в интенсивных технологиях производства картофеля. Несмотря на применяемый принцип минимизации количества обработок в распространенной в настоящее время у нас в стране западно-европейской технологии возделывания картофеля, в соответствии с которым после выполнения посадки производится лишь одна обработка почвы пропашным культиватором, проблема переуплотнения почвы не исчезает, а проявляется лишь в менее острой форме по сравнению с традиционными технологиями. Это приводит к дальнейшей деградации почв и значительному ухудшению экологических показателей широко применяемых технологий производства картофеля.

В работе [2] показано, что проникновение корней большинства растений в уплотненные горизонты почвы с объемной массой 1,4-1,6 г/см³ затруднено, их развитие угнетается, при более высоких значениях плотности рост корневой системы невозможен. Поэтому исследования условий функционирования машин для возделывания картофеля как

источников повышенного антропогенного воздействия на почву с целью его минимизации приобретает в настоящее время первостепенное значение.

В связи с этим был проведен натурный эксперимент по изучению динамики изменения параметров почвенного состояния при возделывании картофеля по интенсивной технологии. Исследования выполнялись в производственных условиях ЗАО «Любань» Тосненского района Ленинградской области.

За показатель почвенного состояния, определяющий степень уплотнения почвы от воздействия энергонасыщенных сельскохозяйственных агрегатов, используемых при возделывании картофеля, примем ее плотность. Для оперативной оценки плотности почвы использовался косвенный показатель, характеризующий такое ее свойство, как твердость, так как он является наиболее информативным и имеет высокую степень корреляции с плотностью [3]. Для оценки данного свойства нами использовался пенетроллогер со встроенной GPS системой, позволяющей определять значения твердости почвы в заданных горизонтах h_i , а также местоположение точки измерения на карте поля.

Используя материалы исследований, приведенные в работе [4], условно разделим степень уплотнения почвы, оцениваемую показателем твердости почвы, на 4 зоны [5]: нормального уплотнения (0-1,0 МПа), среднего уплотнения (1,1-2,5 МПа), высокого уплотнения (2,6-4,5 МПа) и переуплотнения (свыше 4,5 МПа).

На основании полученной в результате натурального эксперимента обширной статистической информации [6] на рис. 1 представлена графическая интерпретация расположения зон уплотнений почвы после выполнения различных технологических процессов при производстве картофеля.

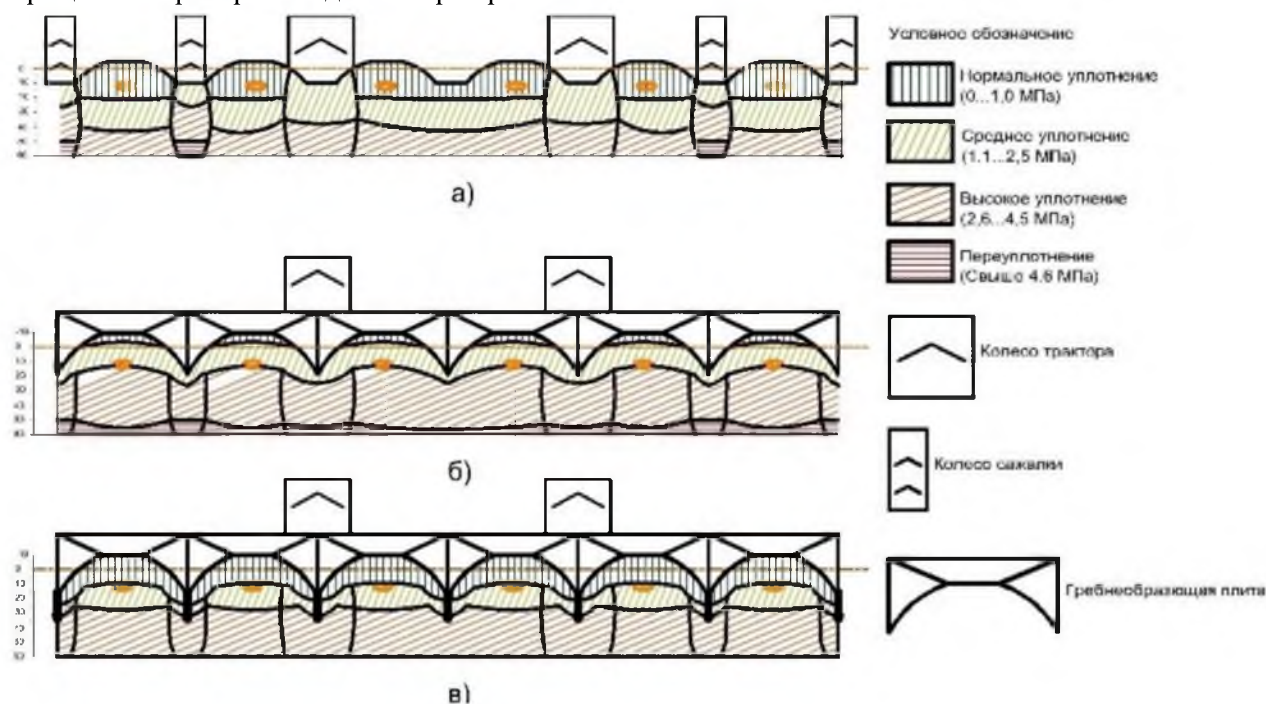


Рис. 1. Графическая интерпретация расположения зон уплотнения почвы по горизонтам:

- а) после посадки шестирядной сажалкой GL 36Т; б) после междурядной обработки пропашным культиватором GH 6-90 с серийной схемой размещения рабочих органов; в) после междурядной обработки пропашным культиватором GH 6-90 с экспериментальной схемой размещения рабочих органов

На рис. 1а видно, что после проведения технологического процесса посадки картофеля в области размещения клубней значения твердости почвы соответствуют зоне нормального уплотнения. По следу движителей трактора, начиная с глубины $h_i=35$ см, значения твердости почвы находятся в диапазоне зоны высокого уплотнения. В местах прохода колес сажалки зона высокого уплотнения формируется на глубине от $h_i=25$ см до $h_i=50$ см, а в нижележащих почвенных горизонтах – зона переуплотнения. Это приводит к

ухудшению условий развития корневой системы картофеля на начальном этапе вегетации. Поэтому последующее проведение технологического процесса междурядной обработки должно обеспечивать разрушение уплотненных зон почвы, сформированных на этапе посадки, и создание её мелкокомковатой структуры. В работе [7] показано, что эффективное устранение переуплотненных слоев почвы происходит при использовании рабочих органов рыхлительного типа, которые разрушают их за счет распространения зон деформации почвы лапами по линиям наиболее слабых внутрипочвенных связей и взаимного перемещения частиц относительно друг друга. Однако традиционное использование для этих целей пропашного культиватора, способного выполнять обработку почвы на глубину не более 15 см при серийном размещении рабочих органов на секции (рис. 2а), не позволяет устранить уплотнение почвы по следу ходовых систем трактора и сажалки в уплотненных зонах. Более того, в местах проезда движителей трактора дополнительно увеличиваются значения твердости почвы, начиная с глубины $h_i=25$ см. Комбинация окучивающего корпуса с гребнеобразующей плитой формирует в области активного клубнеобразования зону среднего уплотнения почвы, которая в течение вегетационного периода развития картофеля трансформируется в зону высокого уплотнения (рис. 1б). Это приводит к существенному снижению потенциальной урожайности картофеля. Следовательно, такая комплектация рабочих органов на секции пропашного культиватора не обеспечивает разуплотнение почвы по следу ходовых систем трактора и сажалки, а комбинация окучивающего корпуса и гребнеобразующей плиты создает дополнительное уплотнение в области клубнеобразования, т.к. давление щитка гребнеобразователя на почву вызывает ее объемное сжатие внутри рядка, а также уплотнение дна борозды.

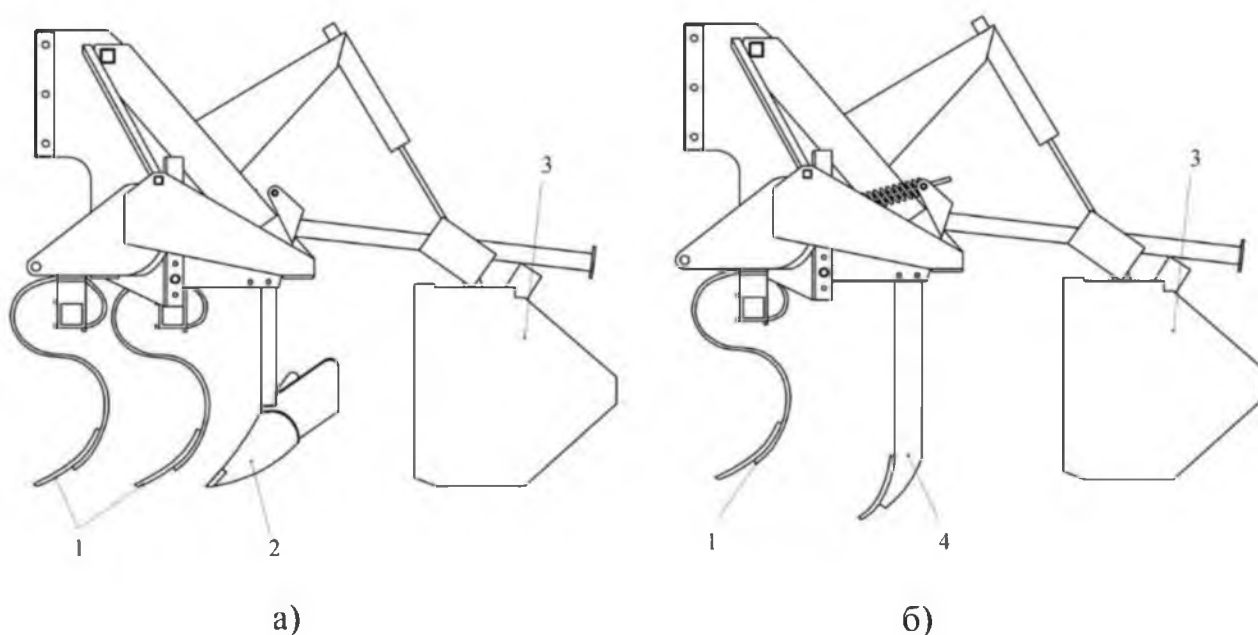


Рис.2. Схема размещения рабочих органов на секции пропашного культиватора:

а) серийная: 1 – оборотная рыхлительная лапа на S-образной пружинной стойке (3 шт. для ширины междурядья 70-75 см и 5 шт. для междурядья 90 см), 2 – окучивающий корпус на пружинной стойке, 3 – гребнеобразующая плита на пружинной подвеске; б) экспериментальная: 1 – 2 шт. оборотная рыхлительная лапа на S-образной пружинной стойке, 3 – гребнеобразующая плита на пружинной подвеске, 4 – 1 шт. оборотная глубокорыхлительная лапа на жесткой стойке

Проведенные натурные полевые исследования показали, что для устранения уплотненных зон, сформированных при посадке ходовыми системами трактора и сажалки, необходимо проводить глубокое рыхление почвы в междурядьях на глубину до 40 см и исключить применение окучивающего корпуса. Для этого применялась экспериментальная схема размещения рабочих органов на секции пропашного культиватора (рис. 2б).

Исследования экспериментальной схемы размещения рабочих органов на секции пропашного культиватора в производственных условиях показали, что при проведении технологического процесса междурядной обработки картофеля снижаются показатели твердости почвы в уплотненных зонах, сформированных на этапе посадки по месту прохода ходовых систем трактора и сажалки в почвенных горизонтах от $h_i=10$ до $h_i=20$ см, со значений, соответствующих зоне среднего уплотнения, до значений, определяющих зону нормального уплотнения (рис. 1в). Это позволяет корневой системе картофеля свободно развиваться и не испытывать стресс на начальном этапе развития. Следует также отметить, что использование глубокорыхлительной лапы позволило сформировать мелкокомковатую структуру почвы на дне борозды, которая сохраняется вплоть до уборки и исключает образование почвенной корки. Кроме того, в местах проезда колес сажалки на глубине $hi>50$ см зона переуплотнения сменяется зоной высокого уплотнения. Это обеспечивает доступ корневой системы растений к запасам влаги и элементам питания в нижележащих слоях почвенного горизонта. Исследования показали, что использование гребнеобразующей плиты без окучивающего корпуса не ухудшает в дальнейшем почвенное состояние, сформированное в процессе посадки картофеля, в области клубнеобразования. Поэтому в рядках выше материнского клубня поддерживается зона нормального уплотнения, которая сохраняется в течение всего периода вегетации.

Таким образом, производственная проверка показала, что предложенная схема размещения рабочих органов на секции пропашного культиватора при проведении технологического процесса междурядной обработки позволяет создать необходимые условия для нормального развития растений и существенно улучшает экологические показатели применяемой технологии, что в свою очередь обеспечивает получение высокого урожая клубней картофеля необходимого качества.

Литература

1. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Смелик О.В. Реологическая модель почвы как объекта формирования требуемой плотности в заданном слое // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – №29. – С. 248-255.
2. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия: Учеб. пос. – М.: Колос, 1996. – 368 с.
3. Лурье А.Б., Теплинский И.З. Оценки параметров управления качеством технологических процессов машин для возделывания овощных культур и картофеля // Автоматический контроль и управление технологическими процессами мобильных агрегатов сельскохозяйственного производства: Сб. науч. тр. – Л., 1986. – С. 24-31.
4. Медведев В.В. Твердость почв. – Харьков: КГ1 «Городская типография», 2009. – 152 с.
5. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Кудрявцев П.П. Анализ параметров почвенного состояния при выполнении технологических процессов возделывания картофеля с целью выявления причин переуплотнения почвы // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. науч. тр. – 2015. – С. 493-498.
6. Калинин А.Б., Теплинский И.З., Кудрявцев П.П. Оценки параметров почвенного состояния при выполнении технологических процессов возделывания картофеля по интенсивной технологии // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №38. – С. 288-293.
7. Калинин А.Б. Критерии и методы оценки выполнения агротехнических требований к параметрам почвенного состояния в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур на основе статистической интерпретации реологической модели почвы и устройств контроля качества ее обработки: Дис... доктора техн. наук. – СПб., 2000. – 362 с.

УДК 628.979:581.035

Доктор техн. наук **С.А. РАКУТЬКО**
(СПбГАУ, sergej1964@yandex.ru)
Соискатель **Е.Н. РАКУТЬКО**
(ИАЭП, elena.rakutko@mail.ru)
Аспирант **А.Н. ВАСЬКИН**
(СПбГАУ, vaskin32@mail.ru)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭКОЛОГИЧНОСТИ СВЕТОКУЛЬТУРЫ САЛАТА (*LACTUCA SATIVA L.*) ПОД НАТРИЕВЫМИ И ИНДУКЦИОННЫМИ ЛАМПАМИ

Энергоэкологичность, светокультура, фотосинтетически активная радиация, салат, продуктивность, энергоёмкость, фотосинтез

Под светокультурой понимают технологический процесс выращивания растений с целью получения урожая в сооружениях с контролируемыми экологическими факторами с применением дополнительного к естественному облучения от источников света (ИС) либо одних только ИС.

Энергия оптического излучения (ОИ) играет важную роль в процессах фотосинтеза, роста и морфогенеза растений, которые зависят от длины волны излучения [1]. Выращивание растений при искусственном облучении связано с существенными энергетическими затратами, поэтому вопросы экологичности и энергоэффективности приобретают особую актуальность.

В светокультуре полезную продукцию формируют живые организмы – растения. Развитие аграрных знаний и практика производства продукции выявили необходимость создания энергоэффективных агротехнологий с минимальным негативным воздействием на окружающую среду, в основу которых должны быть положены наиболее важные достижения фундаментальных наук. В лаборатории энергоэффективных электротехнологий ИАЭП (Санкт–Петербург) на стыке физиологии растений, физики (светотехники) и экологии разработаны основы нового комплексного научного направления – энергоэкологии светокультуры. Сформулированы теоретические основы и накоплен практический опыт энергоэкологического анализа и проектирования облучательных установок культивационных сооружений [2] на основе разработанной иерархической модели искусственной биоэнергетической системы (ИБЭС) как совокупности технических и энергетических устройств, технологических процессов и аппаратов, биологических объектов (растений), применяемых в светокультуре для обеспечения требуемых технологических операций по получению готовой продукции.

Особенностью энергоэкологии светокультуры как научного направления является рассмотрение параметров энергоэффективности и экологичности с позиций прикладной теории энергосбережения в энерготехнологических процессах (ПТЭЭТП), объектом изучения которой являются закономерности потоков субстанции (вещества и энергии) в ИБЭС [3]. Системным интегративным критерием оптимальности является энергоэкологичность, распространяемая при декомпозиции на локальные критерии оптимальности в соответствующих задачах оптимизации отдельных иерархических уровней модели. На основе полученных теоретических представлений разработаны практические приемы проектирования и оценки эффективности отдельных энергосберегающих мероприятий [4], обоснованы энергоэкологичные режимы работы облучательных установок и алгоритмы управления их энергоэффективностью и экологичностью [5, 6].

Энергоэкологичность светокультуры характеризует взаимосвязь потока энергии ОИ и потоков продуктов фотосинтеза, образуемых в растениях.

Применение электрических ламп как источников ОИ в светокультуре прошло большой путь развития – от ламп накаливания, открытой дуги и газоразрядных ламп до

натриевых ламп высокого давления, которые до сих пор являются самыми популярными для дополнительного облучения в теплицах. Натриевые лампы обладают высокой энергоэффективностью, значительным сроком службы и излучают в широком диапазоне спектра, удовлетворяющем требования многих видов растений [7].

Большую долю потока натриевые лампы излучают в диапазоне фотосинтетически активной радиации (ФАР), при этом максимум излучения приходится на желтый (~ 589 нм) диапазон, то есть их спектр относительно беден в синем и дальнекрасном диапазоне по сравнению с солнечным излучением. Высокое содержание желтого света вызывает вытягивание стебля растений и ухудшает качество рассады.

Светодиодная технология на сегодняшний день является еще относительно дорогой, однако, комбинируя спектры традиционных ИС со светодиодами, можно не только оптимизировать спектральный состав для различных растений и различных физиологических процессов (рост, цветение, эффективность фотосинтеза), но и создать экономически эффективную систему облучения. В последних исследованиях комбинации светодиодов и люминесцентных [8] и натриевых ламп высокого давления [9] используются для поиска улучшения роста или метаболических эффектов в растениях.

Исследования применимости светодиодов в светокультуре проводятся уже в течение более двух десятилетий. Тем не менее по-прежнему открыты такие вопросы, как оптимизация спектра и интенсивности потока для различных видов и сортов растений на разных стадиях онтогенеза, какие комбинации длин волны должны быть выбраны для максимальной продуктивности и энергоэффективности светокультуры. Использование светодиодов в светокультуре является, безусловно, перспективным направлением, но требует решения большого количества вопросов, прежде чем светодиоды будут использованы в промышленных масштабах.

Другим перспективным типом ИС для светокультуры являются люминесцентные безэлектродные (индукционные) лампы, спектр излучения которых можно задавать составом применяемого люминофора [10].

Целью данной работы является представление результатов лабораторных исследований по сравнительному изучению энергоэкологичности светокультуры салата, выращиваемого под излучением натриевых и индукционных ИС.

Салат (*Lactuca sativa L.*) был выбран в данном исследовании по причине его быстрого роста и чувствительности к спектру ОИ. Посев семян салата сорта Афицион был произведен 11.11.2015г. в ящик с подготовленным торфом. Полные всходы появились 13.11.2015г. Первый настоящий лист сформирован 19.11.2015г., после чего произвели распикировку по три растения на каждый пластиковый контейнер с торфом (массой 280–290 г) и выставили контейнеры под облучение.

Массовое появление второго настоящего листа (более 70%) наблюдалось 21.11.2015 г., третьего листа – 25.11.2015 г., четвертого листа – 28.11.2015 г. в возрасте 16 дней. Биометрические показатели начали измерять с 18-го дня после пикировки.

Исследования проводились в лабораторном помещении без естественного освещения площадью 18 м² с температурой воздуха +20–+22°C; влажностью 55–60% и подвижностью воздуха 0,05–0,25 м/с. Влажность субстрата в контейнерах поддерживали в пределах 70–75% дозированным поливом водой с температурой 24–25°C. Подкормку рассады проводили периодически 0,1–0,15% растворами удобрений КН₂РО₄, MgSO₄ и КNO₃.

Сравнительный эксперимент проводили в двух зонах помещения, разделенных светонепроницаемой ширмой. Растения салата на рабочих столах под облучателями располагали на площади, неравномерность облучения по которой составляла не более 20%. Первоначально было размещено по 20 контейнеров с растениями. Облучение производили круглосуточно (фотопериод $\Phi П=24$ ч). В процессе эксперимента в обеих зонах поддерживали одинаковый уровень освещенности (10 кЛк) изменением высоты подвеса облучателей над верхушками растений. В первой зоне использовали облучатель собственной конструкции на базе индукционной лампы (ИЛ) мощностью 400 Вт,

размещенный на высоте 1,17 м, во второй зоне использовали натриевую лампу (НА) той же мощности в облучателе ЖСП 30, размещенном на высоте 1,07 м.

Спектральную плотность фотонной облученности ФАР (photosynthetic photon flux density, PPF) измеряли прибором ТКА ВД/04 с доработанным программным обеспечением (рис. 1). Состав потока излучения характеризовали процентным соотношением энергии (Вт) в отдельных спектральных поддиапазонах.

