

ИЗВЕСТИЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 41



2015

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Ежеквартальный научный журнал

№ 41

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

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

Выпускающий редактор
Л.П. Ковбенко

Агрономия. Ветеринария и зоотехния

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

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

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

Экономика, бухучет и земельные ресурсы

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

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

Механизация и электрификация

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

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

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

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

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

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

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

**IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

A quarterly scientific journal

№ 41

SCIENTIFIC AND EDITORIAL BOARD

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

V.A.Efimov, doctor of economics, professor

Associate Editor

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

Managing editor:

L.P.Kovbenko

Agronomy, zootechny and biotechnologiy

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

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

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

Economics, land resources, management, accounting and audit

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

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. Биоморфологические и анатомические особенности аралии маньчжурской в Ленинградской области	11
Грициенко В.Г., Гольдварг Б.А. Озимая твердая пшеница в засушливых условиях юга России.....	17
Никулин А.Б. Эффективность возделывания бобовых и бобово-злаковых травостоев с козлятником восточным в Ленинградской области	21
Донских Н.А., Мора Илларион Джон Александер Эффективность подсева бобовых в луговые травостои	25
Хаустова Н.А. Производство салата в зимних теплицах ЗАО «Агрокомбинат Московский»...	29
Сергеева Л.С. Оценка способов предпосадочной подготовки клубней картофеля	33
Бахмудов Р.Б. Засоренность и проблемы качества заготовки кормов в условиях Ленинградской области	37
Кошман М.Е., Босак В.Н. Особенности применения минеральных удобрений и биопрепарата Фитостимифос при возделывании томата	40
Кондратьев В.М. Влияние препарата Эпин-экстра на семенную продуктивность и качество семян салата посевного (<i>Lactuca sativa L.</i>) сорта Балет в условиях Ленинградской области	44
Баланов П.Е., Смотряева И.В. Комплексная переработка сливовой мезги для нужд пищевой промышленности	47
Фёдорова Р.А. Исследование влияния добавок функционального назначения на качество кондитерских изделий	52
Степанова Н.Ю. Исследование свойств и применение растительных пигментов	56
Мурашев С.В. Изменение содержания аскорбиновой кислоты при хранении и переработке ...	64
Сергеева О.В. Мониторинг развития морковной листоблошки (<i>Trioza apicalis F.</i>) и её влияние на антиоксидантные свойства моркови	69
Тырышкин Л.Г., Захаров В.Г. Создание линий яровой мягкой пшеницы с групповой устойчивостью к темно-бурой листовой пятнистости и листовой ржавчине	73
Яковлева Л.В., Царенко В.П., Лобзева Г.А. Параметры плодородия и урожайность при различных системах удобрений	77
Мельников С.П., Марцун Е.В. Урбанозёмы скверов Пушкинского района Санкт-Петербурга...	83
Гришагина Т.В. Паронян И.А., Емельянов Е.Г. Характеристика мясного скота герефордской породы в условиях Ленинградской области	90
Дубровин А.И., Шевхужева Л.А., Текеев М.Э. Оценка эффективности использования животных красной степной (кубанский тип) и чёрно-пёстрой голштинизированной пород в молочном скотоводстве	94
Шевхужев А.Ф., Дубровин А.И., Улимбашева Р.А. Оплата корма и поведенческие реакции бычков, обусловленные технологией их выращивания	100
Косилов В.И., Никонова Е.А., Юлдашбаев Ю.А. Роль онтогенеза мышц осевого отдела в формировании мясной продуктивности молодняка овец цигайской породы	104
Царенко П.П., Осипова Е.В., Паронян И.А. Оценка прочности скорлупы методом соударения ...	110
Костромин Е.А. Гидрологическое исследование Нижнего Ламского пруда как перспективного рыбохозяйственного объекта	114
Гарлов П.Е., Янбухтин Д. А., Титаренко К.А. Повышение эффективности заводского воспроизводства Атлантического лосося	119