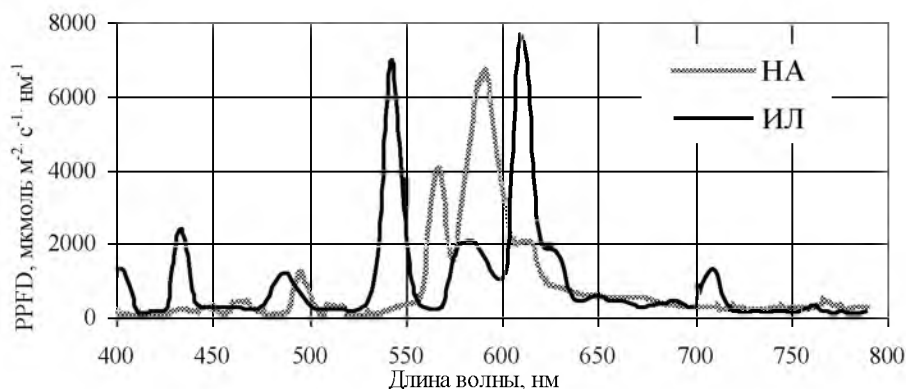


Рис. 1. Спектральная плотность фотонной облученности от применяемых ИС

Параметры радиационной среды растений показаны в табл. 1.

Таблица 1. Параметры радиационной среды растений

Показатель	ИС		Δ, %
	НА	ИЛ	
Облученность ФАР, Вт м ⁻²	17,69	22,07	24,8
Фотонная облученность, мкмоль м ⁻² с ⁻¹	85,89	102,31	19,1
Состав потока излучения, %			
синий (400-500 нм)	10	22	120
зеленый (500-600 нм)	61	41	-32,8
красный (600-700 нм)	29	37	27,6

Использовали модель роста и развития растения, учитывающую динамику изменения площади каждого листа растения и его массы в процессе выращивания. В течение эксперимента на определенные моменты T_n рандомизированно выбирали по три горшочка с каждого стола. Листья с растений разделяли на группы в соответствии с их номером n в порядке появления на стебле. Фиксировали количество листьев на растении N , их геометрические размеры (длину вдоль центральной жилки A_n и наибольшую ширину B_n), сырую массу M_n^1 и выход сухого вещества $M_n^{сyx}$. Площадь листа растения салата с достаточной точностью находили по найденной в предварительных экспериментах формуле: $S_n = 0,53 A_n B_n$.

Эксперимент завершили 21.12.2015г., на 39 сутки. Было найдено, что в этом временном диапазоне зависимость количества листьев на растении от времени может быть описана выражениями:

$$\text{для НА ламп: } N = 0,4921T_n - 4,7460 (r^2 = 0,9992); \quad (1)$$

$$\text{для ИЛ ламп: } N = 0,4841T_n - 4,8254 (r^2 = 0,9950). \quad (2)$$

Динамика суммарной площади всех листьев S_{Σ} , массы всего растения M_{Σ}^n и выхода сухого вещества $M_{\Sigma}^{сух}$ показаны на рис. 2–4.

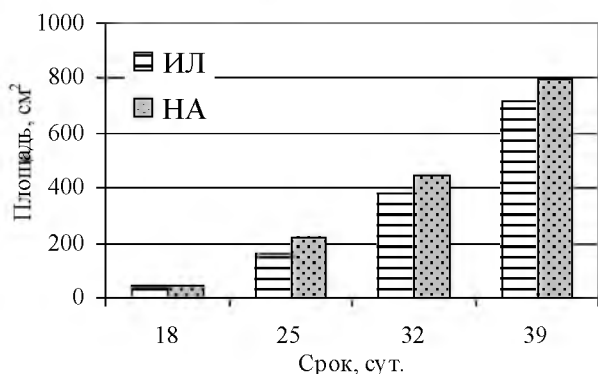


Рис. 2. Площадь листьев растения

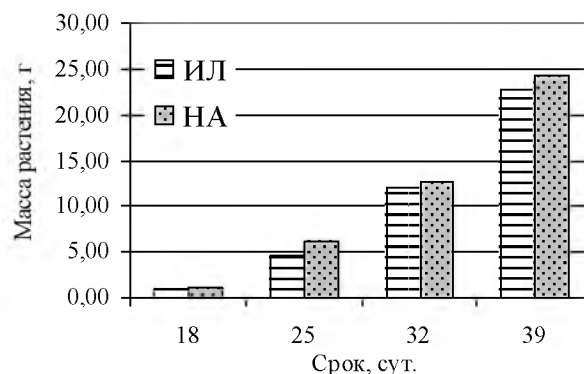


Рис. 3. Масса растения

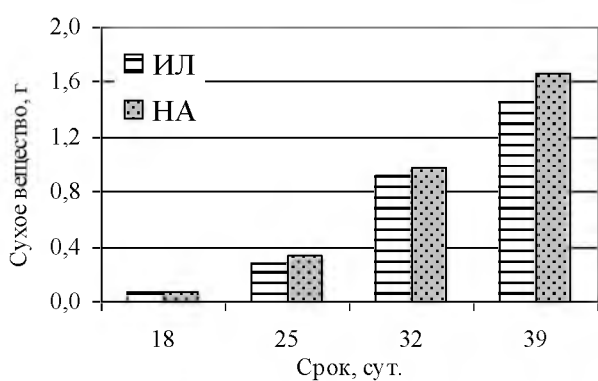


Рис. 4. Выход сухого вещества с растения

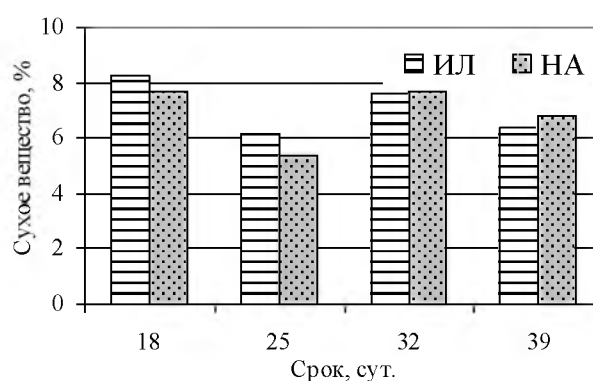


Рис. 5. Содержание сухого вещества в растении

Полученные по экспериментальным данным значения параметров аппроксимированы кривыми Гомпертца вида

$$Y = Y_0 + Y_{\max} e^{-e^{-B(t-T_m)}} \quad (3)$$

где Y – моделируемый параметр;

Y_0 – начальное значение параметра Y ;

Y_{\max} – конечное значение моделируемого параметра;

B – относительная скорость роста на момент времени T_m ;

T_m – момент времени с максимальной скоростью роста;

t – текущее значение времени.

Таблица 2. Значения коэффициентов для кривых Гомпертца

Коэффициент	НА			ИЛ		
	$S_{\Sigma}=f(t)$	$M^n=f(t)$	$M^{сух}=f(t)$	$S_{\Sigma}=f(t)$	$M^n=f(t)$	$M^{сух}=f(t)$
Y_0	0,000	0,000	0,056	0,000	0,000	0,068
Y_{\max}	2688,055	114,257	2,605	2999,892	66,598	1,812
B	0,054	0,048	0,109	0,052	0,066	0,149
T_m	42,751	48,079	32,366	45,922	40,087	30,140

Процентное содержание сухого вещества в листьях, по-видимому, не имеет выраженной функциональной зависимости от возраста растения и типа ИС (рис. 5). Среднее

значения содержания сухого вещества составило 7,10% для ИЛ при стандартной ошибке $\sigma=0,97$ и 6,91% для НА при стандартной ошибке $\sigma=1,09$.

На рис. 6 показано распределение сырой массы по листьям для растений салата разного возраста (нумерация листьев по мере их появления).

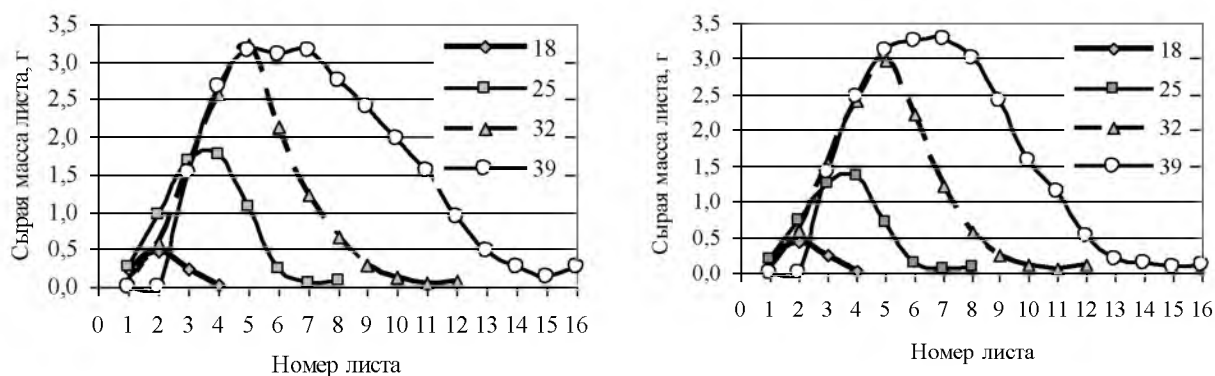


Рис. 6. Распределение сырой массы по листьям (слева для НА, справа – для ИЛ)

По графикам наглядно видно, как по мере роста зона наибольшей продуктивности сдвигается к вершине растения салата, при качественном сохранении данной тенденции для обоих типов ИС.

На рис. 7 показаны значения площади для различных листьев растения салата и содержания сухого вещества в листьях (рис. 8) на конец эксперимента.

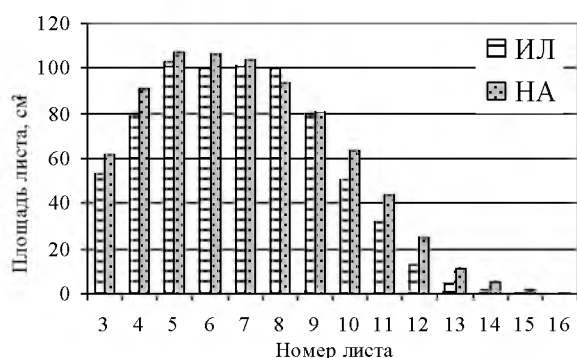


Рис. 7. Значения площади различных листьев растения салата

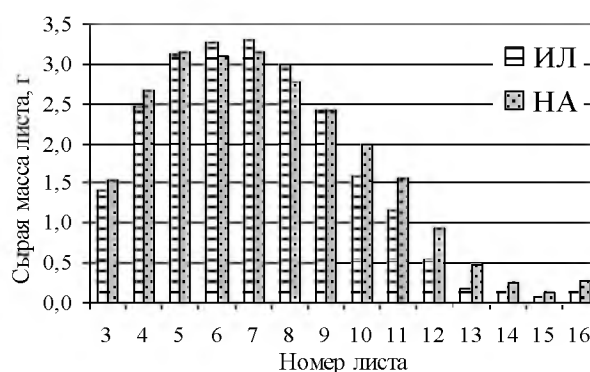


Рис. 8. Сухая масса различных листьев растения салата

В табл. 3 показано процентное распределение показателей продуктивности растения салата по ярусам листьев.

Таблица 3. Распределение показателей продуктивности растения по ярусам листьев

Параметр, %	Нижний ярус (1–5 лист)		Средний ярус (6–10 лист)		Верхний ярус (11–16 лист)	
	НА	ИЛ	НА	ИЛ	НА	ИЛ
Суммарная площадь листьев	33	33	56	60	11	7
Сырая масса листьев	30	30	55	60	15	10

Анализ полученных данных показывает, что более половины (55–60%) продукции светокультуры салата приходится на листья среднего яруса. На нижний ярус листьев приходится одинаковая доля от их суммарной площади (33%) и массы (30%). При использовании ИЛ по сравнению с НА наблюдается большая доля (на 4–5%) этих

показателей у листьев среднего яруса за счет соответственно меньшей доли у листьев верхних ярусов.

Для характеристики энергоэффективности процесса преобразования вещества при фотосинтезе использовали величину энергоемкости фотосинтеза $\mathcal{E}\Phi C$. В соответствии с физическим смыслом она определяется как количество энергии, затраченной на единицу массы синтезируемого сырого или сухого вещества, моль Γ^{-1} :

$$\mathcal{E}\Phi C = \frac{\sum_{n=1}^N H_n}{\sum_{n=1}^N M_n}, \quad (4)$$

где H_n – доза излучения, получаемая n -ным листом, моль.

На рис. 9 показаны величины $\mathcal{E}\Phi C$ по сухому веществу для различных листьев растения салата. Меньшие значения величины $\mathcal{E}\Phi C$ наблюдаются у более молодых листьев, что свидетельствует о большей энергоэффективности процесса фотосинтеза в этих листьях. При этом под НА лампами значения $\mathcal{E}\Phi C$ меньше, чем под ИЛ, причем для более старых листьев эта разница более существенна.

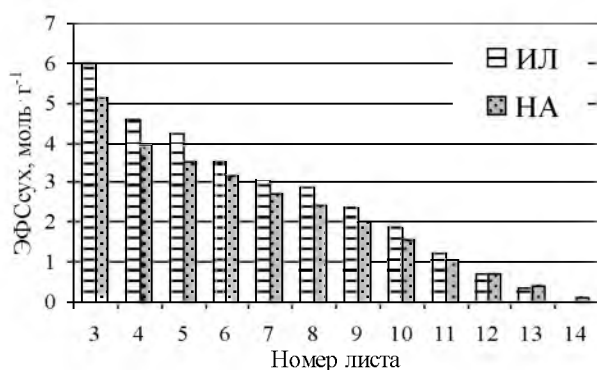


Рис. 9. Энергоемкость фотосинтеза для различных листьев растения салата

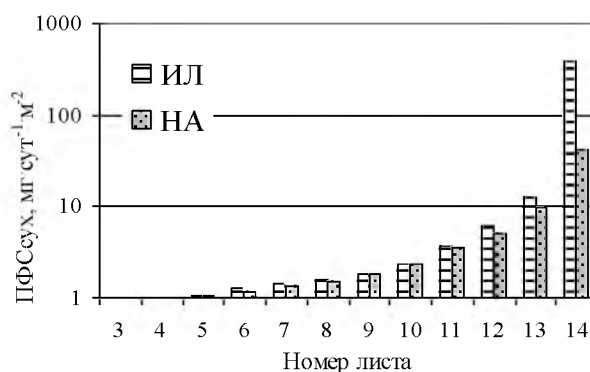


Рис. 10. Продуктивность фотосинтеза для различных листьев растения салата

Чистая продуктивность фотосинтеза представляет собой массу накопленного органического вещества в единице площади листа за определенное время для всех N листьев растения, $\Gamma \text{ м}^{-2} \text{ сут}^{-1}$:

$$ПФ C = \frac{\sum_{n=1}^N M_n}{\sum_{n=1}^N S_n T_n}, \quad (5)$$

где M_n – масса сухого вещества в n -ном листе, г;

S_n – площадь n -го листа, м^2 ;

T_n – «возраст» n -го листа, сут.

На рис. 10 в логарифмической шкале показаны величины $ПФ C$ по сухому веществу для различных листьев растения салата. Большие значения величины $ПФ C$ наблюдаются у более молодых листьев, что свидетельствует о большей продуктивности процесса фотосинтеза в этих листьях. При этом под ИЛ значения $ПФ C$ больше, чем под НА, причем эта разница более существенна для более молодых листьев.

Интегральные показатели светокультуры для растений салата в возрасте 39 дней приведены в табл. 4.

4. Ракутько С.А., Ракутько Е.Н., Транчук А.С. Применение иерархической модели искусственной биоэнергетической системы для оценки экологичности и энергоэффективности светокультуры // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 262–268.
5. Патент РФ 2115293. Способ эксплуатации газоразрядных ламп в теплице / Карпов В.Н., Ракутько С.А., Шарупич В.П., Немцев Г.Г. // №92015195/13; заявл. 28.12.92; опубл. 20.07.98.
6. Патент РФ 2357342. Способ энергосбережения в энерготехнологических процессах / Карпов В.Н., Ракутько С.А. // №2008115845(017799); заявл. 21.04.08., опубл. 25.05.2009.
7. Spaargaren J. J. Supplemental lighting for greenhouse crops. – Ontario, Canada, 2001. – 178 p.
8. Li, Q., Kubota, C. 2009. Effects of supplemental light quality on growth and phytochemicals of baby leaf lettuce. Environmental and Experiment Botany 67: 59–64.
9. Pinho, P., Lukkala, R., Särkka, L., Teti, E., Tahovnen, R., Halonen, L. 2007. Evaluation of lettuce growth under multi-spectral-component supplemental solid state lighting in greenhouse environment. International Review of Electrical Engineering 2: 854–680.
10. Ракутько С.А., Ракутько Е.Н., Васькин А.Н. Энергоэффективность использования потока излучения листьями салата (*Lactuca sativa L.*) при облучении индукционными лампами // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – №42. – С. 382–389.

УДК 621.355.2

Канд. техн. наук **В.В. КОЛОСОВСКИЙ**
(СПбГАУ, professor-elfak@rambler.ru)

ЗАВИСИМОСТЬ ПЕРЕХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭЛЕКТРОЛИТА

Свинцово-кислотный аккумулятор, минимальное газовыделение, влияние температуры электролита и плотности тока на величину переходного напряжения

В зависимости от конструкции, типа и электрохимической системы аккумуляторов для каждой из разновидностей устанавливаются различные зарядные режимы.

По мере проведения заряда все меньшая и меньшая часть тока используется для заряда; количество газов, выделяющихся в единицу времени, увеличивается, и напряжение растет. Начальному слабому газовыделению соответствует напряжение около 2,3, среднему – 2,4 и сильному – 2,5–2,6 В, называемое переходным напряжением ($U_{п}$) и определенное экспериментальным методом.

Для определения переходного напряжения, соответствующего минимальному газовыделению при заряде, необходимо и достаточно установить условия перехода ионов водорода и кислорода из раствора в газообразное состояние.

Этим условиям соответствует напряжение в электролитической ячейке:

$$U_{п} = E_{Э} + \eta_{н} + \eta_{о} + I \cdot \sum R_{вн}, \quad (1)$$

где $E_{Э}$ – напряжение разложения воды;

$\eta_{н}$ – перенапряжение водорода на электродах;

$\eta_{о}$ – перенапряжение кислорода на электродах;

$I \cdot \sum R_{вн}$ – падение напряжения при заряде в токопроводящих материалах от ячейки до межэлементных соединений.

Для определения переходного напряжения в различных условиях заряда необходимо выяснить влияние основных факторов на величину каждого из членов уравнения.

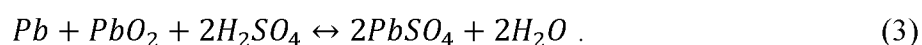
В существующих аккумуляторах падение напряжения при заряде в токопроводящих материалах от ячейки до межэлементных соединений всегда меньше 0,005 В, т.е. не превышает 0,2% $U_{п}$. Следовательно, допуская небольшую погрешность, можно считать, что $U_{п}$ равно напряжению на борнах аккумулятора.

Теоретическое значение напряжения разложения воды зависит от температуры, давления и концентрации раствора. При вычислении его по максимальной работе для обратимо работающего водородо-кислородного элемента и по парциальным давлениям водорода и кислорода получается полное совпадение. Это напряжение при $t=0^{\circ}\text{C}$ и $p=1 \text{ ат}$ равно:

$$E_{\text{э}} = 1,249 \text{ В} . \quad (2)$$

В 1893 г. Леблан установил, что при разложении водных кислот и оснований на электродах происходят одинаковые процессы, т.е. природа этих электролитов не влияет на $E_{\text{э}}^0$.

Существенное влияние на $E_{\text{э}}^0$ оказывает температура электролита. Зависимость $E_{\text{э}}^0$ от изменения температуры электролита рассмотрим с помощью уравнения основного токообразующего процесса, протекающего в свинцовом аккумуляторе при его разряде (\rightarrow) и заряде (\leftarrow):



Это уравнение лежит в основе так называемой теории двойной сульфатации, предложенной в 1882 г. Глэдстоуном и Трейбом.

Теория двойной сульфатации была подтверждена точными термодинамическими расчетами, выполненными в различные годы Б.А. Кособрюховым, Б.Н. Кабановым, А.К. Лоренцем, а также Крэгом и Вайнелом.

Для доказательства справедливости уравнения реакции (3) Б.Н. Кабанов [1] использовал энтропийный расчет температурного коэффициента Э.Д.С. свинцового аккумулятора с помощью уравнения

$$\frac{dE^0}{dT} = \frac{4.183 \cdot \Delta S^0}{z \cdot F} ; \quad (4)$$

$$\Delta S^0 = \sum v_i \cdot \alpha_i \cdot S_i, \quad (5)$$

где S_i – стандартные значения энтропии компонентов реакции;

v_i – стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции, протекающей в элементе,
 α_i – коэффициент, равный +1 для конечных и –1 для начальных продуктов.

Расчет по формуле (5) с использованием данных, приведенных в [2], показывает, что $\Delta S^0 = 61,81$ кал/моль·град, откуда, согласно формуле (4) $\frac{dE^0}{dT} = 0,00131$ В/град [4].

Экспериментальное значение $\frac{dE^0}{dT} = 0,00136$ В/град [1].

Для значения Э.Д.С., равного $E_{\text{э}}$, величина $\frac{dE^0}{dT}$ будет отличаться от $\frac{dE^0}{dT}$ на $\frac{E^0}{E_{\text{э}}} = \frac{2,041}{1,249} = 1,634$ и, следовательно, будет равно $\frac{0,00131}{0,1634} = 0,000801$ В/град, т.е. $\frac{dE^0}{dT} = 0,000801$ В/град.

Данное значение совпадает со значением $\frac{dE^0}{dT}$, приведенным в [4]. Влияние поляризации, а также других факторов учитывается в уравнении (1), составляющими $\eta_{\text{н}}$ и η_0 .

Перенапряжение водорода и кислорода на электродах η в соответствии с уравнением Тафеля-Фольмера является линейной функцией логарифма плотности тока:

$$\eta = \alpha + b \cdot \lg j, \quad (6)$$

где α – перенапряжение при плотности тока, равной единице;

b – коэффициент наклона полулогарифмической прямой.

Из уравнений (1) и (2) следует, что:

$$U_{\Pi} = E_{\Sigma} + \alpha_{\Pi} + \alpha_0 + (b_{\Pi} + b_0) \cdot \lg j + I \cdot \Sigma R. \quad (7)$$

Определим влияние коэффициентов уравнения (6) на значение U_{Π} .

Если предположить, что на электроде протекает только два процесса (окислительный и восстановительный) и считать его поверхность эквипотенциальной, то перенапряжение этих процессов может быть записано [2] в виде:

$$\begin{aligned} \eta_{+} &= \varphi_{+} - \varphi; \\ \eta_{-} &= \varphi - \varphi_{-}, \end{aligned}$$

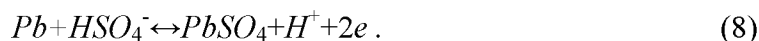
где φ_{+} и φ_{-} – равновесные значения потенциала, соответствующие катодной и анодной реакциям.

Принимая во внимание, что при плотности тока равной единице, $\eta = \alpha$, можно записать:

$$\begin{aligned} \alpha_{\Pi} &= \varphi_{+} - \varphi_p; \\ \alpha_0 &= \varphi_p - \varphi_{-}. \end{aligned}$$

Для определения значений α_{Π} и α_0 рассмотрим потенциалобразующие процессы на электродах свинцового аккумулятора.

Потенциалобразующий процесс, протекающий на отрицательном электроде свинцового аккумулятора, может быть записан в виде [2]



Потенциал, отвечающий равновесию (8), измеренный относительно нормального водородного электрода, равен:

$$\varphi_p = \varphi^0 + \frac{v}{2} \cdot \lg \frac{\alpha_{H^{+}}}{\alpha_{HSO_4^{-}}} = \varphi_1^0 - \frac{v}{2} \cdot \lg \alpha_{SO_4^{2-}}, \quad (9)$$

где

$$\varphi_1^0 = \varphi^0 + \frac{v}{2} \cdot \lg K_{HSO_4^{-}};$$

$$\varphi = 2,3026 \cdot \frac{R \cdot T}{T}.$$

Значение потенциала равновесия $Pb \leftrightarrow PbSO_4$ (H_2SO_4) относительно водородного электрода в том же растворе, согласно (9), при $25^{\circ}C$ определяется уравнением (10) [2]

$$\varphi_p' = -0,356 - 0,02955 \cdot \lg \alpha_{HSO_4^{-}} \quad (10)$$

и в соответствии с данными для $\alpha_{H_2SO_4}$ [6] равно $-0,971$ В. Уравнение для φ_p' может быть также записано в более общем виде:

$$\varphi_p' = \varphi^0 + \frac{v}{2} \cdot \lg \alpha_{HSO_4^{-}}. \quad (11)$$

Процесс (8) представляет собой в упрощенной записи равновесие свинца с его двухвалентными ионами:



Значение потенциала, отвечающего равновесию (12), определяется формулой:

$$\varphi_p = \varphi_{Pb/Pb^{2+}}^0 + \frac{v}{2} \cdot \lg \alpha_{Pb^{2+}}. \quad (13)$$

Согласно полученным данным [1],

$$\varphi_{Pb/Pb^{2+}}^0 = -(0,1237 \mp 0,006) \text{ В.}$$

Величину активности ионов Pb^{2+} можно выразить через активность сульфат-ионов.

$$\alpha_{Pb^{2+}} = L_{PbSO_4} / \alpha_{SO_4}, \quad (14)$$

где $L_{PbSO_4} = 10^{-8}$ – произведение растворимости сульфата свинца. Подставляя $\alpha_{Pb^{2+}}$ по (14) в формулу (13), получим уравнение (9), стандартный потенциал в котором дается формулой:

$$\varphi_p = \varphi_{Pb/Pb^{2+}}^0 + \frac{v}{2} \cdot \lg L_{PbSO_4}. \quad (15)$$

Если подставить в (15) численные значения $\varphi_{Pb/Pb^{2+}}^0$, v и $\lg L_{PbSO_4}$ при 25°C , будем иметь $\varphi^0 = -0,356 \text{ В}$, что соответствует экспериментальным данным в [7]. Применяя значения φ_p и $\varphi_{Pb/Pb^{2+}}^0$, получим:

$$a_H = \varphi^0 - \varphi_p = -0,356 + 0,971 = 0,615 \text{ В.}$$

Полученное значение a_H хорошо согласуется с экспериментальными данными.

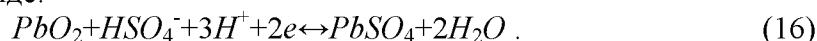
Согласно полученным данным [4] значение температурного коэффициента для a_H составляет:

$$da_H/dt = 22 \cdot 10^{-4} \text{ В/град,}$$

а значение a_H при $t=0^{\circ}\text{C}$:

$$\alpha_H^0 = \alpha_H - \frac{da_H}{dt} \cdot t = 0,615 \cdot (22 \cdot 10^{-4}) \cdot 25 = 0,67 \text{ В.}$$

Равновесие на положительном электроде свинцового аккумулятора, то есть на границе раздела двуокись свинца-сульфат свинца в растворе серной кислоты явилось предметом ряда экспериментальных исследований [1]. Потенциалобразующий процесс, протекающий в данной системе, записывается в виде:



Равновесный потенциал двуокисносвинцового электрода (относительно водородного нуля), согласно уравнению (16), выражается формулой:

$$\varphi_p' = \varphi^0 + \frac{v}{2} \cdot \lg \frac{\alpha_H^3 + \alpha_{HSO_4^-}}{\alpha_{H_2O}^2}. \quad (17)$$

Значение потенциала относительно водородного электрода в том же растворе (φ_p'), т.е. Э.Д.С. ячейки $PbO_2/PbSO_4$, H_2SO_4/H_2 может быть рассчитано [2] по формуле и в соответствии с данными для $\alpha_{H_2SO_4}$ α_{H_2O} равно 1,161 В.

$$\varphi' = +1,690 + 0,02955 \cdot \lg \alpha_{H_2SO_4} - 0,0591 \cdot \lg \alpha_{H_2O}.$$

Уравнение для φ' может быть записано также в более общем виде:

$$\varphi_p' = \varphi_p - v \cdot \lg \alpha_{H^+} = \varphi^0 + \frac{v}{2} \cdot \lg \frac{\alpha_{H_2SO_4^-}}{\alpha_{H_2O}^2}. \quad (18)$$

Зависимость φ_p' от m при 25°C выражается по данным [6] степенным рядом

$$\varphi_p' = 1629,194 + 73,924 \cdot \lg m + 33,020 \cdot (\lg m)^2 + 43,220 \cdot (\lg m)^3 + 21,567 \cdot (\lg m)^{24}, \text{ мВ.} \quad (19)$$

Авторами [12] рассчитано стандартное значение потенциала $\varphi^0=1,6906$ В и средние коэффициенты активности H_2SO_4 , которые оказались в хорошем соответствии с результатами, приведенными в [6].

Близкое значение φ'_p при 25°C указано также в работе [4]:

$$\varphi'_p = (1,68996 \pm 0,00027) \text{ В.}$$

Величина φ'_p зависит от вида кристаллической модификации двуокиси свинца и составляет для тетрагональной модификации двуокиси свинца $\varphi'_p=1,6871$ В [1], а для ромбической модификации $\varphi'_p=1,6971$ В [8].

Применяя значения φ_p и φ^0 , получим:

$$\alpha_0 = \varphi^0 - \varphi_p = 1,690 - 1,161 = 0,529 \text{ В.}$$

Полученные значения α_0 хорошо согласуются с экспериментальными данными, приведенными в [4], при этом значение температурного коэффициента составляет:

$$d\alpha_0/dt = 26 \cdot 10^{-4} \text{ В/град.}$$

Данное значение температурного коэффициента подтверждается и экспериментальными данными, согласно которым температурный коэффициент ($20-60^\circ\text{C}$) составляет $-2,5-3,5$ мВ/град.

Согласно полученным данным, значение α_0 при $t=0^\circ\text{C}$ равно:

$$\alpha_0^0 = \alpha_0 - \frac{d\alpha_0}{dt} \cdot t = 0,529 - (-26 \cdot 10^{-4}) \cdot 25 = 0,594 \text{ В.}$$

Изменение перенапряжения на электродах в процессе заряда учитывается в уравнении (6) коэффициентом наклона полулогарифмической прямой b и логарифмом плотности тока.

Для водорода константа b_H увеличивается с ростом температуры и почти не зависит от природы электродов и состава раствора. Если логарифм j десятичный, тогда при 20°C согласно исследованиям Я.М. Колотыркина и его сотрудников [16]

$$b_H = \frac{2 \cdot 2,3 \cdot R \cdot T}{F} = 0,11 \text{ В,}$$

где $F = 96500 \text{ кг} \cdot \text{экв}^{-1}$;
 $R = 8,314 \text{ Дж} \cdot \text{град}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$.

Согласно полученным данным, значение температурного коэффициента составляет: $db_H/dT = 35 \cdot 10^{-5} \text{ В/град}$,

и, следовательно, значение b_0 при $t=0^\circ\text{C}$ равно:

$$b_H^0 = b_H - \frac{db_H}{dt} \cdot t = 0,095 - (35 \cdot 10^{-5}) \cdot 25 = 0,08625 \text{ В.}$$

Для кислорода эта постоянная изменяется более существенно. Согласно данным В.Н. Фисейского и Я.Н. Турьяна [10], при 25°C и нормальном давлении пределы ее изменения равны:

$$b_0 = \frac{2 \cdot 2,3 \cdot R \cdot T}{2F} = 0,029 \text{ В;}$$

$$b_0 = \frac{2 \cdot 2,3 \cdot R \cdot T}{2F} = 0,11 \text{ В.}$$

Это значение хорошо согласуется с экспериментальными данными, полученными в [5].

Согласно полученным данным, значение температурного коэффициента составляет:

$$db_0/dT = 0,00035 \text{ В/град}$$

и, следовательно, значение b_0 при $t=0^\circ\text{C}$ равно:

$$b_0^0 = b_0 - \frac{db_0}{dt} \cdot t = 0,11 - (35 \cdot 10^{-5}) \cdot 25 = 0,10125 \text{ В.}$$

Из уравнения [11] и полученных выражений, определяющих зависимости E , a и b от температуры, получается формула (20) для определения переходного напряжения во время заряда аккумуляторов при любой температуре и плотности тока:

$$U_{\Pi} = E_3^0 + \frac{dE}{dT} \cdot t + (\alpha_{\text{H}}^0 + \alpha_0^0) + \left(\frac{d\alpha_{\text{H}}}{dt} + \frac{d\alpha_0}{dt} \right) \cdot t + [(b_{\text{H}}^0 + b_0^0) + \left(\frac{db_{\text{H}}}{dt} + \frac{db_0}{dt} \right) \cdot t] \cdot \lg j + I \cdot \sum R. \quad (20)$$

В данном выражении j есть истинная величина плотности тока заряда I , деленному на суммарную площадь поверхности электродов:

$$J = I/S_{\text{H}}, \text{ А/см}^2.$$

Подставляя полученные значения E , α и b , а также выражения, определяющие их зависимость от температуры в уравнение (20), получим уравнение:

$$U_{\Pi} = 1,249 - 8 \cdot 10^{-4} \cdot t + (0,67 + 0,594) - (22 + 26) \cdot t + \\ + [(0,08625 + 0,10125) + 7 \cdot 10^{-4} \cdot t] \cdot \lg j - 0,024,$$

которое после несложных преобразований имеет вид:

$$U_{\Pi} = 2,489 - 56 \cdot 10^{-4} \cdot t + [0,1875 + 7 \cdot 10^{-4} \cdot t] \cdot \lg j. \quad (21)$$

Из уравнения видно, что при очень малых значениях плотности тока $U_{\Pi} = -\infty$.

Это несоответствие действительности объясняется тем, что по мере уменьшения плотности тока до нуля, перенапряжение согласно определению стремится к нулю, а не к бесконечно большой отрицательной величине.

В табл. и на рис. показаны результаты вычислений по уравнению (21).

При вычислениях учитывался температурный перепад к концу заряда из выражения:

$$t^0 = t_{\text{H}}^0 + t_{\Pi}^0,$$

где t_{H}^0 – температура электролита, соответствующая началу заряда аккумулятора;

t_{Π}^0 – температурный перепад, принимаемый равным 15°C .

По данным таблицы и кривым возможно быстрое и достаточно точное определение переходного напряжения, если известны j и t .

Т а б л и ц а. Влияние температуры и плотности тока на величину переходного напряжения свинцово-кислотных аккумуляторов

$i, \text{A/см}^2$ $t^\circ\text{C}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1,249	2,489	2,545	2,5785	2,602	2,620	2,635	2,6475	2,658	2,667	2,676
10	1,241	2,433	2,492	2,5258	2,55	2,569	2,584	2,5975	2,609	2,618	2,627
20	1,233	2,377	2,438	2,4729	2,498	2,518	2,534	2,547	2,559	2,569	2,578
30	1,225	2,321	2,384	2,4205	2,447	2,467	2,483	2,4975	2,509	2,52	2,529
35	1,221	2,293	2,357	2,394	2,421	2,441	2,458	2,472	2,484	2,495	2,505
40	1,217	2,265	2,330	2,368	2,395	2,415	2,433	2,447	2,459	2,47	2,480
45	1,213	2,337	2,303	2,3415	2,369	2,39	2,407	2,422	2,435	2,446	2,456
50	1,209	2,209	2,276	2,315	2,343	2,364	2,382	2,397	2,41	2,421	2,431

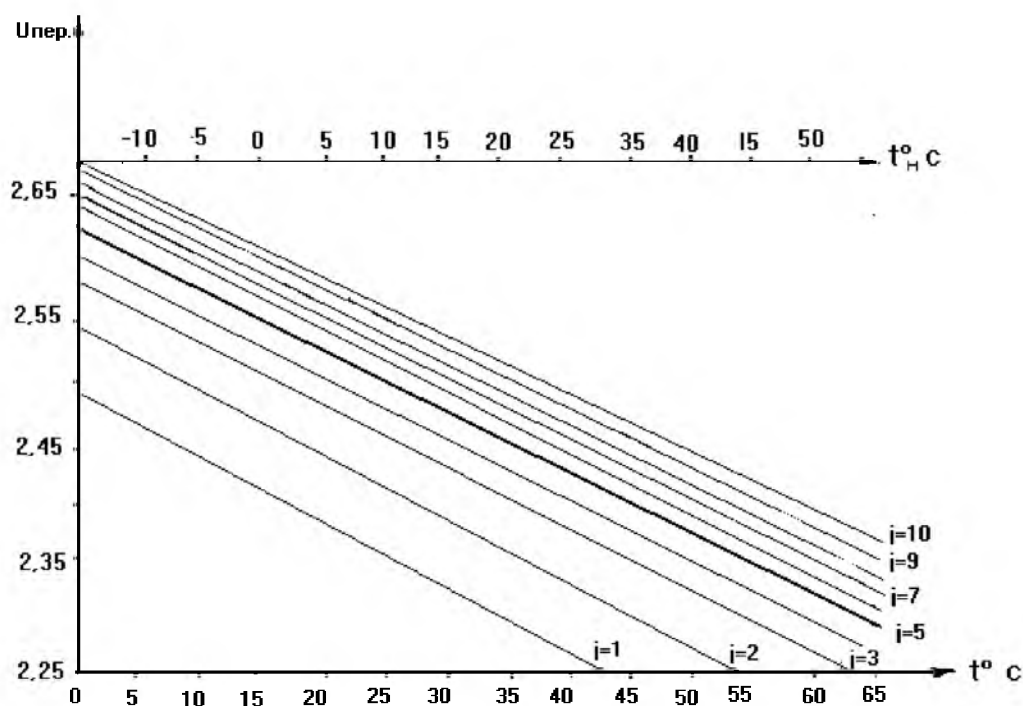


Рис. Влияние температуры и плотности тока на величину переходного напряжения свинцово-кислотных аккумуляторов

Анализ расчетных значений $U_{п}$, приведенных в табл., показывает их хорошую сходимость с данными $U_{п}$, определенными экспериментально в зависимости от температуры электролита для расчетной плотности тока 5 ма/см^2 , соответствующей II ступени заряда.

Таким образом, рекомендованное уравнение (21) может с успехом применяться для определения $U_{п}$ и способствовать определению оптимальных режимов заряда.

Литература

1. Кабанов Б.Н. К теории свинц. аккумулятора: Сб. научн-исследов. работ по химическим источникам тока. – Вып.3. – Л: Изд. ЦАЛ. – 1938. – С. 41-57.
2. Дасоян М.А., Агуф И.А. Современная теория свинцового аккумулятора // Энергия. – 1975. – С. 22–23.
3. Skachkov Yu.V., Kolosovskij V.V., Belousov O.A. Ways of fuel cells voltage improvement // Электротехника. – 2003. – № 8. – С. – 46-50.
4. Колосовский В.В. Метод расчета химических источников тока: Монография. LAMBERT Akademik Publishing, 2015. – 149 с.
5. Колотыркин Я.М., Бунэ Н.Я. Перенапряжение водорода и емкость двойного слоя свинцового электрода // Журнал физики и химии. – 1955. – Т. 29. – №3. – С.435-449.
6. Робинсон Р., Стокс Р. Растворы электролитов. – М.: Изд. Иностран. лит. 1963. – 646 с.
7. Ламингер В.М. Окислительные состояния элементов и их потенциалы в водных растворах. – М.: Изд. Иностран. лит. – 1954. – 400с.
8. Craig D.N., Vinal G.W. Термодинамические свойства растворов H_2SO_4 и их связь с Э.Д.С. и теплотой реакции в свинцовых аккумуляторах. - "J. Electroch. Soc", 1951, vol.98, №2, p.57-64.
9. Пальм У.В., Паст В.Э. Определение емкости гладкого Рb-электрода методом измерения спада потенциала. // Доклад АН СССР. – 1962. – Т. №6. – С. 374-376.
10. Фисейский В.Н., Турьян А.И. Ж.Ф.Х. 24, 567. – 1950.
11. Bone S.J., Singh K.P. W.F.K/ Wynne-jones. Потенциалы и превращение $\alpha - PbO_2$. - "Electroch Acta", 1961, vol. 4, №7-8, p.288-293.
12. Маслаков М.Д., Колосовский В.В. Способ определения саморазряда свинцового аккумулятора. Патент на изобретение RUS 2138886 20.07.1998
13. Skachkov Yu.V., Kolosovskij V.V., Belousov O.A. Increasing fuel - cell voltage. // Russian Electrical Engineering. – 2003. – Т. № 8. – С. 55-58.

14. Колосовский В.В., Жуланов В.П., Галкин С., Иванов Б.А., Петров С.В. Определение саморазряда свинцово-кислотных аккумуляторов косвенным методом //Морской вестник.– 2008.–№ 2. –С. 65.
15. Lardner W.L, Mitchell R.E., Cobble J.W. Электродные потенциалы электродов с ионами сульфата. - "J. Phys. Chem.", 1969, vol.73, #6, p. 2001-2024.
16. Колотыркин Я.М., Бунэ Н.Я. Перенапряжение водорода и емкость двойного слоя свинцового электрода //Журнал физики и химии.– 1947.– Т.21.– №5.– С. 581-587.

УДК 331.46

Аспирант П.Ф. МАЛЫШЕВ
(СПбГАУ, malyshev_pavel_sam@mail.ru)
Аспирант Р.Х. ДАВЛЯТШИН
(СПбГАУ, irbis026@mail.ru)

ПРОФИЛАКТИКА ЭЛЕКТРОПОРАЖЕНИЙ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ПРИБОРОВ УЧЁТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПУТЁМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ СЧЁТЧИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ТРЁХФАЗНУЮ СЕТЬ

Электротравматизм, профилактика, приборы учёта, ограничение тока, короткое замыкание

Известно, что современное промышленное производство повсеместно электрифицировано. Не является исключением и агропромышленный комплекс страны, в том числе и его подотрасль – растениеводство. Использование широкого спектра электроустановок в технологических процессах обуславливает наличие обширной электрической транспортной сети с множеством распределительных устройств и узлов учёта электрической энергии, количественное значение которых наибольшее в сетях напряжением до 1000 В, что определяется большим количеством потребителей, запитанных на напряжение до 1000 В по сравнению с высоковольтными сетями. Это же обстоятельство обуславливает и большее число случаев электротравм при эксплуатации низковольтных электрических сетей [1]. Помимо персонала электросбытовых компаний, наиболее часто контактирующих с действующими электроустановками (от 5 до 20 раз за смену) и узлами учёта электроэнергии, с ними же часто контактирует и рабочий персонал производств, что при нарушении требований техники безопасности приводит к реализации травмоопасного случая. Такое положение дел требует разработки и внедрения эффективных средств профилактики электротравматизма, направленных на снижение или недопущение воздействия опасных факторов, связанных с электрическим током.