ЭКОНОМИКА, БУХУЧЁТ И ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Москалев М.В. Эффективный маркетинг менеджмента в формировании трудового потенциала хозяйствующих субъектов	126
Виноградова Т.Г. Методические подходы к оценке уровня продовольственной обеспеченности и безопасности (критерии, параметры, этапы)	132
Москалёв С.М. Оценка конъюнктуры регионального рынка мясной продукции и маркетинговой активности хозяйствующих на нем субъектов (на примере Псковской области)....	137
Войтко А.Н. Инвестиционное обеспечение развития предпринимательской инфраструктуры региона	144
Федоров М.В. Политико-экономические основы безопасности продуктов питания и их влияние на социальную стабильность государства	148
Ильин Н.П. Стратегическое управление в экономике с использованием элементов искусственного интеллекта	154
Каганович А.А. Методология моделирования регионального агропромышленного комплекса с учётом размещения и специализации хозяйствующих агросубъектов в рыночной и природной среде региона	159
Колесникова О.В., Амагаева Ю.Г. Прогнозирование объемов конечной (товарной) продукции сельскохозяйственного производства региона в динамике	165
Пастернак П.П. Мультиресурсный матричный баланс национальной экономики	171
Белинская И.В. Экономический кластер как инструмент устойчивого развития сельских территорий	177
Нуттунен П.А., Попова А.Л., Канавцев М.В. Методология оценки ресурсного потенциала процессов развития сельского хозяйства	181
Косякова Л.Н. Основные направления инновационного развития и классификация инноваций отрасли растениеводства	185
Чекмарев О.П. Методология оценки уровня цен на отдельные виды плодоовощной продукции	190
Улимбашев А.З. Принципы регулирования целевых установок предпринимателей-собственников в рамках концепции личных издержек	195
Богзыков Ю.С., Манджиева Р.Д. Оценка современного состояния сельскохозяйственного производства Республики Калмыкия	200
Трушкина И.Р. Управленческий учет и контроллинг	204
Зайнуллин Р.Р. Идентификация кредитно-финансовой системы России	208
Писаренко П.И., Долов А.А., Дзотцоев Г.Б., Мягкова Ю.Р. Формирование эффективного рыночного оборота сельскохозяйственных угодий	215
Павлова В.А. Реструктуризация оценочной деятельности в условиях земельных преобразований	220
Шишов Д.А., Матвеева Т.Б., Яременко С.В. Экономико-правовые вопросы совершенствования земельных отношений в аспекте формирования земельных участков под многоквартирными домами (по материалам Санкт-Петербурга)	225
Степанова Е.А. Условия и факторы инвентаризации земель в границах сельскохозяйственных землепользований	230
Суховольская Н.Б. Факторы, определяющие состояние рынка жилой недвижимости в условиях турбулентности	235

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

Глушенко А.А., Зейнетдинов Р.А., Вайчик И.С. Диагностирование двигателя по содержанию продуктов износа в картерном масле	241
Косоухов Ф.Д., Васильев Н.В., Теремецкий М.Ю. Экспериментальное определение сопротивлений прямой и обратной последовательностей трёхфазных асинхронных электродвигателей	245
Зейнетдинов Р.А. Особенности эксергетических потерь в охлаждающей системе поршневых двигателей	249
Тишкин Л.В., Ильин П.А. Обеспечение выполнения технологических процессов в установленные агротехнические сроки на основе надежности технологических систем	257
Евсеев А.С., Белинская И.В. Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта на предприятиях сервиса путем оптимизации количества постов	262
Гулин С.В., Пиркин А.Г. Оценка эффективности инжиниринга в энергетической сфере агропромышленного комплекса	266
Смелик В.А., Теплинский О.И. Математические модели функционирования фитосанитарной технологической системы картофелепосадочной машины как объекта контроля и управления дозированием рабочей жидкости	270
Ракутько С.А., Ракутько Е.Н. Оценка полезности потока оптического излучения на примере светокультур томата и огурца	274
Новиков М.А., Павлов С.Б. Анализ взаимодействия зуба ворошилки с лентой льна	279
Кубеев Е.И. Статистические характеристики процесса дражирования	284
Теплинский О.И. Методы и средства мониторинга опасных и вредных химических факторов при функционировании фитосанитарных технологических систем	291
Данилова С.В., Шкрабак В.С., Попов А.А. Результаты экспериментальных исследований гидрообеспыливания для технологий на линиях послеуборочной доработки корнеплодов	295
Давыденкова А.Г., Дрозд А.Л., Матвеева Н.В. Медицина катастроф в контексте глобальных проблем современности	303