Чаще всего потенциально опасный с точки зрения электробезопасности контакт электротехнического персонала и работников предприятия с элементами электрической сети происходит в электрощитовых шкафах с приборами учёта электрической энергии и защитной автоматикой при обслуживании и техническом ремонте, устранении неисправностей и снятии показаний. Наибольшее число травм связано с приборами учёта электрической энергии – счётчиками электрической энергии, которые подразделяются на несколько групп [2]:

1. Прямоточные счётчики электрической энергии – однофазные и трёхфазные, имеют широкое распространение в сетях 0,4 кВ при токах нагрузки до 100 А. Характеризуются тем, что ток нагрузки протекает непосредственно через токовые измерительные элементы счётчиков, а цепи измерительных элементов включены непосредственно на рабочее напряжение сети (рис. 1).

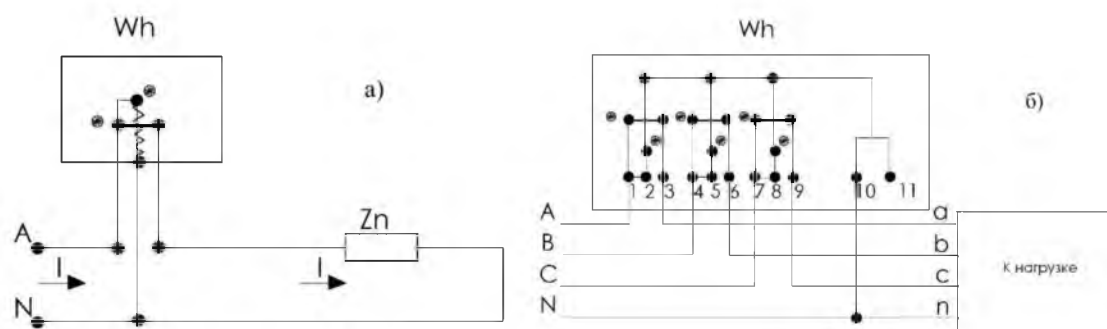


Рис. 1. Схемы включения прямоточных счётчиков: а) – однофазный; б) – трёхфазный

2. Трёхфазные счётчики с измерительными трансформаторами тока, измерительные элементы напряжения которых включаются непосредственно на действующее напряжение сети 0,4 кВ. В таких приборах учёта токовые измерительные элементы включаются во вторичную цепь трансформаторов тока с номинальным током 5 А или 1 А при токах в первичной цепи свыше 50 А (рис. 2).

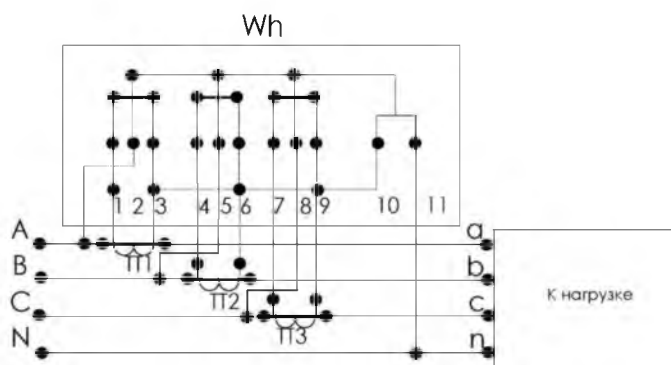


Рис. 2. Схема включения трёхфазного счётчика с измерительными трансформаторами тока

3. Трёхфазные счётчики с измерительными трансформаторами тока и напряжения. Применяются для учёта электрической энергии в сетях с напряжением выше 1000 В. Токовые элементы этих счётчиков всегда питаются через высоковольтные измерительные трансформаторы независимо от величины тока первичной цепи при номинальном токе вторичной цепи (5 или 1 А). Цепи измерительных элементов напряжения рассчитаны на напряжение 57,7/100 В и запитываются от измерительных трансформаторов напряжения, включаемых в первичную сеть напряжением выше 1000 В (рис. 3).

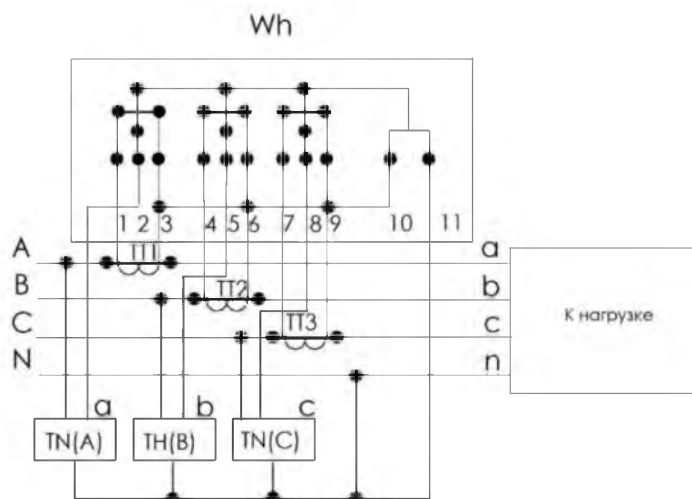


Рис. 3. Схема включения трёхфазного счётчика с измерительными трансформаторами тока и напряжения

Во второй описанной группе приборов учёта электрической энергии не применяются на практике технические средства по ограничению тока короткого замыкания (КЗ) в цепях измерительных элементов, что при нарушении техники безопасности при обслуживании и эксплуатации часто приводит к несчастным случаям, нередко с тяжёлыми последствиями. Максимальная возможная величина тока КЗ на вводе 0,4 кВ силового трансформатора может быть достигнута при условии питания его от энергосистемы бесконечной мощности. Как правило, энергосистема обладает мощностью в сотни и тысячи раз превышающую мощность отдельного потребительского трансформатора и её можно воспринимать практически как систему бесконечной мощности. Ток короткого замыкания будет ограничиваться только собственным сопротивлением трансформатора. Величина максимального тока КЗ в этом случае может быть определена по формуле:

$$I_{кз} = (I_n * 100) / u_k, \quad (1)$$

где I_n – номинальный ток трансформатора на стороне 0,4 кВ, А;

u_k – напряжение короткого замыкания, %.

Чем больше мощность трансформатора, тем больше его номинальный ток и ток КЗ – $I_{кз}$. При замыканиях в цепях счётчика этот ток будет протекать по соединительным проводам и может привести к аварии и электротравматизму.

Таким образом, необходимо разработать такую схему включения счётчика электрической энергии, при которой будет осуществляться ограничение тока короткого замыкания в цепях измерительных элементов напряжения до безопасного для обслуживающего персонала и элементов электрооборудования значения.

В настоящей статье рассматривается схема включения трёхфазного счётчика, относящегося ко второй описанной группе, и техническое решение по защите цепей измерительных элементов напряжения от токов короткого замыкания и ограничения их значений до безопасного для электрооборудования и обслуживающего персонала уровня.

Известные ограничители тока чаще всего применяются в высоковольтных электрических сетях. Для сетей ниже 1000 В они практически не применяются. Так, известен ограничитель тока короткого замыкания, содержащий измеритель тока, токоограничивающее активное сопротивление и штатный отключатель в цепи электрооборудования. Токоограничивающее сопротивление замкнуто размыкателем с разрушаемым элементом и замедляющим конденсатором, сигнал на размыкатель поступает с помощью измерителя тока и аппаратуры управления, а в цепь размыкателя введены отключатели [3]. Данное устройство применительно к рассматриваемым узлам учёта электрической энергии имеет ряд недостатков:

1. Устройство применимо только для ограничения токов короткого замыкания в цепи высоковольтного оборудования, что не позволяет его использовать для ограничения токов короткого замыкания непосредственно в цепях питания элементов приборов учёта электроэнергии.

2. Устройство предназначено для применения в высоковольтных цепях нагрузки, что обуславливает соответствующие значения уставок напряжения и тока, которые не сопоставимы с таковыми значениями в цепях питания элементов приборов учёта электроэнергии.

3. Вследствие особенностей конструкции и основного предназначения не применимо для цепей питания элементов приборов учёта электроэнергии в качестве устройства, ограничивающего токи короткого замыкания и предотвращающего их воздействие на обслуживающий персонал.

В то же время существующая известная схема включения счётчика электрической энергии хорошо описана [2] и имеет с точки зрения электробезопасности ряд существенных недостатков:

1. Имеет потенциальную опасность возникновения аварийной ситуации при замыкании в цепях измерительных элементов напряжения счётчика, что может привести к

появлению токов короткого замыкания высоких значений, которые будут воздействовать на обслуживающий персонал, что в свою очередь приводит к травмированию последнего.

2. Известная схема имеет потенциальную опасность возникновения аварийной ситуации при замыкании в цепи измерительных элементов напряжения счётчика, что может привести к появлению токов короткого замыкания высоких значений и выходу из строя электрооборудования под их воздействием.

Задача профилактики электропоражений в узлах учёта электроэнергии решается за счёт того, что схема включения счётчика электрической энергии в трёхфазную сеть переменного тока с нулевым проводом содержит трёхэлементный счётчик активной энергии, токовые измерительные элементы которого включаются во вторичную цепь трансформаторов тока, а измерительные элементы напряжения включаются непосредственно на действующее напряжение сети. В цепь измерительных элементов напряжения счётчика электрической энергии включаются токоограничивающие сопротивления [4].

Установка токоограничивающего активного сопротивления в цепь питания измерительных элементов напряжения в каждой фазе счётчика электрической энергии, в точке присоединения к шинам обеспечивает защиту от тока короткого замыкания цепи напряжения счётчика электрической энергии путём ограничения его величины (тока) до допустимого значения по термической устойчивости соединительных проводов и до безопасного для обслуживающего персонала величины (значения). На рис. 4 изображена схема включения счётчика в трёхфазную сеть с нулевым проводом.

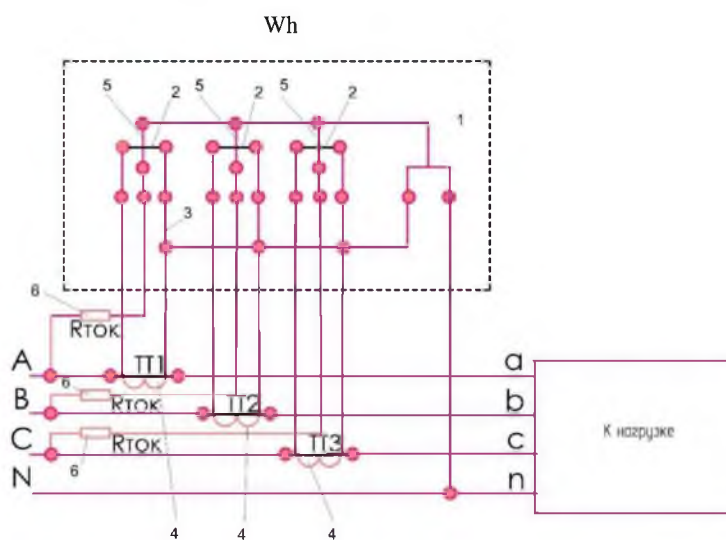


Рис. 4. Схема включения счётчика электрической энергии в трёхфазную сеть переменного тока с нулевым проводом: 1 – трёхэлементный счётчик электрической энергии; 2 – токовые измерительные элементы; 3 – вторичная цепь трансформатора тока; 4 – трансформатор тока; 5 – измерительные элементы напряжения; 6 – токоограничивающие сопротивления

Схема включения счётчика электрической энергии в трёхфазную сеть переменного тока с нулевым проводом содержит трёхэлементный счётчик электрической энергии 1, токовые измерительные элементы 2 которого включаются во вторичную цепь 3 трансформаторов тока 4, а измерительные элементы напряжения 5 включаются непосредственно на действующее напряжение сети. В цепь измерительных элементов напряжения 5 счётчика 1 включаются токоограничивающие сопротивления 6.

Схема включения счётчика к трёхфазной сети переменного тока с нулевым проводом работает следующим образом: при нормальных режимах работы цепи измерительные элементы напряжения 5 счётчика электрической энергии 1 питаются непосредственно от шин А, В, С сети 0,4 кВ. Протекающие токи в цепях измерительных элементов напряжения 5 имеют нормальные значения. В случае возникновения аварийной ситуации включённые токоограничивающие сопротивления 6 в цепях питания измерительных элементов напряжения 5 в каждой фазе счётчика электрической энергии 1 ограничивают величину

протекающего тока короткого замыкания (его возможные достигаемые величины 10 кА и более).

Выбор значения токоограничивающих сопротивлений ($R_{\text{тос}}$) осуществляется по допустимому падению напряжения и допустимому нагреву проводов соединений. Возможна установка $R_{\text{тос}}$, превышающих по номиналу расчётные значения. Однако в этом случае необходимо вводить поправочный коэффициент в программу счётчика или учитывать его при расчётах отпуска электроэнергии (в связи с требованиями Правил устройства электроустановок по падению напряжения в цепи, питающей элементы напряжения счётчика (от шин до счётчика) не более 0,5%) [5].

Рассмотрим пример: узел учёта установлен на выводе 0,4 кВ трансформатора ТМ – 1000/10, подключённого к системе бесконечной мощности (условно). Номинальный ток трансформатора на стороне 0,4 кВ составляет 1520 А.

Счётчик электрической энергии включён через трансформаторы тока 1500/5 А, цепи измерительных элементов напряжения счётчиков электрической энергии присоединены к шинам РУ – 0,4 кВ.

Расчёт трёхфазного замыкания на шинах РУ – 0,4 кВ:

$$I_{\text{кз}}(3) = I_{\text{н}} / e_{\text{к}}^*, \text{ А}, \quad (2)$$

где $I_{\text{н}}$ – номинальный ток трансформатора А, $e_{\text{к}}^*$ – напряжение короткого замыкания трансформатора в относительных единицах.

$$I_{\text{кз}}(3) = 1520 / 0,055 = 27636 \text{ А}.$$

Расчёт однофазного короткого замыкания на счётчике электрической энергии (без учёта сопротивления трансформатора):

$$I_{\text{кз}}(1) = U_{\text{н}} / R_{\text{пр}} \geq 220 / 0,1 = 2200 \text{ А} > I_{\text{н}}.$$

С уменьшением длины соединительных проводов ток однофазного короткого замыкания $I_{\text{кз}}(1)$ стремится к значению тока трёхфазного короткого замыкания $I_{\text{кз}}(3)$.

При указанных значениях тока короткого замыкания провода, подводящие к цепям напряжения счётчика электрической энергии, не обеспечивают термической устойчивости. Замыкание в цепях напряжения счётчика электрической энергии при отсутствии токоограничивающего сопротивления приводит к возникновению трёхфазного короткого замыкания на шинах 0,4 кВ.

Пример выбора токоограничивающего сопротивления для счётчика электрической энергии СА4У-672М:

Потребляемая мощность в цепи напряжения $S = 6 \text{ ВА}$; ток, потребляемый обмоткой напряжения измерительного элемента напряжения счётчика электрической энергии:

$$I_{\text{в}} = S / U_{\text{н}}, \text{ А}, \quad (3)$$

где S – потребляемая мощность в цепи элементов напряжения счётчика, ВА;

$$I_{\text{в}} = 6 / 220 = 0,027 \text{ А}.$$

Допустимая потеря напряжения $\Delta U_{\text{доп}}$ в подводящих проводах 0,5 %,

$$\Delta U_{\text{доп}} = U_{\text{н}} * 0,5 / 100, \text{ В}; \quad (4)$$

$$\Delta U_{\text{доп}} = 220 * 0,5 / 100 = 1,1 \text{ В}.$$

Максимальное допустимое сопротивление по допустимой потере напряжения R_{max} :

$$R_{\text{max}} \leq U_{\text{доп}} / I_{\text{в}}, \text{ Ом}; \quad (5)$$

$$R_{\text{max}} = 1,1 / 0,027 = 40,74 \text{ Ом}.$$

Учитывая, что фактическое сопротивление проводов $R_{\text{пр}} \leq 0,1 \text{ Ом}$ величина токоограничивающего сопротивления не должна превышать

$$R_{\text{max_тос}} \leq R_{\text{max}} - R_{\text{пр}}, \text{ Ом}, \quad (6)$$

где $R_{\text{max_тос}}$ – максимальная величина токоограничивающего сопротивления, Ом;

$R_{\text{пр}}$ – фактическое сопротивление проводов, Ом;

$$R_{\text{max_тос}} = 40,74 - 0,1 = 40,64 \text{ Ом}.$$

Минимальное допустимое сопротивление R_{min} по условиям нагрева подводящих проводов:

$$R_{\text{min}} = U_{\text{н}} / I_{\text{доп}}, \text{ Ом}; \quad (7)$$

$$R_{\min} = 220 / 23 = 9,57 \text{ Ом};$$

с учётом сопротивления проводов $R_{\text{пр}} = 0,1 \text{ Ом}$ минимальная величина токоограничивающего сопротивления $R_{\min_тос}$ будет равна:

$$\begin{aligned} R_{\min_тос} &= R_{\min} - R_{\text{пр}}, \text{ Ом}; \\ R_{\min_тос} &= 9,47 \text{ Ом}. \end{aligned} \quad (8)$$

Выбор величины токоограничивающего сопротивления $R_{\text{тос}}$ определяется выражением:

$$\begin{aligned} R_{\max_тос} &\geq R_{\text{тос}} \geq R_{\min_тос}, \text{ Ом}; \\ 40,64 &\geq R_{\text{тос}} \geq 9,47, \text{ Ом}; \end{aligned} \quad (9)$$

принимая значение $R_{\text{тос}} = 22 \text{ Ом}$.

Ток замыкания при установке токоограничивающего сопротивления $R_{\text{тос}} = 22,0 \text{ Ом}$ будет равным при:

-замыкании на землю (однофазное КЗ) в месте установки счётчика электрической энергии ($I_{\text{кз}(1)}$):

$$\begin{aligned} I_{\text{кз}(1)} &= U_{\text{ф}} / R_{\text{тос}}, \text{ А}; \\ I_{\text{кз}(1)} &= 220 / 22 = 10 \text{ А}; \end{aligned} \quad (10)$$

-замыкание между фазами А и В (в месте установки счётчика электрической энергии) ($I_{\text{кз}(2)}$):

$$\begin{aligned} I_{\text{кз}(2)} &= U_{\text{л}} / 2 * R_{\text{тос}}, \text{ А}; \\ I_{\text{кз}(2)} &= 380 / 2 * 22 = 8,64 \text{ А}. \end{aligned} \quad (11)$$

Мощность, выделяющаяся в токоограничивающем сопротивлении при замыкании цепей напряжения счётчика электрической энергии $P_{\text{кз}}$:

$$\begin{aligned} P_{\text{кз}} &= I_{\text{кз}}^2 * R_{\text{тос}}, \text{ Вт}; \\ P_{\text{кз}} &= 10^2 * 22 = 2200 \text{ Вт}. \end{aligned} \quad (12)$$

Потеря напряжения на $R_{\text{тос}}$ проводах в нормальном режиме работы $\Delta U_{\text{тос}}$ будет равна:

$$\begin{aligned} \Delta U_{\text{тос}} &= I_{\text{в}} * (R_{\text{тос}} + R_{\text{пр}}), \text{ В}; \\ \Delta U_{\text{тос}} &= 0,027 * 22,1 = 0,5967 < \Delta U_{\text{доп}} = 1,1 \text{ В}, \end{aligned} \quad (13)$$

или в %:

$$\begin{aligned} \Delta U_{\text{тос}}^* &= (\Delta U_{\text{тос}} * 100) / U_{\text{ф}}, \%; \\ \Delta U_{\text{тос}}^* &= (0,5967 * 100) / 220 = 0,27 \% < 0,5 \%. \end{aligned} \quad (14)$$

Величину $R_{\text{тос}}$ можно изменять в пределах от $R_{\min_доп}$ до $R_{\max_доп}$.

Так, если $R_{\text{тос}} = 11 \text{ Ом}$, то ток короткого замыкания составит:

$$I_{\text{кз}(1)} = 20 \text{ А};$$

мощность короткого замыкания будет равняться:

$$P_{\text{кз}} = 20^2 * 11 = 4400 \text{ Вт};$$

падение напряжения составит:

$$\Delta U_{\text{тос}} = 0,027 * 11,1 = 0,297 \text{ В} < \Delta U_{\text{доп}};$$

при этом падение напряжения в процентах будет равно:

$$\Delta U_{\text{тос}}^* = (0,297 * 100) / 220 = 0,135 \%,$$

что меньше 0,5 %.

Принятые в расчётном примере значения токоограничивающих сопротивлений удовлетворяют требованиям по допустимому падению напряжения и допустимому нагреву проводов присоединений, что исключает негативное влияние токоограничивающего сопротивления на показатели работы приборов учёта электроэнергии.

Предложенное авторами совершенствование схемы включения счётчика электрической энергии в трёхфазную сеть позволяет во многом решить проблему электрических травм при эксплуатации приборов учёта, которая вытекает из каждодневной производственной практики. Широкий спектр других вопросов профилактики электротравматизма является предметом исследований трудовой охраны научной школы СПбГАУ, где накоплен богатый теоретический и практический опыт решения части из них [6] в рамках стратегии и тактики динамического снижения и ликвидации производственного травматизма [7].

Литература

1. Шкрабак В.С., Орлов П.С., Ряхин А.Н. Повышение надёжности электроснабжения и снижение электротравматизма в распределительных сетях АПК // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – №30. – С. 271-276.
2. Федотов Б.Н. Схемы электрических счётчиков Под ред. И.Н. Ошер. – М.: Госэнергоиздат, 1960. – С. 17.
3. Патент № 2467446 РФ. Способ ограничения тока короткого замыкания в системах защиты от разрушения высоковольтного оборудования /А.Н. Чулков, И.А. Смирнов, А.А. Виноградов. Бюл. № 32, опубл. 20.11.2012 г.
4. Патент № 154378 РФ. Схема включения счётчика электрической энергии в трёхфазную сеть с нулевым проводом /В.С. Шкрабак, А.О. Мурашов, Н.И. Рузанова, П.Ф. Малышев, Р.Х. Давлятшин, В.В. Мурашова. Бюл. № 23, опубл. 20.08.2015 г.
5. Правила устройства электроустановок. Издание 7. (СО 153-34.20.120-2003) (утв. Приказом Минэнерго РФ от 20.06.2003 N 242)
6. Шкрабак В.С. Биобиблиографический указатель трудов / СПбГАУ, Библиотека; Сост. Н.В. Кубрицкая. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб., 2012. – 315с.
7. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК. Теория и практика: Монография/ СПбГАУ. – СПб., 2007. – 580с.

УДК 631.334

Соискатель **О.Н. ТЕПЛИНСКАЯ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА АГРОЭКОСИСТЕМУ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ТУКОВЫСЕВАЮЩИХ
ПРИСПОСОБЛЕНИЙ КОМБИНИРОВАННЫХ МАШИН**

Припосевной способ, туковывсевающее приспособление, информационная модель, технологический и экологический критерии

Одним из эффективных методов управления продукционным процессом в начальный период вегетации растений при высокой интенсификации агротехнологий является использование припосевного способа применения минеральных удобрений, позволяющего локально внести стартовые дозы агрохимикатов, с помощью которых оптимизируется их питание, когда корневая система ещё слабо развита [1].

Техническое оснащение технологических процессов применения твердых минеральных удобрений с помощью припосевного способа в высокоинтенсивных технологиях призваны осуществлять автоматизированные машинотракторные агрегаты, в состав которых входят комбинированные посевные и посадочные машины, оборудованные туковывсевающими приспособлениями. Эксплуатация таких машин в автоматизированных агрегатах протекает под управлением глобальных навигационных спутниковых систем [2]. При функционировании комбинированных машин минеральные удобрения вносятся внутривспашочно вместе с посевным (посадочным) материалом или вблизи него, разделяясь небольшим почвенным слоем [3]. Это позволяет обеспечить минимизацию технологических и экологических рисков, возникающих при машинном применении агрохимикатов, что в свою очередь приводит к снижению антропогенного химического загрязнения агроэкосистемы и значительному ресурсосбережению по сравнению с другими способами.

Тукывсевающие приспособления комбинированных посевных (посадочных) машин представляют собой сложные динамические системы, включающие несколько подсистем: дозирующую, распределительную и заделывающую. В общем виде технологический процесс, выполняемый такой системой, может быть представлен в виде многомерного объекта, блок-схема информационной модели которого показана на рисунке. Приведенная

модель составлена с учетом того, что рассматриваемый объект является потенциальным источником антропогенного химического загрязнения агроэкосистемы.

На входе модели объекта действуют векторные переменные F , X и U . Составляющие векторной функции F в виде случайных процессов $Z_{\Pi}(t)$ – неровностей поверхности поля и $r(t)$ – твёрдости почвы являющейся аналогом сопротивления почвы, характеризуют условия функционирования машины как источника химического загрязнения агроэкосистемы. Совокупность компонентов векторной функции X , таких как буксование или скольжение приводных колёс $\varepsilon(t)$, ширина междурядья b , уровень удобрений в ёмкости $Y(t)$, объемная масса удобрений $\gamma(t)$, определяют ход технологического процесса. Векторная переменная U представлена управляющими воздействиями в виде случайных процессов $V(t)$ – поступательной скорости машины и положения машины относительно трактора $h(t)$, а также совокупностью настроек дозирующей подсистемы объекта на заданную дозу расхода удобрений N_Q и настройкой регулятора глубины хода рабочих органов заделывающей подсистемы N_a . В общем случае N_Q предполагает следующую совокупность настроек объекта: рабочей скорости N_v , передаточного отношения механизма привода дозирующего аппарата N_i , положения исполнительного механизма дозирующего аппарата N_s , заданной ширины N_B . Таким образом, $N_Q = \{N_v, N_i, N_s, N_B\}$.

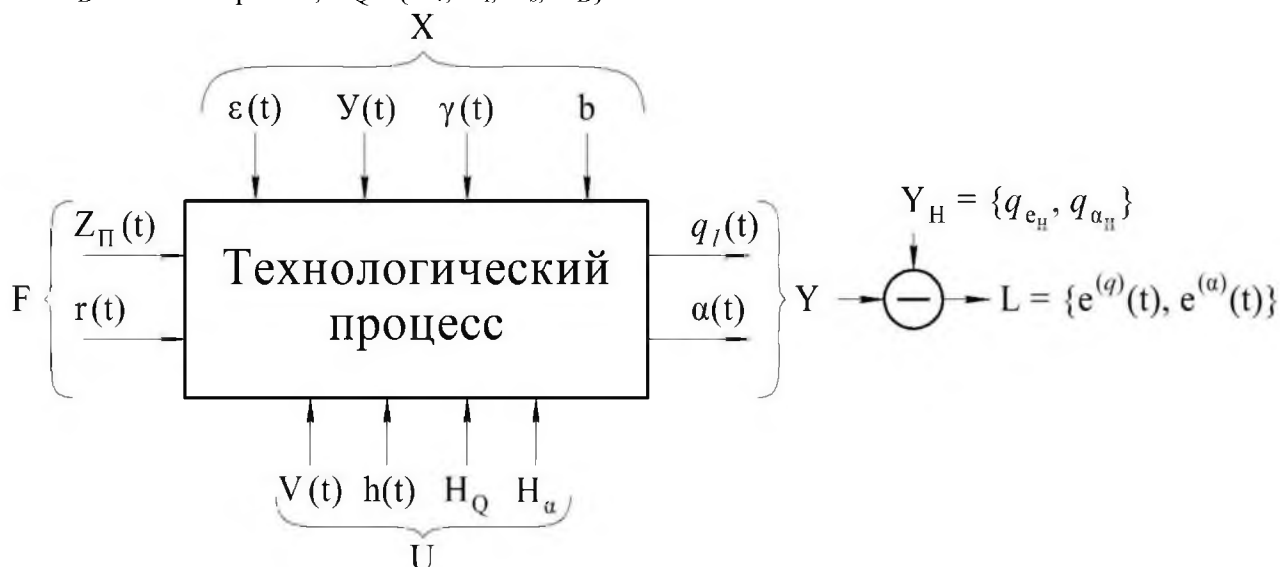


Рис. Блок-схема информационной модели технологического процесса функционирования туковсеивающего приспособления комбинированной машины

Составляющими выходной векторной функции Y приняты параметры, характеризующие равномерность распределения удобрений в рядах и по глубине заделки в почву при использовании припосевного способа, на основании которых оценивается качество функционирования объекта по технологическим и экологическим критериям. Такими параметрами согласно [4] являются случайные процессы в виде фактического расхода материала на гектар $q_F(t)$ в соответствии с заданной дозой расхода Q или его более информативный аналог – расход материала вдоль ряда $q_l(t) = q_F(t) \cdot b$, а также глубина заделки удобрений в почву $\alpha(t)$. Параметры $q_l(t)$ и $\alpha(t)$ легко поддаются оперативной регистрации в режиме реального времени, что позволяет в процессе выполнения технологического процесса контролировать правильность функционирования объекта с целью минимизации влияния антропогенных химических факторов на состояние агроэкосистемы.

Для оценки качества функционирования реального объекта сравним выходную векторную функцию его модели Y с эталонной (настроечной) Y_H . С этой целью информационную модель дополним вектором $Y_H = \{q_{lH}(t), \alpha_H(t)\}$, характеристики составляющих которого $q_{lH}(t)$ и $\alpha_H(t)$ определяются соответствующим технологическим регламентом. Отклонения L реального вектора Y от настроечного Y_H определяют ошибку $L = Y - Y_H$ фактического объекта, приводящую к некоторым потерям качества, оцениваемым

функцией потерь. В силу случайности выходной векторной функции Y вектор L также имеет вероятностную природу. За обобщенный показатель качества функционирования подобной системы согласно [5] принимают математическое ожидание функции потерь $R=M[L(Y, Y_H)]$.

Вектор ошибок $L=\{I^{(q)}(t), I^{(\alpha)}(t)\}$ для данного объекта представляет собой модель технологических и экологических отказов, возникающих при его функционировании. Для обеспечения правильности функционирования объекта необходимо установить для каждой составляющей вектора L области допускаемых отклонений: $I^{(q)}(t) \in I^{(q)}(t)|_{\text{доп}}$ и $I^{(\alpha)}(t) \in I^{(\alpha)}(t)|_{\text{доп}}$.

Технологический регламент машиноиспользования для рассматриваемого типа объектов представлен в Федеральном регистре технологий производства продукции растениеводства. В его основе лежат агротехнические требования, изложенные в операционных технологиях и правилах производства механизированных работах в полеводстве. При формировании в настоящее время системы показателей экологического нормирования машиноиспользования в полеводстве установленный технологический регламент для равномерности внесения и заделки в почву удобрений можно принять по рекомендациям [6] и как нормативы экологических ограничений.

Согласно установленному технологическому регламенту для рассматриваемых параметров $q_l(t)$ и $\alpha(t)$ задается поле допускаемых отклонений их фактических средних значений m_q и m_α от соответствующих настроечных значений $q_{lH} = Q_H \cdot b$ и α_H в виде определённых двухсторонних допусков на настройку Δ_{Hq} и $\Delta_{H\alpha}$. Таким образом, для рассматриваемого типа машин условиями их правильного функционирования будут:

$$q_{lH} - \Delta_{Hq} \leq m_q \leq q_{lH} + \Delta_{Hq}, \quad \alpha - \Delta_{H\alpha} \leq m_\alpha \leq \alpha_H + \Delta_{H\alpha}.$$

Учитывая, что выходные параметры $q_l(t)$ и $\alpha(t)$ являются случайными процессами контроль правильности функционирования рассматриваемых машин следует проводить, используя показатели качества в виде технологических и экологических вероятностных критериев. Выбор этих критериев во многом определяется функцией потерь, которая задаётся технологическим регламентом применения средств химизации. Такими критериями для исследуемых объектов будет соответственно показатель качества функционирования в виде вероятности пребывания выходного параметра в поле допуска P_Δ (технологический критерий) и экологический показатель функционирования в виде вероятности выбросов выходного параметра за поле допуска E_Δ [7]. При этом:

$$P_{\Delta q} = P\{q_{lH} - \Delta_{Hq} \leq m_q(t) \leq q_{lH} + \Delta_{Hq}\}, \quad E_{\Delta q} = 1 - P_{\Delta q};$$

$$P_{\Delta \alpha} = P\{\alpha_H - \Delta_{H\alpha} \leq m_\alpha(t) \leq \alpha_H + \Delta_{H\alpha}\}, \quad E_{\Delta \alpha} = 1 - P_{\Delta \alpha}.$$

Следует отметить, что контроль по показателю качества, а не по параметру является более удобным и точным [5]. Он также позволяет снизить уровень требований к квалификации человека-оператора тракторного агрегата.

Исследованиями установлено, что показатели P_Δ и E_Δ сами являются случайными процессами, а их допустимый уровень при правильном функционировании рассматриваемых машин следует принять: $[P_\Delta]_{\text{доп}} = 0,7$; $[E_\Delta]_{\text{доп}} = 0,3$ [7,8].

Точное выполнение предписанных нормативов правильного функционирования машин должно обеспечивать при применении агрохимикатов допустимое антропогенное воздействие на агроэкосистему, не вызывая излишнего химического загрязнения почвы, почвенных и грунтовых вод, растений и получаемой продукции. Однако технологическое несовершенство выпускаемых в нашей стране машин, сложные условия их функционирования и внутренние помехи оказывают существенное дестабилизирующее влияние на ход протекания агрохимических работ, приводящее к значительным отклонениям выходных параметров $q_l(t)$ и $\alpha(t)$ от настроечных.

Для примера рассмотрим результаты натуральных экспериментов туковысевающих приспособлений некоторых комбинированных машин, проводимых с целью оценки правильности функционирования их основных подсистем: дозирующей и заделывающей.

Таблица. Оценки числовых характеристик и показателей качества функционирования подсистем туковысевающих приспособлений

Машина	Тип подсистемы	Параметр контроля	Настроечное значение	Числовые характеристики			Показатель качества	
				m	σ	$V, \%$	$P_{\Delta}, \%$	$E_{\Delta}, \%$
Рядовая сеялка	Дозирующая с катушечно-штифтовыми аппаратами	$q_f(t)$, г/м	6,0	5,04	0,88	17,5	42	58
			8,4	6,31	1,19	18,9	40	60
Картофеле-сажалка	Дозирующая с дисково-скребковыми аппаратами	$q_f(t)$, г/м	7,0	6,1	2,8	45,9	12	88
			21,0	1,74	4,8	27,6	28	72
Рядовая сеялка	Заделывающая с двухдисковыми сошниками	$\alpha(t)$, см	4,0	3,75	1,08	28,8	42	58
			7,0	6,35	1,65	26,0	55	45
Картофеле-сажалка	Заделывающая с анкерными сошниками	$\alpha(t)$, см	12,0	10,55	2,32	22,0	51	49
			16,0	14,50	2,91	20,1	56	44

Анализ материалов, приведённых в таблице, показал, что в условиях нормальной эксплуатации рассматриваемых машин оценки фактических значений выходных параметров $q_f(t)$ и $\alpha(t)$, представленные усреднёнными по ансамблю реализаций числовыми характеристиками случайных процессов (математическим ожиданием m , средним квадратичным отклонением σ и коэффициентом вариации V), а также показателями качества по технологическому P_{Δ} и экологическому E_{Δ} критериям свидетельствуют о наличии существенных отклонений от требуемых регламентов. А это приводит к повышенному антропогенному химическому воздействию на агроэкосистему.

Поэтому, чтобы минимизировать технологические и экологические риски, вызванные применением удобрений с помощью рассматриваемых технических средств, следует в ходе протекания технологического процесса обеспечить мониторинг выполнения условий правильного функционирования машин, оснатив их автоматизированными системами оперативного контроля.

Литература

1. Локальное внесение удобрений / Сост. М.Н. Марченко – М.: Росагропромиздат, 1990. – 144 с.
2. Ружьев В.А., Смелик В.А., Теплинский И.З. Эксплуатация транспортно-технологических комплексов в информационно-навигационных системах управления точными агротехнологиями // Технологии и средства механизации сельского хозяйства: Сб. науч. тр. / СПбГАУ. – СПб., 2013. – С. 77-80.
3. Дмитриевский Б.А., Юрьева В.И., Смелик В.А., Теплинский И.З., Цыганова Н.А. Свойства, получение и применение минеральных удобрений: Учебное пособие. – СПб.: Проспект Науки, 2013. – 326 с.
4. Калинин А.Б., Смелик В.А., Теплинский И.З., Первухина О.Н. Выбор и обоснование параметров экологического состояния агроэкосистемы для мониторинга технологических процессов возделывания сельскохозяйственных культур // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №39. – С. 315-320.
5. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 2011. – 443 с.
6. Евланов Л.Г. Контроль динамических систем. – М.: Наука, 1979. – 432с.
7. Смелик В.А., Теплинский И.З., Первухина О.Н., Теплинский О.И. Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №40. – С. 274-280.
8. Теплинский И.З., Абелев Е.А. Управление качеством функционирования почвообрабатывающих агрегатов // Механизация сельскохозяйственного производства Северо-Запада РСФСР: Межвузовский сборник. – Петрозаводск, 1987. – С. 61-65.

А Н Н О Т А Ц И И

Н.М. Найда

**Рост и развитие кориандра посевного (*Coriandrum sativum* L.)
в Ленинградской области**

Кориандр, рост, развитие, сырье, продуктивность, урожайность, эфирное масло, плоды, цветки

В статье представлены результаты всестороннего изучения *Coriandrum sativum* в Ленинградской области. Установлены особенности роста и развития растения, фенологические фазы и возрастные состояния онтогенеза, урожайность плодов, содержание эфирного масла. Проведены морфологические и анатомические исследования.

Я.С. Шапиро

**Предпосылки культивирования и переработки
кипрея узколистного как овощной культуры**

Кипрей, биохимический состав, овощная культура

Описаны некоторые аспекты культивирования и переработки кипрея узколистного как многолетней овощной культуры.

М.С. Чекина, Т.В. Меледина, Г.А. Баталова

Перспективы использования овса в производстве продуктов специального назначения

Овёс, сорт голозёрный, сорт плёчатый, глютен, глиадин

Доказана возможность получения овса, свободного от аллергенной проламиновой фракции пшеницы глиадин, а значит, возможность его применения в пищевых продуктах, предназначенных для категории людей, страдающих целиакией.

Е.П. Безух, Г.П. Атрощенко

Оценка размножения клоновых подвоев яблони зелеными черенками в укрывных маточниках

Клоновые подвои яблони, зеленые черенки, укрывные маточники

В статье представлены результаты исследований по размножению клоновых подвоев яблони зелеными черенками. В целях повышения коэффициента размножения и укореняемости черенков следует проводить предварительную подготовку маточных растений путем их укрытия в вегетационный период малогабаритными пленочными сооружениями. Использование зеленых черенков из укрывных маточников повышает их укореняемость без использования стимуляторов корнеобразования и не снижает ее при втором сроке черенкования. Ростовые вещества оказывают стимулирующее действие на процессы корнеобразования у зеленых черенков, заготовленных из маточников открытого грунта, и практически не влияют на этот показатель у черенков из укрывных маточников.

Л.Н. Хайрова

Подбор и оценка сортов циннии изящной для озеленения в Ленинградской области

Фенологические наблюдения, биометрические показатели, декоративность

Дана сравнительная оценка 12 сортам циннии изящной. Изучены их фенологические фазы и биометрические показатели. Даны рекомендации по использованию этих сортов в озеленении.

М.Г. Иванов

Влияние новых приемов использования бескаркасных временных полимерных укрытий на формирование продуктивности *Hyssopus officinalis*

Иссоп, бескаркасные укрытия, продуктивность

Рассмотрены возможности использования бескаркасных временных укрытий с использованием полимерных материалов при возделывании растений иссопа лекарственного и их влияние на продуктивность.

Д.В. Гладков, М.С. Шляпина

Влияние минеральных удобрений на величину листовой поверхности и продуктивность чечевицы

Вегетация, зернобобовые, листовая поверхность, минеральные удобрения, сорт, урожайность, чечевица

В данной статье отражены результаты исследований 2013-2015 гг. В ней говорится об оценке влияния минеральных удобрений на величину максимальной листовой поверхности и урожайность новых сортов чечевицы, выведенных в Российском НИПТИ сорго и кукурузы и Саратовском ГАУ им. Вавилова. Исследования проводились путем постановки полевого опыта и наблюдений на опытном поле Курганской ГСХА. В ходе исследования определено влияние минеральных удобрений на высоту растений и такую важную технологическую характеристику чечевицы, как высота прикрепления нижнего боба. Данное исследование имеет ключевое значение для аграрного сектора Зауралья, т.к. чечевица является культурой пищевого и кормового использования, а проблема дефицита белка остается одной из важнейших в Курганской области.

Н.М. Кузнецова

Переработка видов котовника в Северо-Западном регионе России

Котовник, эфирное масло, метод дистилляции, урожайность сырья

Одним из приоритетных направлений исследований является изучение агробиологии эфиромасличных растений, которые имеют много полезных свойств. Из них получают эфирные масла. Основные потребители эфирных масел и ароматических веществ – парфюмерно-косметическая и фармацевтическая промышленности. Масла используются в ветеринарной медицине, в защите растений, в выделке кожи, меха, краске, золота и других отраслях промышленности. Многие эфиромасличные растения выращивают для промышленного медосбора.

Р.А. Фёдорова, В.С. Волков

Перспективы использования дикорастущего растительного сырья в производстве функциональных кондитерских изделий

Карамель, инулин, биостимулирующее действие

Рассмотрена технология производства карамели. Особое внимание уделено лечебно-профилактическому и биостимулирующему действию добавок в условиях воздействия на организм человека неблагоприятных факторов окружающей среды.

И.В. Ельшаева

Антропогенная трансформация дерново-подзолистых почв при различном их использовании в условиях Северо-Запада России

Потенциальное плодородие, деградация почвы, динамика агрохимических свойств, сельскохозяйственное использование

Представлено исследование динамики изменения агрохимических свойств почв для оценки степени и направленности антропогенной трансформации почв сельскохозяйственных угодий, занятых многолетними травами, полями севооборота и участками, отведенными под семеноводство. Сделан анализ устойчивости дерново-подзолистых почв и оценка их потенциального плодородия.