C O N T E N T S

AGRONOMICS.VETERINARY AND HUSBANDRY

Nayda N.M. Biomorphological and anatomical features of <i>Aralia mandshurica</i> in the Leningrad region	11
Gritsaenko V.G., Goldvarg B.A. Hard winter wheat in arid conditions of the South of Russia	17
Nikulin A.B. The efficiency of cultivation of legumes and legume-grass swards with eastern goat's-rue in the Leningrad region	21
Donskikh N.A., Mora Hilarion John Alexander The effectiveness of planting legumes to prairie grasslands	25
Khaustova N.A. Production of lettuce winter greenhouse «Agrokombinat JSC Moscow"	29
Sergeeva L.S. Ways assessment of prelanding preparation of potatoes tubers	33
Bahmudov R.B. Blockages and problems of quality forage in the conditions of the Leningrad Region	37
Koschman M.E., Bosak V.N. Features of the application of fertilizers and biologics fitostimofos the cultivation of tomato	40
Kondratyev V.M. The influence of the drug EPIN-extra on seed production and seed quality of lettuce seed (<i>Lactuca sativa L.</i>) varieties Ballet in Leningrad region	44
Balanov P.E., Smotraeva I.V. Complex processing plum pulp for the needs of the food industry	47
Fedorova R.A. Investigation of the effect of additives functional purpose of quality confectionery ...	52
Stepanova N.Yu. The study of the properties and application of plant pigments	56
Murashev S.V. Changing the content of ascorbic acid during storage and processing	64
Sergeeva O.V. Monitoring of the development of carrot listblock (<i>Trioza apicalis F.</i>) and its influence on the antioxidant properties of carrots	69
Tyryshkin L.G., Zakharov V.G. The development of spring bread wheat lines with resistance to dark-brown leaf spot blotch and leaf rust	73
Yakovleva L.V., Tsarenko V.P., Lobzeva G.A. Characteristics of crop-producing power and crop yield in applying differentfertilizer systems	77
Melnikov S.P., Martsun E.V. Urbanozemy squares Pushkin district of St. Petersburg	83
Grishagina T.V., Paronyan I.A., Emelyanov E.G. Characteristics of beef cattle Hereford in conditions of Leningrad region	90
Dubrovin A.I., Shevkhuzheva L.A., Tekeev M.E. Assessment of efficiency of use of animals red steppe Kuban type and black and motley golstnizirovanny breeds in dairy cattle breeding	94
Shevkhuzhev A.F., Dubrovin A.I., Ulimbasheva R.A. The behavioural reactions of bull-calves caused by technology of their growth	100
Kosilov V.I., Nikonova E.A., Yuldashbaev Y.A. The role ontogenesis of axial muscle of division in the formation of meat productivity of young sheep tsigay breed	104
Tzarenko P.P., Osipova E.V., Paronyan I.A. Assessment of strength of the shell by the method of collision	110
Kostromin E.A. Hydrological research of the Nizhny Lamsky pond, as perspective fishery object ...	114
Garlov P.E., Titarenko K.A., Yanbukhtin D.A. To improve the effectiveness of the Atlantic salmon farm reproduction	119