А.Д. Кирсанов, А.А. Комаров, П.А. Суханов
Агроэкологический мониторинг плодородия почв на тестовом полигоне
ООО «Племенной завод «Новоладожский» Волховского района Ленинградской области

Полигон, агрохимическая характеристика почвенного профиля

Представлены данные агроэкологической оценки и изменение плодородия почв на тестовом полигоне ООО «Племенной завод «Новоладожский» Волховского района Ленинградской области.

Л.Г. Тырышкин, Е.В. Зуев, Т.В. Лебедева
Характеристика сортов яровой мягкой пшеницы из новейших поступлений коллекции ВИР
по устойчивости к болезням и другим хозяйственно-ценным признакам

Яровая мягкая пшеница, страны Евросоюза, устойчивость, листовая ржавчина, темно-бурая листовая пятнистость, мучнистая роса, хозяйственно-ценные признаки

Изучена ювенильная устойчивость к 3-м грибным болезням и хозяйственно-ценные признаки у 71 сорта яровой мягкой пшеницы селекции стран Евросоюза из новейших поступлений коллекции ВИР. К листовой ржавчине резистентны 8 сортов, к мучнистой росе – 6 сортов; все сорта восприимчивы к темно-бурой листовой пятнистости в проростковой стадии. Выделены образцы, характеризующиеся скороспелостью, короткостебельностью, высокими показателями массы 1000 зерен и массы зерна с главного колоса, а также урожайности с делянки. Результаты могут быть полезны при селекции пшеницы на устойчивость к болезням и на другие хозяйственно-ценные признаки в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации.

С.П. Мельников, Л.Е. Колесников, А.Н. Базыкина
Влияние препаратов на основе гуминовых веществ и серебра на элементы структуры
урожайности и устойчивость яровой мягкой пшеницы к болезням

Яровая мягкая пшеница, биологически активные вещества, гуминовые вещества, серебро, структура урожайности, устойчивость к болезням листьев, бурая ржавчина, мучнистая роса

В работе приведены данные по оценке влияния 5 препаратов на основе гуминовых веществ и серебра («ФлорГумат», «Флора-С», «Зеребра агро», «Органик», «Фитоп-Флора-С») на элементы структуры урожайности и устойчивость к болезням листьев (бурой ржавчине, мучнистой росе) яровой мягкой пшеницы. В качестве растительного материала исследования были использованы 78 образцов пшеницы. При изучении воздействия препаратов на элементы структуры урожайности пшеницы были выявлены разнонаправленные тенденции в изменении значений показателей.

М.А. Носевич, Д.М. Новохацкая
Экономическая эффективность обработки семян льна–долгунца бактериальными препаратами
при разной площади питания в условиях Ленинградской области

Экономическая эффективность, лён–долгунец, биопрепараты, сорт, норма высева, волокно

С экономической точки зрения в условиях Ленинградской области необходимо высевать различные по скороспелости сорта льна–долгунца, используемого на волокно, с нормой высева 24 млн.шт./га.

Обязательным агротехническим приёмом перед посевом льна–долгунца среднеспелого сорта Альфа является инокуляция семян агрофилом, мизорином, препаратом ПГ–5 и флавобактерином, раннеспелого сорта Зарянка препаратом на основе штамма ПГ-5 и позднеспелого сорта Росинка – агрофилом и флавобактерином. Это способствует получению чистого дохода от 1000 до 5500 руб./га, окупаемости на уровне 1,4–3,3 руб./руб., увеличивая уровень рентабельности на 38–123%.

Е.А. Горлач, Н.Ю. Степанова
Использование нетрадиционного растительного сырья
в производстве вареных колбас

Проведена разработка вареной колбасы с введением семян кунжута, определены органолептические, физико-химические и дегустационные показатели исследуемых образцов

Проведена разработка вареной колбасы с введением семян кунжута, определены органолептические, физико-химические и дегустационные показатели исследуемых образцов.

Н.А. Третьяков, Ю.А. Пенькова
Технология производства сырокопченых колбас и пути ее совершенствования

Вареные колбасы, восстановитель, бетулин, эмульгатор, насыщенность

Изучена технология производства сырокопченых колбас для дальнейшего совершенствования этого процесса.

Л.П. Шульга
Селекционная и информационная составляющие молочного скотоводства России

Селекция, селекционные центры, информационные системы

Использование информационных систем в молочном скотоводстве позволяет сделать глубокий популяционно-генетический анализ, разработать эффективную научно обоснованную селекционную программу, значительно снизить степень риска при принятии решений по генетическому улучшению стад.

С.Л. Сафронов
Пути реализации производственного потенциала молочного скотоводства в хозяйствах
Северо-Запада России

Молочное скотоводство, порода, молочная продуктивность, производство молока, производственный потенциал, эффективность использования скота

Объектом исследований являлось поголовье крупного рогатого скота сельскохозяйственных предприятий Ленинградской и Новгородской областей. Проведен анализ молочной продуктивности коров, по рассчитанным коэффициентам определена биологическая эффективность коров и производства молока, а также установлен производственный потенциал молочного скотоводства в хозяйствах Северо-Западного региона России.

А.С. Митюков, Э.В. Фирсова, А.П. Карташова
Использование показателей лактационной кривой в селекции
крупного рогатого скота

Лактационная кривая, коэффициент устойчивости лактации, коэффициент полноценности лактации, наследуемость, линия, отец, мать

В статье проанализирована возможность использования характера лактационной кривой в селекционной работе. Изучено влияние генетических факторов (отец, мать, линия) на показатели лактационной кривой. Проведено сравнение двух методик расчета коэффициента устойчивости лактации и определена актуальность их использования на высокопродуктивных животных.

В.В. Смирнова, С.Л. Сафронов

Оценка технологий производства говядины в молочном и мясном скотоводстве

Технология производства говядины, молодняк, кормление, живая масса, рост, производственные затраты, эффективность выращивания, рентабельность

При выращивании и откорме бычков по различным технологиям получено: черно-пестрой породы съёмная живая масса – 443 кг/гол., среднесуточный прирост – 829 г; помесной – 548 кг и 1056 г, специализированной мясной – 570 кг и 1114 г соответственно.

Производство говядины рентабельно: в молочном скотоводстве – 6,75%, в помесном – 29,37% и в специализированном мясном – 52,87%.

М.Ф. Смирнова, А.Б. Никулин, А.М. Сулоев

Особенности технологии выращивания бычков в молочный период для производства говядины

Молодняк, кормление, живая масса, рост, приросты живой массы, затраты корма, использование энергии кормов, телятина, эффективность выращивания, рентабельность

В идентичных условиях кормления и содержания 4-месячные помесные бычки (черно-пестрая х герефордская породы) превосходили по живой массе (141,4 кг/гол.) чистопородных сверстников черно-пестрой породы (132,6 кг/гол.). Среднесуточный прирост у помесей составил 867,5 г, а у чистопородных – 762,5 г соответственно. Относительная скорость роста составила у помесей – 116,9%, у черно-пестрых – 105,4%, а коэффициенты увеличения живой массы – 3,81 и 3,23 соответственно. На 1 кг прироста помеси затратили 38,1 МДж, а черно-пестрые – 43,3 МДж. Рентабельность производства телятины составила 11,3% – у помесей и 4,6% – у черно-пестрых.

З.Л. Кодзокова, М.Б. Улимбашев, А.Ф. Шевхужев

Влияние разной технологии выращивания на физико-химический состав мяса и жировой ткани бычков симментальской породы

Бычки, симментальская порода, технология выращивания, говядина, жировая ткань, качественная оценка

В статье представлены данные физико-химического состава длиннейшего мускула спины и окологривного жира-сырца бычков симментальской породы, выращенных в молочный период по технологиям, принятым в молочном и мясном скотоводстве. Показано превосходство молодняка, выращенного под коровами-кормилицами, по химическому составу, физическим свойствам и биологической ценности мяса и жира над аналогами ручной выпойки. Белково-качественный и кулинарно-технологический показатели были, соответственно, на 0,28 и 0,16 ед. выше в мясе телят подсосного выращивания.

Л.П. Корякина, Н.И. Борисов

Особенности физиолого-биохимического статуса крови телят в период раннего постнатального онтогенеза

Крупный рогатый скот, холмогорская порода, фаза новорожденности, суточная динамика, сыворотка крови, обмен веществ, адаптация

Рассмотрены особенности адапционно-приспособительных процессов и функции отдельных органов и тканей, и организма в целом, у крупного рогатого скота в период раннего постнатального онтогенеза. Описана суточная динамика изменения физиолого-биохимических показателей крови у новорожденных телят с 1 по 10 сутки жизни. Исследования представляют научный и практический интерес для клинической иммунологии и актуальны в целом, так как характеризуют поведение вида в разных условиях его существования, в частности, в экстремальных природно-климатических условиях Севера.

А.И. Ерохин, Т.А. Магомадов, Р.М. Аббасов
Влияние возраста отъема баранчиков породы азербайджанский горный меринос на формирование их продуктивных качеств

Отъем, прирост, живая масса, экстерьер, промеры, убойный выход

В статье представлены результаты производственного опыта. Баранчики, отнятые от матерей в 2-х и 3-месячном возрасте при обеспечении их хорошими пастбищами и подкормкой концентратами, по живой массе не только не уступают, а даже превосходят сверстников, отнятых от матерей в традиционные сроки отъема ягнят. При нагуле опытные и контрольные баранчики имели достаточно высокий прирост живой массы. Среднесуточный прирост массы тела подопытных баранчиков за период опыта колебался от 162 г до 200 г. При этом наибольший среднесуточный прирост живой массы (200 г) был получен у опытных баранчиков первой группы, наименьшим он был у сверстников контрольной группы – 162 г. Подготовленные для сдачи баранчики ранних сроков отъема отличались большей живой массой (на 2,84 и 1,16 кг) по сравнению со сверстниками традиционного срока отъема.

В.И. Косилов, Д.А. Андриенко, Т.С. Кубатбеков
Влияние породы на состав и свойства жиропота шерсти баранов-производителей на Южном Урале

Соотношение жира и пота, рН пота, вымытость и загрязненность, бараны-производители, южноуральская, алтайская, ставропольская и северокавказская мясо-шерстная порода

В статье приводятся данные и анализ таких важнейших экономико-хозяйственных показателей производства шерстной продукции, как соотношение жира и пота в чистой необезжиренной шерсти, рН пота, вымытость и загрязнение шерсти на основных частях руна, полученного от баранов-производителей южноуральской, алтайской, ставропольской и северокавказской мясошерстной пород в сельскохозяйственных организациях Южного Урала. В целом по комплексу признаков лучшей сохранностью и стойкостью к воздействию факторов внешней среды характеризовался воск баранов-производителей ставропольской породы. В то же время установленное внутривидовое разнообразие по показателям шерстного жира свидетельствует о больших возможностях селекционного совершенствования животных тонкорунных и полутонкорунных пород по качеству жиропота.

Н.И. Белик
Взаимосвязь между тониной и извитостью шерсти

Тонина, угол изгиба шерстяных волокон, извитость, штапель шерсти, функциональная связь

Анализируется взаимосвязь между тониной и извитостью шерстяных волокон. Приведены данные, характеризующие извитость шерсти овец разных пород и заводских стад.

В.И. Тыщенко, В.П. Терлецкий, Т.Э. Позднякова
Популяционно-генетическая изменчивость в линиях индеек белой широкогрудой породы

Индейки, линии, мультилокусный зонд, гетерозиготность, ДНК, молекулярная гибридизация

Использование молекулярно-генетических методов дает возможность оценить состояние популяций птиц, что необходимо при планировании селекционной работы. В представленном материале дана генетическая характеристика четырех коммерчески используемых линий индеек породы белая широкогрудая с использованием метода ДНК-фингерпринтинга. Рассчитаны внутривидовые параметры и генетические различия между линиями индеек. Показано, что линия ВИ генетически отличается от остальных линий и имеет наименьшую генетическую вариабельность по критерию средней гетерозиготности.

А.А. Ивойлов, Н.Б. Рыбалова
Кормление годовиков сибирского осетра *Acipenser baeri* (Brant, 1869)
при пониженных температурах

Сибирский осетр, годовики, кормление, температура

В результате проведенного опыта удалось установить, что годовики ленского осетра активно питаются и демонстрируют хороший темп роста и конвертацию корма при температурах воды ниже +10°C. Рассматривая полученные результаты как предварительные, следует провести дальнейшие исследования в данном направлении на сибирском осетре других возрастных групп. Это позволит рекомендовать фирмам-производителям разработать более детальные таблицы, конкретно для разных видов осетровых, для того, чтобы повысить эффективность выращивания товарной рыбы.

П.Е. Гарлов

Разработка принципов эффективного управления биотехникой воспроизводства рыб на основе нейроэндокринологических исследований

Нейросекреторная система рыб, нейроэндокринная регуляция размножения рыб, принципы управления размножением рыб

Обсуждается важная функциональная роль гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы (ГГНС) в размножении рыб. Определены основные центры интеграции важнейших функций организма. Представлены схемы участия ГГНС в интеграции размножения рыб. На этой основе сформулированы основные принципы эффективного управления размножением рыб.

С.М. Москалев, Е.И. Темченко

Маркетинговые инструменты в интернет-СМИ – фактор повышения рыночной активности хозяйствующих субъектов

Маркетинговые коммуникации, интернет-среда, медиа-сфера, интернет-СМИ, медиа-маркетинг, медиа-экономика, контент, конкурентоспособность в интернете

В статье рассматриваются различные маркетинговые инструменты, применяемые в интернет-медиа, анализируется современная медиа-сфера, а также определяются особенности использования маркетинговых и рекламных технологий в интернет-среде.

М.В. Москалев

Особенности и тенденции формирования покупательского спроса и предложения на продовольственных рынках

Факторы спроса, факторы предложения, модель продовольственного рынка

В статье анализируются особенности взаимодействия спроса и предложения на развивающихся продовольственных рынках.

Т.Г. Виноградова, Я.И. Семилетова
Конкурентоспособность: методы и оценка

Конкурентоспособность предприятия, конкурентоспособность продукции, рынок, потребители

Определение конкурентоспособности предприятия является одним из главных инструментов, который используется для эффективной и прибыльной деятельности фирмы. Конкурентоспособность является комплексной категорией. Вопрос оценки конкурентоспособности требует более детального изучения, поскольку нерешенными остаются проблемы выбора универсального показателя и набора факторов конкурентоспособности предприятия, также преодоление субъективизма при ее оценке. Поэтому нужно постоянно и систематически анализировать рыночную, экономическую и технологическую ситуации в области, в стране и за ее пределами.

Д.В. Варламова

Анализ надежности цепей поставок с учетом правовой составляющей

Надёжность цепей поставок, правовой элемент в логистике, коэффициент надёжности, менеджмент качества

В статье рассматриваются вопросы обеспечения надёжности цепей поставок с учётом правового элемента. Приводятся подходы и методы определения надёжности, правовой инструментарий, рассматриваются показатели надёжности логистических систем. Предложен коэффициент оценки надёжности и методика его определения. Даны рекомендации по повышению надёжности цепей поставок.

А.А. Дибиров, Х.А. Дибирова

Теоретические основы функционирования интегрированных и кооперативных формирований АПК в региональном аспекте

Теория размещения, принципы, факторы, агропромышленная интеграция, кооперация, регион

Авторами статьи изучены теоретические основы развития интегрированных и кооперативных формирований АПК. Раскрыто содержание основных принципов размещения интегрированных формирований в АПК. Рассмотрены основные факторы размещения интегрированных и кооперативных формирований. В северных сельскохозяйственных зонах СЗФО РФ предложено создавать и поддерживать развитие кооперативных форм на сетевой основе в сфере животноводства, кормопроизводства, картофелеводства, контролирующих всю цепочку создания продукции.

Е.В. Грозовская

Подходы к формированию методики планирования инвестиционно-инновационной деятельности предприятия

Долгосрочное планирование, стратегическое планирование, инвестиционно-инновационная деятельность, разработка плана инвестиционно-инновационной деятельности

Данная статья посвящена изучению методики планирования инвестиционно-инновационной деятельности предприятий и ее особенностям в российских условиях. В статье рассмотрены понятия «стратегического планирования» и «долгосрочного планирования» на предприятиях. Проведен обзор методических подходов планирования инвестиционно-инновационной деятельности предприятий.

А.З. Улимбашев

Методика расчета оценки состояния факторов, формирующих предпринимательский климат

Предпринимательство, типологизация, мотивы, мотивация, сельское хозяйство, личные издержки, государственное регулирование, предпринимательский климат

В статье разрабатывается альтернативный способ расчета оценки состояния факторов, формирующих предпринимательский климат территории. Определяется необходимость разработки данной методики, уточняется ее значение для определения направлений государственного регулирования предпринимательской активности.

П.А. Конев, В.А. Ткаченко

Роль, цели и научные подходы в формировании системы управления

Управление, цель управления, социализация, система управления, принципы управления

В статье проводится анализ взаимосвязи системы управления, цели, концепции, принципов построения управленческих систем, определяется требование к целеполаганию, выделяются отличительные свойства цели и ее роль в системе управления.

В.Е. Парфенова

Исследование проблемы экономического роста в аграрной сфере современной России

Экономический рост, развитие, производственная функция, анализ, метод динамического норматива

Исследован тип и технологические сдвиги экономического роста сельскохозяйственного производства на современном этапе (2004 – 2014 гг.) на основе построенной производственной функции и динамического норматива. Сделаны выводы.

Л.Н. Косякова

Анализ состояния инновационного потенциала сельского хозяйства РФ

Сельское хозяйство, инновационный потенциал, развитие, потенциал сельского хозяйства

Представленная статья содержит результаты анализа современного состояния АПК России и раскрывает инновационный потенциал отдельных отраслей аграрной экономики и делается вывод о возможностях значительного роста производства сельскохозяйственной продукции и повышения его экономической эффективности.

И.В. Белинская

Методология проведения укрупнённого расчёта технико-экономических показателей работы транспортно-пересадочного узла

Транспортно-пересадочный узел, технико-экономическая эффективность, критериальная оценка

В данной статье представлены методические подходы к проведению технико-экономической оценки проектов по созданию транспортно-пересадочного узла в крупном мегаполисе, освещены вопросы учета интеграции показателей социальной и экономической эффективности.

А.С. Голосной, В.Л. Мартынов

Расчет экономических показателей при использовании лазерных технологий в марикультурных комплексах

Экономика природопользования, шельф, лазерные технологии, марикультура, гидробионты

В представленной работе изложены результаты исследования, направленного на применение принципиально нового метода контроля водной среды с использованием лазерных технологий. Составлена математическая модель для гидрооптических показателей. Проведен обзор марикультурного хозяйства России, его влияния на экологическую обстановку, проанализировано значение ценных гидробионтов в различных сферах деятельности.

А.А. Каганович

Региональность территориальной системы

Региональность, регион, системный подход, устойчивость, устойчивое развитие территории, кластер, территориально-производственный комплекс, экономическая эффективность, диверсификация

В статье анализируется понятие «региональность территориальных систем», рассматриваются особенности территорий, на которых функционируют территориально-производственные комплексы агропромышленного профиля. Особое внимание обращено на возрастающую роль региональной экономики отдельных территорий в решении социально-экономических задач на селе, в их возрождении и устойчивом развитии.

П.А. Нуттунен, А.Л. Попова

Характеристики человеческих ресурсов, обуславливающие развитие местного самоуправления на сельских территориях

Управление, развитие сельских территорий, местное самоуправление, ресурсный потенциал, человеческие ресурсы

Формирование эффективной системы местного самоуправления рассматривается как фактор развития сельских территорий. Особое внимание уделено характеристикам человеческого ресурса, важным для развития местного самоуправления на сельских территориях.

И.В. Мищенко, А.В. Мищенко

Обеспеченность жильем сельских территорий: пространственный аспект

Обеспеченность жильем, сельские территории, пространственная структура, устойчивое развитие

Статья посвящена анализу влияния пространственной структуры региона на жилищную обеспеченность сельских территорий. Для этого была разработана авторская методика. Особый интерес в ней представляет подход к пространственной структуре сельской периферии, основанный на классических теориях развития пространства. Применение данной методики позволило выявить особенности развития сельской периферии для учета их в программах устойчивого развития сельской местности.

Д.С. Комшанов, А.Ю. Борбат

Особенности развития и государственной поддержки сельского хозяйства Псковской области в рамках современной аграрной политики

Аграрная политика России, сельское хозяйство Псковской области, государственная поддержка сельхозтоваропроизводителей

Рассмотрено влияние государственной поддержки на развитие сельского хозяйства Псковской области. Выделены узкие моменты современной аграрной политики в России. Даны рекомендации по корректировке аграрной политики с целью достижения декларируемых целей.

С.А. Шестоперов

Консалтинг НИИ и вузов в государственном секторе

Госконсалтинг, малые и средние предприятия, государственный сектор экономики, территориальное самоуправление, оперативное планирование, MES, ERP-система

Статья посвящена вопросам организации консалтинга сотрудниками НИИ и вузов в госсекторе, целью которого является информационная и консультационная поддержка специфических вопросов развития общества.

С.С. Шibaева, Ю.А. Макурина, С.С. Цукарев

Активизация участия социально ориентированных НКО на селе как фактор развития территорий сельского хозяйства

Механизмы государственного регулирования инвестиционной политики АПК, «третий сектор» экономики, активизация участия социально ориентированных некоммерческих организаций в развитии сельского хозяйства, бюджетирование, гранты, субсидии, мероприятия федеральной и региональной целевых программ

Рассмотрены основные вопросы государственной поддержки территорий размещения агропромышленного комплекса НСО и отдельные механизмы государственного регулирования инвестиционной политики АПК в современный период. Исследована роль «третьего сектора» экономики в экономике региона. Предложена концепция участия социально ориентированных НКО в развитии территорий размещения агропромышленного комплекса в решении социально ориентированных мероприятий федеральной и региональной целевых программ.

О.О. Чудинов
**К вопросу значения корпоративной социальной ответственности
в современной экономике**

Корпоративная социальная ответственность, общество, бизнес, теория, генезис

В статье представлены общемировые знания, исторические факты, теории и тенденции в области развития концепции социальной ответственности бизнеса, многие из которых не были ранее обозначены в отечественной литературе. Данный материал позволяет доказать, что пришедшая в Россию начале 2000-х годов форма социально ответственного менеджмента, воспринимаемая частью отечественных менеджеров как «мода» в области управления, в современных условиях является объективной и исторически обусловленной необходимостью развития современного бизнеса и общества.

Н.П. Ильин
**Развитие теории стратегического управления как реализация
ранее заложенных тенденций**

Школы стратегии, самоорганизация, синергизм, эмуляция

Проведен анализ тенденций развития теории стратегического управления, рассмотрены разработанные компьютерные программы, предложен порядок разработки стратегии, основанный на достигнутых к настоящему моменту результатах в компьютерном моделировании.

Т.Ю. Феофилова, Ю.С. Пасько
Интерпретация показателей структуры собственного капитала организации

Собственный капитал, структура, источники формирования

В статье рассматривается взаимосвязь собственного капитала организации с источниками его формирования, а также предлагается авторский взгляд на его структуру.

Н.Т. Исрафилов, М.В. Сперанская, Д.В. Юшина
**Развитие института несостоятельности (банкротства) хозяйствующих
субъектов-производителей в РФ**

Несостоятельность, банкротство, законы РФ, бизнес, хозяйство-должник

Раскрыты содержание и особенности развития института несостоятельности в многоукладной экономике, методология и критерии определения банкротства на предприятиях страны.

И.К. Низамутдинов, В.В. Малаев
Процессы миграции в современной российской экономике

Экономика, экономический рост, эффективность, общество, миграция, асимметричность информации, нерациональность

Усиление миграционных потоков в современной экономике свидетельствуют о значительных изменениях, происходящих на рынке труда. Важность анализа влияния миграционных процессов на развитие экономики, на экономический рост и решение социальных проблем в обществе требует детального рассмотрения факторов, направляющих и способствующих усилению миграционных потоков в современном мире.

А.Н. Мустафин

**Формирование механизма оценки качества человеческого капитала на микроуровне
в инновационной экономике**

Человеческий капитал, инновационная экономика, инновационный потенциал, инновационная активность, трудовые ресурсы

Существующие на сегодняшний день методики оценки человеческих ресурсов на микроуровне в силу ограниченности показателей и их низкой объективности не позволяют надежно оценить совокупность интеллектуальных активов предприятий. Имеющиеся методики в большинстве своем основаны на стоимостных характеристиках, объеме вложенных инвестиций и не являются в полной мере адекватным отражением качества человеческих ресурсов. Проанализировав существующие методы, мы постарались сформировать механизм оценки качества человеческого капитала на микроуровне.

А.Г. Осипов, В.В. Гарманов

**Методика интегральной оценки состояния и устойчивости почв при мониторинге земель
природно-аграрных систем**

Интегральная оценка состояния и устойчивости почв, индекс устойчивости, эколого-геохимическая устойчивость, геоморфологическая устойчивость, устойчивость к эрозионному смыву

В настоящей статье изложен подход к интегральной оценке состояния и устойчивости почв при мониторинге земель природно-аграрных систем, включающей в себя восемь показателей: 1) естественное плодородие почв; 2) заболоченность почв; 3) завалуненность почв; 4) эродированность почв; 5) энергоемкость почв; 6) устойчивость почв к загрязнению тяжелыми металлами; 7) устойчивость почв к закислению; 8) устойчивость почв к эрозионному смыву. Разработанный подход позволяет учитывать способность почв выполнять задаваемые им социально-экономические функции при сохранении функций жизнеобеспечения (средо- и ресурсопроизводства), реализовывать цели землеустроительного проектирования, экологического нормирования, эколого-географического прогнозирования и экспертизы.

Д.А. Шишов

**Парадоксы государственной политики Российской Федерации по управлению земельным
фондом государства**

Основы государственной политики, использование земельного фонда РФ, управление земельным фондом, развитие земельных отношений, категории земель, земли сельскохозяйственного назначения

В работе проанализированы основные направления земельной политики государства применительно к задачам эффективного управления ресурсным потенциалом на примере правотворческой деятельности в сфере сельскохозяйственного производства.

С.М. Сергеев, Т.И. Сидненко, Д.Б. Сидненко

**Парадигма преподавания в интероперабельной среде
(при подготовке специалистов АПК)**

Управление знаниями, информационные технологии, дистанционное обучение, облачные технологии, моделирование, электронные образовательные ресурсы

Работа посвящена результатам исследований принципов работы профессорско-преподавательского состава, требованиям к их квалификации. Показано, что современный процесс изучения предметов – это синтез ряда направлений. Такой мультидисциплинарный подход к информационной образовательной среде должен опираться на виртуальное взаимодействие, что подразумевает овладение принципами коммуникации с использованием мультимедийной конвергентной образовательной среды. Статья базируется на научном подходе к использованию ресурса преподавателя, при этом выбран метод Хардина, теории игр и математические модели. Приведен пример выстраивания торговой политики в онлайн-пространстве, реализованной в

программных алгоритмах корпоративных информационных систем. Оптимизация сегмента Private Label гарантирует производителям АПК реализацию продукции. При решении использован подход Фон Неймана и метод Деминга-Глэссера. Математическая модель позволяет на базе прогноза выдать рекомендации по принятию регламентных мер при ведении образовательной деятельности. Показано, что роль преподавателя, уровень его профессионализма зависят от степени овладения современными методиками и неразрывно связано с развитием IT-структуры учебного заведения.

М.А. Новиков, С.Б. Павлов

Обоснование основных параметров ворошилки-порциеобразователя стеблей льна

Ворошилка лент льна, порциеобразователь, показатель кинематического режима, треста, урожайность льнотресты, зубья, стебли льна

Предложена универсальная машина ворошилка-порциеобразователь, способная выполнять две операции: ворошение лент льна и сгребание льнотресты в порции. На основании анализа конструктивных и кинематических параметров машины и урожайности льнотресты определены оптимальные параметры машины.

А.Х. Габаев, А.К. Нам

Математическая модель работы бороздообразующего рабочего органа посевной машины и определение его оптимальных конструктивных параметров методом многофакторного эксперимента

Сошник, борозда, диск, почва

Работа посвящена исследованию вопросов улучшения работы дисковых рабочих органов посевных машин в условиях повышенной влажности и засоренности пожнивными остатками почв. Получены оптимальные параметры предлагаемой конструкции бороздообразующего рабочего органа для посева семян зерновых культур.

Ю.Г. Захарян

Количественные модели и методы оценки технологических воздействий

Пространственная неоднородность, мелкоконтурность, градация, геостатистика, дифференциации, эффективность, агротехнология, повторяемость, корреляционный анализ

Предложенная оценка влияния изменений климата на биоклиматический потенциал сельскохозяйственных территорий должна основываться на вероятностном подходе, предполагающем сопоставление законов распределения урожая, отвечающих современным и будущим климатическим условиям. Данное утверждение становится очевидным, если принять во внимание, что климат – понятие статистическое, определяющее специфическую для каждого региона повторяемость различных погодных условий. Оценка эффективности любой стратегии планирования агротехнологии производится по величине среднего выигрыша или средних потерь, рассматриваемых на единицу площади.

А.Б. Калинин, И.З. Теплинский, П.П. Кудрявцев

Выбор и обоснование рабочих органов и схемы их размещения на секции пропашного культиватора для минимизации экологических рисков при возделывании картофеля

Технология возделывания картофеля, экологические риски, параметры почвенного состояния, зоны уплотнения почвы, совершенствование пропашного культиватора

Представлено обоснование рациональной схемы размещения рабочих органов на секции пропашного культиватора с учетом минимизации экологических и технологических рисков, обусловленных последствиями антропогенного воздействия на агроэкосистему при интенсификации картофеля.

С.А. Ракутько, Е.Н. Ракутько, А.Н. Васькин
**Сравнительная оценка энергоэкологичности светокультуры салата (*Lactuca sativa* L.)
под натриевыми и индукционными лампами**

Энергоэкологичность, светокультура, фотосинтетически активная радиация, салат, продуктивность, энергоёмкость, фотосинтез

Исследовали энергоэкологичность светокультуры салата, выращиваемого под натриевыми и индукционными лампами. Выявлены конкретные закономерности влияния различия в спектральном составе потока энергии на различия в потоках получаемого в процессе фотосинтеза вещества для светокультуры салата. Эксперимент показал, что энергоэкологичность светокультуры в существенной мере зависит от типа применяемого источника излучения.

В.В. Колосовский
Зависимость переходного напряжения от температуры электролита

Свинцово-кислотный аккумулятор, минимальное газовыделение, влияние температуры электролита и плотности тока на величину переходного напряжения

По мере проведения заряда все меньшая и меньшая часть тока используется для заряда; количество газов, выделяющихся в единицу времени, увеличивается, и напряжение растёт. Для определения переходного напряжения, соответствующего минимальному газовыделению при заряде, установлены условия перехода ионов водорода и кислорода из раствора в газообразное состояние. Полученное аналитическое уравнение может с успехом применяться для определения переходного напряжения и способствовать проведению оптимальных режимов заряда.

П.Ф. Малышев, Р.Х. Давлятшин
**Профилактика электропоражений при обслуживании приборов учёта электрической энергии
путём совершенствования схемы включения счётчика электрической энергии
в трёхфазную сеть**

Электротравматизм, профилактика, приборы учёта, ограничение тока, короткое замыкание

Рассмотрены группы приборов учёта электрической энергии по типу схемы включения в сеть, определены условия формирования травмоопасного случая при их обслуживании, проанализированы существующие технические средства ограничения токов короткого замыкания в них, обозначены их недостатки. В целях профилактики электротравматизма предложена схема включения счётчика электрической энергии в трёхфазную сеть переменного тока с нулевым проводом, приведён пример расчёта выбора токоограничивающего сопротивления и электрических параметров цепей измерительных элементов и счётчика электрической энергии.

О.Н. Теплинская
**Оценка влияния антропогенных химических факторов на агроэкосистему
при функционировании туковысевающих приспособлений комбинированных машин**

Припосевной способ, туковысевающее приспособление, информационная модель, технологический и экологический критерии

В статье приводятся оценки числовых характеристик и показателей качества технологических процессов функционирования подсистем туковысевающих приспособлений некоторых посевных и посадочных машин, являющихся потенциальными источниками антропогенного химического загрязнения агроэкосистемы.

 ANNOTATION

N.M. Nayda
Growth and development of coriander seed (*Coriandrum sativum* L.)
in the Leningrad region

Coriander, growth, development, raw material, production, productivity, essential oils, fruit, flowers

In the article presents the results of a comprehensive study of *Coriandrum sativum* in Leningrad region. Features of the growth and development of plants, and phenological, age state of ontogeny, fruit yield, essential oil content. Conducted morphological and anatomical study.

Ya.S. Shapiro
The premise of cultivation and processing of
***Chamerion angustifolium* (L.) Holub as vegetable**

Chamerion angustifolium, biochemical structure, vegetable culture

Some aspects of the cultivation and processing of *Chamerion angustifolium* (L.) Holub as multi-year vegetable culture described.

M.S. Chekina, T.V. Meledina, G.A. Batalova
Prospects of using oats in production of special purpose products

Oat, naked variety, hulled variety, gluten, gliadin

The possibility of obtaining oat that is free from allergic wheat prolamine fraction - gliadin, and therefore, the possibility of its using in food industry for the category of people suffering from celiac disease is proved.

E.P. Bezukh, G.P. Atroshchenko
Estimation of breeding clonal rootstocks of apple green cuttings in covering the queen cells

Clonal rootstocks of apple, green cuttings, covering the queen cells

The article presents the results of studies on the propagation of clonal rootstocks of apple green cuttings. In order to increase the rate of reproduction and rooting cuttings should undertake preliminary preparation of the fallopian plants by their shelter in the vegetation period small film constructions. The use of green cuttings from covering queen cells increases their rooting without the use of stimulants and reduces its second period of propagation. Growth substances have a stimulating effect on the processes of root formation in green cuttings harvested from the queen cells open ground, and practically no effect on the rate of cuttings covering of the manifold.

L.N. Khayrova
Selection and mark sorts *Zinnia elegans* L. for landscaping of Leningrad region

Phenological phass, biometrics indicators, decorative

The comparative assessment of the 12 varieties of zinnias graceful. They studied phenological phases and biometrics. Recomeendations on the use of these varieties in landscaping.

M.G. Ivanov
The impact of new methods of use of frameless temporary shelters polymer coating formation
of productive *Hyssopus officinalis*

Hyssop, frameless shelter, productivity

The possibilities of using frameless temporary shelters using polymeric materials in the cultivation of medicinal plants hyssop and their impact on productivity.

D.V. Gladkov, M.S. Shlyapina
The influence of mineral fertilizers on value of leaf area and yield lentils

A vegetation, legumes, leaf surface, mineral fertilizers, variety, yield, lentils

Research lentils conducted during 2013-2015 partially reflected in this article. The article describes the estimation of influence of mineral fertilizers on the value of the maximum leaf area and yield of new varieties of lentils, bred in the Russian NIPTI sorghum and maize, and Saratov State Agrarian University behalf of Vavilov. The studies were conducted by setting up field experience and observations in the vegetable area the Kurgan State Agricultural Academy. The study determined that the mineral fertilizers have an impact on plant height and such an important the technological characteristic of lentils, as the height of attachment of the lower bean. This research is of key importance for the agricultural sector Zauralye because lentils is the culture of food and feed use, and the problem of protein deficiency is one of the most important in the Kurgan region.

N.M. Kuznetsova
Recycling catnip species in the North-West region of Russia

Nepeta , essential oils, distillation method , the yield of raw materials

One of the priority areas of research is the study of Agrobiology aromatic plants that have many useful properties. Of these essential oils is obtained. The main consumer of essential oils and aromatic substances - parfyumernokosmeticheskaya and pharmaceutical industry. Oils are used in veterinary medicine, plant protection, in manufacture of leather and fur, paint, gold, optical and other industries. Many essential-oil plants are grown for industrial honey collection.

Nepeta, essential oils, distillation method, yield of raw materials

R.A. Fedorova, V.S. Volkov
Investigation of the effect of additives functional purpose of quality confectionery

Caramel, inulin, biostimulating action

Confectionery processing is studied caramel. Special attention is paid to medicinal-prophylactic and biostimulating action of cultural liquor fungus when unfavorable environmental factors influence on organism.

I.V. Elshaeva
**Anthropogenic transformation of sod-podzolic soils under different conditions
of their use in North-West Russia**

Potential fertility, soil degradation, the dynamics of agrochemical properties, agricultural use

Presented study dynamics of agrochemical properties of the soil, to assess the extent and direction of anthropogenic transformation of soils of agricultural lands occupied by perennial grasses, crop rotation fields and areas set aside for seed production. The analysis of the stability of sod-podzolic soils and assessment of their potential fertility.

A.D. Kirsanov, A.A. Komarov, P.A. Suhanov
**Agroecological monitoring of soil fertility on a test polygon
OOO Breeding factory "Novoladojskiy"**

The testing, agrochemical characteristics of the soil profile

Presented these changes in agro-ecological conditions and soil fertility on a test polygon OOO Breeding factory "Novoladojskiy".

L.G. Tyryshkin, E.V. Zuev, T.V. Lebedeva

Characteristics of spring bread wheat cultivars from VIR collection new entries for diseases resistance and other agronomically valuable traits

Spring bread wheat, European Union countries, resistance, leaf rust, dark-brown leaf spot blotch, powdery mildew, agronomically valuable traits

Juvenile resistance to 3 fungal diseases and agronomically valuable traits were studied in 71 spring bread wheat varieties bred in EU countries from VIR collection new entries. Eight and 6 varieties were resistant to leaf rust and powdery mildew respectively; all varieties were susceptible to dark-brown leaf spot blotch at seedling stage. Samples with early maturity, semidwarfness, high indexes of 1000 grains weight, weight of seeds from main spike and yield capacity were identified. The results can be useful for wheat breeding for diseases resistance and other agronomically valuable traits under conditions of North-West region of Russian Federation.

S.P. Mel'nikov, L.E. Kolesnikov, A.N. Bazy'kina

The impact of drugs on the basis of humic substances and silver elements on the structure and stability of yields of spring wheat disease

Spring soft wheat, bioactive substance, humic substance, silver, yield structure, resistance to leaf diseases, brown rust, wheat leaf rust, powdery mildew

The data about assessment of five preparations on the basis of humic substances («Florgumat», «Flora-C», «Zerebra agro», «Organik», «Fitop-Flora-C») and silver influence on yield structure elements and resistance to leaf diseases (wheat leaf rust, powdery mildew) of spring soft wheat are presented in the work. As a vegetative material of research 78 samples of wheat have been used. In the researches of the preparations effect on yield structure elements of wheat, multidirectional tendencies in the parameters values' changes were revealed.

M.A. Nosevich, D.M. Novokhatskaya

Economic efficiency of seed treatments different flax varieties using bacterial preparations in the conditions of Leningrad region

Economic efficiency, fiber flax, biopreparations, variety, seeding rate, fiber

From an economic view in conditions of the Leningrad region flax should be planted by different ripening varieties using for fiber with seeding rate – 24 million units/ha.

The obligatory agrotechnical method before sowing flax for middle variety Alpha is the inoculation of seeds by agrofil, mizorin, strain PG-5 and flavobakterin, for early variety Zaryanka by preparation basis on strain PG-5 and for late variety Rosinka – by agrofil and flavobakterin. This method helps to ensure a net profit from 1000 to 5500 rub./ha, payback on the level of 1, 4–3,3 rub./rub., increasing the level of profitability at 38–123%.

E.A. Gorlach, N.Yu. Stepanova

The use of non-traditional vegetable raw materials in the production of cooked sausages

Spend the development of cooked sausage with the introduction of sesame seeds, defined organoleptic, physical - chemical indicators and tasting of the samples

The development of a cooked sausage with the introduction of sesame seeds, defined organoleptic, physical and chemical indicators and tasting of the samples.

N.A. Tretyakov, Yu.A. Penkova

Determination of effective concentration of betulin in cooked sausages on the saturation

Betulin, a reducing agent, brightness, hue, boiled sausages

The influence of betulin on the saturation of the cooked sausages, the effective concentration of betulin, which was used as a reducing agent.

L.P. Shulga

Selectional and informational constituents of Russian dairy cattle breeding

Selection, selection centers, informational systems

The use of information systems in the dairy farming allows to make a deep population-genetic analysis, to develop effective science-based breeding program, significantly reduce the risk when making decisions on the genetic improvement of herds.

S.L. Safronov

**Ways to implement the production potential of dairy cattle
in the farms of North-West Russia**

Dairy cattle, breed, dairy efficiency, dairy production, production potential, the efficiency of the use of animals

The object of this study was the number of cattle farms of the Leningrad and Novgorod regions. Spend dairy cows productivity analysis, the calculated ratios defined biological efficiency of cows and milk production, as well as the installed production capacity of dairy cattle in the farms of the North-West region of Russia.

A.S. Mitukov, E.V. Firsova, A.P. Kartashova

The use of indicators of lactation curve in selection cattle

Lactation curve, the stability coefficient of lactation, the coefficient of usefulness of lactation, heritability, line, father, mother

The article analyzes the possibility of using the nature of the lactation curve for breeding purposes. The influence of genetic factors (father, mother, line) on the performance of lactation curve. A comparison of two methods of calculating the stability coefficient of lactation and determined the relevance of their use in highly productive animals.

V.V. Smirnova, S.L. Safronov

Evaluation of technology beef production in the dairy and beef cattle

Production technology of beef, the young growth, feeding, live weight, growth, the production expenses, efficiency of growing, profitability

When growing and fattening steers the various technologies obtained by: black and white breed detachable live weight of 443 kg / head, average daily gain - 829 g, hybrid - 548 kg and 1056 g, a specialized meat - 570 kg and 1114 g respectively. Beef production is profitable: in dairy farming - 6,75%, in the hybrid - 29,37% and in the specialized meat - 52,87%.

M.F. Smirnova, A.B. Nikulin, A.M. Suloev

Features of technology growing of calves in milk period for beef production

Calves, feeding, body weight, height, growth rate, feed costs, energy use, veal, growing efficiency, profitability

Under identical conditions feeding and 4-month-old crossbred bulls (black-and-white x hereford) exceeded by live weight (141,4 kg / head). Purebred bulls black-and-white breed (132,6 kg / head). The average daily gain of the crossbred was 867,5 g, while purebred - 762,5 g, respectively. Relative growth rate was in crossbred - 116,9%, from black-and-white - 105,4%, and the coefficients of increasing body weight - 3,81 and 3,23 respectively. For 1 kg of gain crosses spent 38.1 MDj and black-and-white - 43,3 MDj. Return veal production amounted to 11,3% - in crossbred, and 4,6% - in black-and-white.