ECONOMICS, ACCOUNTING AND LAND RESOURCES

Moskalev M.V. The Effective marketing management in the formation of labor potential of business entities	126
Vinogradova T.G. The Methodological approaches to assessing the level of food security and safety (criteria, parameters, milestones)	132
Moskalev S.M. The Evaluation of conditions of the regional market of meat production and marketing activities of economic entities (in Pskov region)	137
Voitko A.N. Investment the development of the entrepreneurial infrastructure of the region	144
Fedorov M.V. The political and economic foundations of food safety and their impact on the social stability of the State	148
Ilin N.P. Strategic management in economy with use of elements of artificial intelligence	154
Kaganovich A.A. Modeling methodology of regional agriculture, taking into account location and specialization, economic agrosubektov in the market and the natural environment of the region	159
Kolesnikova O.V., Amagaeva Yu.G. Forecasting of volumes of end (commodity) products of agricultural production of the region in dynamics	165
Pasternak P.P. Multi-resource matrix balance of the national economy	171
Belinskaya I.B. Economic cluster as a tool for sustainable development rural areas	177
Nuttunen P.A., Popova A.L., Kanavtsev M.V. Evaluation Methodology resource potential of agricultural development	181
Kosyakova L.N. The main directions of innovative development and classification of innovations in plant growing	185
Chekmarev O.P. Assessment Methodology prices for certain types of fruit and vegetables	190
Ulimbashev A.Z. Principles of regulation of targets business - owners under the concept of personal expenses	195
Bogzykov Yu.S., Mandzhieva R.D. Assessment of the current state of agricultural production, public Kalmykia Republic	200
Trushkina I.R. Management accounting and controlling	204
Zajnullin R.R. Russian credit system identification	208
Pisarenko P.I., Dolov A.A., Dzottsoev G.B., Myagkova Ju.R. The effective market turnover of agricultural lands formation	215
Pavlova V.A. Restructuring of estimated activity in the conditions of land transformations	220
Shishov D.A., Matveeva T.B., Eremenko S.V. Economic and legal issues of improvement of land relations in the aspect of the formation of land for apartment buildings (on materials of St. Petersburg)	225
Stepanova E.A. Conditions and factors of land inventory within the agricultural land use	230
Sukhovolskaia N.B. Factors determining the status of the estate market in conditions of turbulence ..	235

MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

Glushenko A.A., Zeynetdinov R.A., Vaychik I.S. Diagnosing of the engine according to the contents wear products in crankcase oil	241
Kosouhov F.D., Vasilyev N.V., Teremetsky M.Yu. Experimental determination of the forward and reverse resistances equences of three-phase induction motors	245
Zeynetdinov R.A. Features of exergetic losses in the cooling system of the piston engines	249
Tishkin L.V., Ilin P.A. Ensuring compliance of technological processes in the agronomic terms on the basis of the reliability of technological systems	257

Belinskaya I.B., Evseev A.S. Improving the system of technical maintenance and repair for service enterprises by optimizing the number of posts	262
Gulin S.V., Pirkin A.G. Evaluating the effectiveness of engineering in the energy field of agriculture	266
Smelik V.A., Teplinsky O.I. The mathematical model of functioning of the technological system phytosanitary potato seeding machine as an object of control and management of dosing fluid	270
Rakutko S.A., Rakutko E.N. Assessment of the light utility of the optical radiation flow in the tomato and cucumber indoor plant lighting	274
Novikov M.A., Pavlov S.B. Analysis of interaction of the tooth Tedders with tape flax	279
Kubeev E.I. Statistical characteristics of seed pelleting	284
Teplinsky O.I. Methods and tools for the monitoring of hazardous and harmful chemical factors in the operation of phytosanitary technological systems	291
Danilova S.V., Shkrabak V.S., Popov A.A. The results of experimental studies of hydroabrasive for technology on the lines of post harvest handling of root crops	295
Davidenkova A.G., Drozd A.L., Matveeva N.V. Emergency medicine in the context of contemporary global issues	303