Z.L. Kodzokova, M.B. Ulimbashev, A.F. Shevhuzhev

The impact of different technologies of growth on the physico-chemical composition of meat and adipose tissue of bull-calves Simmental breed

Bull-calves, Simmental breed, technology of growth, beef, fat, qualitative assessment

The article presents the data of physico-chemical composition of eye muscle and perinephric fat raw Simmental breed calves reared in a suckling period on the technologies adopted in dairy and beef cattle. Shows the superiority of young plants grown under cow-nurses, chemical composition, physical properties and biological value of meat and fat analogues over hand watering. Protein and cooking quality and technological indicators were, respectively, 0.28 and 0.16 units higher in the meat of suckling calves growing.

L.P. Koryakina, N.I. Borisov

Features of the fiziologo-biochemical status of blood of calves during early post-natal ontogenesis

Cattle, holmogorsky breed, neonatal phase, daily dynamics, metabolism, natural resistance, adaptation

Features of adaptation and adaptive processes and function of separate bodies and fabrics, and organism in general, at cattle during early post-natal ontogenesis are considered. Daily dynamics of change the morfofiziologicheskikh and biochemical indicators of blood at newborn calves from 1 to 10 days of life is described. Researches represent scientific and practical interest for clinical immunology and are actual in general as characterize behavior of a look in different conditions of its existence, in particular, in extreme climatic conditions of the North.

A.I. Erokhin, T.A. Magomadov, R.M. Abbasov

The effect of age at weaning rams of the breed of the Azerbaijan mountain Merino on the formation of their productive qualities

Weaning, growth, live weight, exterior, measurements, slaughter yield

The experimental part of the work was done in the farm "Shahin" Gadabay district of the Republic of Azerbaijan on the sheep breeds of Azerbaijan mountain Merino. The rams, taken away from their mothers in 2-and 3-month age groups when providing them with good pasture and the feeding of concentrates on body weight are not only equal, but even surpass their peers, weaned from mothers at the traditional time of weaning the lambs. When feeding the experimental and control rams had a high enough increase in body weight. The average daily body weight gain of the experimental rams during the period of experiment ranged from 162 g to 200 g. thus, the highest average daily live weight gain (200 g) was obtained from an experienced rams of the first group, the smallest he was by the peers of the control group – 162 was Prepared for putting the rams early weaning was more live weight (2.84 and 1.16 kg) compared with peers of the traditional weaning period.

V.I. Kosilov, D.A. Andrienko, T.S. Kubatbekov

The influence of breed on the composition and properties of the suint of wool sheep producers in the southern Urals

The ratio of fat to sweat, sweat pH, and pollution fumitoshi sheep-producers, southural, altai, stavropol and north caucasus mutton-wool breed

The article presents data and analysis on the critical economic and economic indicators of production of wool products, as the ratio of fat to sweat in pure wool untrimmed, pH of sweat, fumitoshi and contamination of wool on the main parts of the fleece obtained from sheep producers South Ural, Altai, Stavropol and North Caucasus mutton-wool breeds in the agricultural organizations of the southern Urals. In General, the complex of symptoms better preservation and resistance to environmental factors was characterized by the wax sheep producers of the Stavropol breed. At the same time intrabreed diversity on indicators of wool grease testifies to the great possibilities of improvement of animal breeding fine-fleeced and semi-fine breeds by the quality of the grease.

N.I. Belik

Linkage between the diameter and the twist of the wool

Diameter, the bending angle of wool fibers, the tortuosity, the staple of wool, functional linkage

Analyzes linkages between the diameter and the tortuosity of wool fibers. The data describing the tortuosity of the wool of sheep of different species and factory herd.

V.I. Tyshchenko, V.P. Terletskiy, T.E. Pozdnyakova
Population genetic variability in turkey lines of Broad-breasted White breed

Turkey, multilocus probe, heterozygosity, DNA, molecular hybridization

Use of molecular genetic techniques allows for evaluation of poultry populations state which is important in planning breeding work. In the presented article characteristics of four commercially used turkey lines of Broad-breasted White breed is described. Both genetic differences between lines as well as intraline parameters are presented. It was shown that VI turkey line has distinct genetic difference from other lines and it is also characterized by lower value of genetic variability by average heterozygosity criteria.

A.A. Ivoilov, N.B. Rybalova
Feeding of Siberian sturgeon yearlings *Acipenser baeri* (Brant, 1869)
at low temperatures

Siberian sturgeon, fingerlings, feeding, temperature

As a result of experience were able to establish, yearling Lensky sturgeon actively feed on and demonstrate a good growth rate and feed conversion efficiency at a water temperature below +10 °C. Considering the results as preliminary, it is necessary to conduct further studies in this direction on the Siberian sturgeon other age groups. This will encourage manufacturers to develop more detailed tables, specifically for different sturgeon species, in order to increase the efficiency of cultivation of marketable fish.

P.E. Garlov
Effective principles development of fish biotech reproduction based
on neuroendocrinological research

Fish neurosecretory system, neuroendocrine regulation of fish breeding, management principles of fish reproduction

The important functional role of hypothalamic-hypophysial neurosecretory system (HHNS) in fish reproduction is discussed. The main key integration centres of the general body functions are identified. Schemes of HHNS participation in the integration of fish breeding are presented. General principles of the effective management of fish reproduction are formulated on this basis.

S.M. Moskalev, E.I. Temchenko
The Online media marketing tools like a factor in increasing market activity of economic entities

Marketing communications, the Internet environment, the media sphere, online media, media marketing, media economics, content, competitiveness on the Internet

The article discusses the various marketing tools used in online media, analyzes the modern media sphere, and also defined features of the use of marketing and advertising technologies in the Internet environment.

M.V. Moskalev
The Features and trends shaping consumer demand and supply of food markets

Demand factors, supply factors, the model of the food market

The features of the interaction of supply and demand in the emerging food markets are considered in the article.

T.G. Vinogradova, Ya.I. Semiletova
Competitiveness: methods and assessment

Competitiveness of the enterprise, competitiveness of production, market, consumers

Determination of competitiveness of the enterprise is one of the main tools which is used for effective and profitable activity of firm. Competitiveness is complex category. A question of an assessment of competitiveness demand more detailed studying as unresolved are problems of the choice of a universal indicator and a set of factors of competitiveness of the enterprise, also overcoming of subjectivity at her assessment. Therefore, it is necessary to analyze constantly and systematically market, economic and technological situations in the area, in the country and beyond her limits.

D.V. Varlamova
Reliability analysis of supply chains with the legal component

The article includes issues of reliability of supply chains with regard to the legal element. The author considers approaches and methods of determining reliability, the legal instruments, the reliability of logistics systems. The article includes efficient assess the reliability and methodology of its determination. The author gives recommendations for improving the reliability of supply chains.

A.A Dibirrov, H.A. Dibirova
**The theoretical basis for the functioning of integrated and cooperative agribusiness groups
in the regional aspect**

Location theory, principles, factors, agro-industrial integration, cooperation, region

The authors studied the theoretical basis for the development of integrated and co-operative agribusiness groups. The content of the basic principles of the placement of integrated formation in agriculture. The main factors placing an integrated and co-operative groups. In the northern agricultural zones of the Northwestern Federal District of the Russian Federation, proposed to create and support the development of co-operative forms of network-based in the field of animal husbandry, feed production, potato, controlling the entire process chain of production.

E.V. Grozovskaya
Approaches to the formation of procedures of planning investment and innovation operations

Long-term planning, strategic planning, investment and innovative activity, development of a plan of investment and innovation

This article focuses on the study of a technique of planning of investment and innovation activities of enterprises and its peculiarities in the Russian context. The article discusses the concept of "strategic planning" and "long-term planning" in the workplace. A review of methodological approaches the planning of investment and innovation activity of enterprises.

A.Z. Ulimbashev
Method of calculation assessing the state of the factors shaping the business climate

Entrepreneurship, typology, motives, motivation, agriculture, personal costs, government regulation, business climate

We develop an alternative method of calculating the evaluation of the state of the factors shaping the business climate areas. Determine the need to develop this technique, it is specified its value to determine the directions of state regulation of business activity.

P.A. Konev, V.A. Tkachenko
Role, aims and scientific approaches in the formation control system

Management, management goal, socialization, management system, management principles

In the article the analysis of the relationship management system objectives, concepts, principles of building management systems, is determined by the requirement of goal-setting, highlights the distinctive properties of the target and its role in the control system.

V.E. Parfenova
Research problems of economic growth in the agricultural field of contemporary Russia

Economic growth, development, production function analysis method of dynamic standard

Investigated the type and technological advances economic growth of agricultural production at the present stage (2004 - 2014 years), based on the production function and the dynamic standard. Conclusions.

L.N. Kosyakova
Analysis of innovative potential of agriculture of the Russian Federation

RETRACTED due to inadmissible duplication level 20.12.2021

Agriculture, innovation potential, the development potential of agriculture

The submitted article contains the results of the analysis of the current state of the Russian agricultural sector and reveals the innovative potential of individual sectors of the agricultural economy and the conclusion about significant possibilities of growth of agricultural production.

I.V. Belinskaya
The methodology for estimating the technical and economic indicators of work of a transport hub

The transport interchange hub, technical and economic efficiency, criteria-based assessment

This article presents methodological approaches to the feasibility assessment of projects on creation of transport interchange hub in a major metropolis, it covers the issues of integration of indicators of social and economic efficiency.

A.S. Golosnoy, V.L. Martynov
Calculation of economic indicators by using laser technologies in mariculture complexes

Environmental Economics, shelf, laser technology, mariculture, aquatic

This paper is devoted to the results of research aimed at the use of a fundamentally new method for monitoring the aquatic environment with the use of laser technology. The mathematical model for hydro optics indicators. The brief overview of mariculture farms Russia is shown, and have analyzed its impact on the environment in the regions. Also researched the value of aquatic biologies in different areas

A.A. Kaganovich
Regional territorial systems

Regional, region, system approach, stability, sustainable development of the area, a cluster of territorially industrial complex, economic efficiency, diversification

The article analyzes the concept of "regional territorial systems", discusses the features of the areas which are functioning territorial production complexes agroindustrial profile. Particular attention is drawn to the increasing role of the regional economy of certain areas in the solution of socio-economic problems in rural areas, in their revival and sustainable development.

P.A. Nuttunen, A.L. Popova

Characteristics of human resources that contributes to the development of local government in rural areas

Management, development of rural territories, local government, resource potential, human resources

The formation of an effective system of local government is seen as a factor of rural development. Special attention is paid to the characteristics of human resource, important for the development of local government in rural areas.

I.V. Mishchenko, A.V. Mishchenko
Housing supply in rural areas: the spatial aspect

Housing, rural areas, spatial structure, sustainable development

This article analyzes the influence of the spatial structure of the region to the housing supply in rural areas. For making it, author's technique was developed. The approach to the spatial structure of the rural periphery, based on the classical theories of space development arouses particular interest. Application of this method revealed the features of the rural periphery development for accommodation them to the programs for sustainable rural development.

D.S. Komshanov, A.Yu. Borbat
Specifics of Pskov oblast farming development and its support by the state under present-day agrarian policies

Agrarian policy of Russia, the agriculture of the Pskov region, the state support of agricultural producers

Influence of state support in the farming development of Pskov oblast is considered. Limitations of the present-day agrarian policies in Russia are emphasized. Advice to make amendments to the present day agrarian policies is suggested to achieve the declared goals.

S.A. Chestoperov
Consulting, research institutes and universities in the public sector

Public Consulting, small and medium enterprises, the public sector, the territorial government, operational planning, MES, ERP-system

The article is devoted to the organization of the consulting staff of research institutes and Universities in the public sector, the purpose of which is informational and consulting support specific aspects of the development of society.

S.S. Shibaeva, Yu.A. Makurina, S.S. Tsukarev
Increased participation of socially oriented NPOs in village as a factor of development of territories of agriculture

The mechanisms of state regulation of investment policy APK, «the third sector» of the economy, increased participation of socially oriented non-profit organizations in the development of agriculture, budgeting, grants, subsidies, activities of Federal and regional target programs

Fundamental questions of the state support of territories of the placement of agro-industrial complex PDF and the separate mechanisms of state regulation of investment policy of agriculture in the modern period. The role of the "third sector" of the economy in the regions economy. The concept of participation of socially oriented NGOs in the development of the territories of the placement of agro-industrial complex in the solution of socially oriented activities of Federal and regional target programs.

O.O. Chudinov

On the issue of social responsibility values in today's economy

Corporate social responsibility, society, business, the theory of the genesis

The article presents the global knowledge, historical facts, theories and trends in the development of the concept of corporate social responsibility, not previously identified in the Russian literature. This material allows you to prove that Russia came in the early 2000s, a form of management, called corporate social responsibility and is often perceived as a domestic manager "fashion" in the field of management, but in modern conditions is the objective to the need of modern business and society.

N.P. Ilin

Development of the theory of strategic management as realization of earlier put tendencies

Schools of strategy. self-organization, sinergizm, emulation

The analysis of tendencies of development of the theory of strategic management is carried out, the developed computer programs are considered, the order of development of strategy based on the results achieved by the present moment in computer modeling is offered.

T.Yu. Feofilova, Yu.S. Pasko

The interpretation of elements of the structure of own capital of the organization

Own capital, structure, sources of capital formation

The article envisages the interrelation between own capital of the organization and sources of its formation, and also the author's view of its structure.

N.T. Israfilov, M.V. Speranskaya, D.V. Yushina

Development of the institution of insolvency (bankruptcy) of economic agents manufacturers in Russian Federation

Insolvency, bankruptcy, laws of the Russian Federation, business, economy debtor

Disclosed the contents and features of development of the institution of insolvency in a mixed economy, methodology and criteria for bankruptcy in the enterprises of the country.

I.K. Nizamutdinov, V.V. Malaev

Migration processes modern Russia economy

Economy, economic growth, efficiency, society, migration, information asymmetry, irrationality

Increased migration flows in the modern economy show significant changes occurring in the labor market. The importance of analyzing the impact of migration on economic development, economic growth and solve social problems in society, requires detailed consideration of the factors guiding and facilitating greater migration flows in the modern world.

A.N. Mustafin

The creation of a mechanism to assess the quality of human capital at the micro level in the innovative economy

Human capital, innovative economy, innovative potential, innovative activity, workforce

The existing methods of valuation of human resources at the micro level do not allow estimating reliably the aggregate intellectual assets of enterprises because of the limitations of indicators and their low objectivity. Existing methods mostly based on cost characteristics, the total volume of investments and does not reflect of the quality of human resources. After analyzing the existing methods, we will try to establish a mechanism for assessing the quality of human capital at the micro level.

A.G. Osipov, V.V. Garmanov
Methodology of the integrated assessment of status and sustainability
of soils in the monitoring of land natural agricultural systems

Integrated assessment of soil sustainability, sustainability index, ecological-geochemical stability, geomorphic stability, resistance to erosion flushin

This article describes an approach to integrated assessment and sustainability of soils in the monitoring of land natural agricultural systems, which includes eight indicators: 1) natural soil fertility; 2) waterlogging of soils; 3) avaloneast soils; 4) eretirement soils; 5) the intensity of soil; 6) the resistance of soils to pollution by heavy metals; 7) the resistance of soils to acidification; 8) resistance of soils to erosion flushing. The developed approach allows to take into account the ability of soil to perform a specified socio-economic functions while preserving the life support functions (credo and recursivespider), to realize the objectives of land use planning, environmental regulation, eco-geographical forecasting and expertise.

D.A. Shishov
Paradoxes of State policy of the Russian Federation on management of land Fund
of the state

Foundations of public policy, the use of the land Fund, land management Fund, the development of land relations, land category, agricultural land

The paper analyzes the main directions of land policy States in relation to the issues of effective management of resource potential on the example of legislative activity in the sphere of agricultural production.

S.M. Sergeev, T.I. Sidnenko, D.B. Sidnenko
The paradigm of tuition in an interoperable environment
(The preparation of agricultural specialists)

Knowledge management, information technology, distance learning, cloud computing, modeling, electronic educational resources

The work is devoted to the research principles of faculty to students, and deriving their qualification requirements. It is shown that the current process of the study subjects - a synthesis of a number of directions. This multidisciplinary approach is the construction of the information educational environment should be based on virtual interaction that involves the mastery of the principles of communication with the use of multimedia convergent educational environment. An example of the alignment of trade policy in the online space, with the use of calibrated scientific calculation software algorithms implemented in corporate information systems Privat Label segment. The mathematical model to forecast on the basis of give recommendations for the adoption of legal, regulatory or other measures in the conduct of educational activities. It is shown that the role of the teacher, the level of his professionalism depends on the degree of mastery of modern techniques and is inextricably linked with the development of IT education institution structure.

M.A. Novikov, S.B. Pavlov
Justification the basic parameters of Tedders-porcieobrazovatelâ stalks of flax

Tedder, porcieobrazovatel' tapes, kinetic indicator regime, trust yields flax, teeth, stalks of flax

Proposed universal machine Tedder-porcieobrazovatel', able to perform two operations: turning tapes of flax and flax raking in portions. Based on the analysis of structural and kinematic parameters of machines and yields flax defined optimal parameters of the machine.

A.H. Gabayev, A.K. Nam

Mathematical model of work of borozdoobrazuyushchy working body of the sowing car and determination of his key design data as method of multiple-factor experiment

Coulter, furrow, disc, soil

The work deals with issues of improving the work of the working bodies of disc sowing machines in conditions of high humidity and contamination of soil crop residues. The optimal parameters of the proposed design borozdoobrazuyuschego working body for sowing seeds of grain crops.

Yu.G. Zakharian

Quantitative models and methods for assessing technological impacts

Spatial heterogeneity, small outlines, grading, geostatistics, differentiation, efficiency, agro-technology, repeatability, correlation analysis

The proposed assessment of the impact of climate change on bioclimatic potential of rural areas must be based on a probabilistic approach that compares the distribution of the harvest laws that meet current and future climate conditions. This assertion becomes obvious if we take into account that the climate - the statistical concept, defining specific to each region of the repeatability of different weather conditions. Evaluating the effectiveness of any agricultural technology planning strategies produced by the average value of a win or loss medium under consideration per unit area.

A.B. Kalinin, I.Z. Teplinsky, P.P. Kudryavtsev

Selection and justification of the working bodies and the their layout on the section row-crop cultivator to minimize environmental risks in the cultivation of potatoes

The technology of potato cultivation, environmental risks, the parameters of soil condition, areas of soil compaction, improving row-crop cultivator

Presented by the substantiation of rational scheme of placing the working bodies on the section row-crop cultivator with a view to minimizing environmental and technological risks arising from the consequences of anthropogenic impacts on the agroecosystem at the intensification of potato production.

S.A. Rakutko, E.N. Rakutko, A.N. Vaskin

Comparative evaluation of energy and ecological efficiency of lettuce (*Lactuca sativa L.*) grown under irradiation from sodium and induction lamps

Energy and ecological efficiency, indoor plant lighting, photosynthetically active radiation, lettuce, productivity, energy consumption, photosynthesis

The energy and ecological efficiency (EEE) of lettuce grown under sodium and induction lamps were studied. It is shown that the difference in the light quality of the energy flux results in differences in the matter streams produced during photosynthesis. The experiment proved that the level of indoor plant lighting EEE essentially depends on the type of irradiation source.

V.V. Kolosovskiy

The dependence of the transition voltage from the temperature of the electrolyte

Lead-acid battery, the minimum emission, the effect of electrolyte temperature and current density on the magnitude of a transient voltage

As the charge progressed, and the smaller part of the current is used to charge; the amount of gases released per unit time increases, and the voltage increases. To identify a transition voltage corresponding to the minimum gassing when charging, the conditions of transition of ions of hydrogen and oxygen from the solution in gaseous state. The analytical equation can be used to determine the transition voltage and to encourage the development of optimal charge mode.

P.F. Malyshev, R.H. Davlyatshin

Prevention of electrocution during maintenance of electricity meters by improving circuit insertion counter of electric energy in three-phase network

Electrical injury, prevention, metering devices, current limit, short circuit

Consider the group of devices that meter the electric energy by the type of circuit in the network, we determine the conditions in which the traumatic events form in their service. Analyzing the existing technical means to limit the short-circuit, these currents are indicated by their faults, which prevent electro-proposed scheme switching and the counter of electric energy in a three-phase network AC neutral conductor. This is an example of the calculation of current-limiting resistance and selection of electrical parameters which measur circuit elements and electric power meters.

O.N. Teplinskaya

Assessment of the impact of anthropogenic chemical factors on the agro-ecosystem in the operation of a fertilizer distributing devices combined machines

Pre-sowing method, fertilizer distributing device, information model, technological and ecological criteria

The evaluation of the numerical characteristics and quality parameters of technological processes of functioning of subsystems of a fertilizer distributing devices some sowing and planting machines, which are potential sources of anthropogenic chemical pollution of agroecosystem.

ИЗВЕСТИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ежеквартальный научный журнал

№ 43

Подписано к печати 20.06.2016 г.
Формат 60x84¹/₈ П. л. 48 Заказ 13216 Тираж 500

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных оригиналов.
Издательство Санкт-Петербургского государственного аграрного университета
г. Пушкин, Академический пр., д. 31