УДК 58:633

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

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АРАЛИИ МАНЬЧЖУРСКОЙ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аралия, лист, корень, почки, урожайность сырья

В неблагоприятных условиях современных мегаполисов особое значение отводится препаратам, укрепляющим иммунную систему человека и обеспечивающим его высокую работоспособность. Поэтому в настоящее время особая роль отводится растениям, обладающим адаптогенными свойствами. Препараты на основе растений с адаптогенными свойствами имеют ряд преимуществ по сравнению с синтетическими. Они обладают выраженным действием, не вызывают привыкания при длительном применении, не токсичны в терапевтических дозах и др. К этим растениям относится и аралия маньчжурская. В задачи нашего исследования входило определение перспективы выращивания аралии маньчжурской в условиях Ленинградской области как нового сырьевого источника. Аралия маньчжурская – представитель маньчжурской флоры. Растет в Хабаровском, Приморском крае, на Сахалине и Курильских островах [1]. Поэтому изучение биологических особенностей и закономерностей роста и развития аралии в новых для нее условиях Ленинградской области является актуальным.

Показатели климатических условий Ленинградской области и района естественного произрастания аралии представлены в таб. 1. Сравнительный анализ показывает, что климат Ленинградской и Амурской областей имеет некоторое сходство, но и значительно различается. Лето в Ленинградской области короткое и прохладное, суммарная солнечная радиация не превышает 3300 МДж/м², в то время как в Амурской области сумма солнечной радиации выше и достигает 4743 МДж/м². Сумма температур выше 10°С в Ленинградской области колеблется в пределах от 1986°С до 2210°С, а в Амурской от 1700°С до 2550°С [2]. Безморозный период в Амурской области короче, а сумма осадков имеет примерно такие же значения, что и в Ленинградской области.

Т а б л и ц а 1. Сравнительная характеристика климатических условий естественного ареала аралии маньчжурской и Ленинградской области

Климатические показатели	Естественный ареал – юго-восток Амурской области	г. Санкт-Петербург 60°сш. 30,30° в.д.
Суммарная солнечная радиация, МДж/м ²	4743	3200-3300
Среднесуточная температура самого теплого месяца, °С	+26,6	+17,3
Абсолютный минимум температур, °С	-40,0	-35,9
Сумма температур выше 10°С	1700-2550	1986-2210
Длительность безморозного периода, дни	130-150	150-160
Среднегодовое количество осадков, мм	684	600-700

Аралия маньчжурская – *Aralia mandshurica* Rupr. Et Maxim. Относится к семейству Аралиевые *Araliaceae*, представляет собой быстрорастущее деревце высотой 3-5 м с маловетвистым стволиком. Из-за наличия колючих шипов на стволе и листьях аралию в народе называют "чертово дерево". Она обитает в подлеске смешанных и лиственных лесов, на полянах, вырубках, вблизи дорог, предпочитает солнечные места. Растет одиночно или образует заросли. Корневая система имеет горизонтально-радиальное распространение на глубине 10-25 см и лишь местами корни углубляются на 40-50 см, изгибаясь вертикально вниз. Листья расположены в верхушке колючего ствола в виде густой мутовки, на длинных черешках, дважды- или триждынепарноперестые. В корнях содержатся индивидуальные тритерпеновые гликозиды – аралозиды А, В и С и многие другие соединения. Препараты аралии предложены взамен женьшеня как стимулирующее и тонизирующее средство при физической и умственной усталости, сердечно-сосудистых и психических заболеваниях функционального характера. Настойку из корней аралии применяют как стимулятор центральной нервной системы при гипотонии, астении, депрессивных состояниях, при импотенции на фоне неврастении психастении.

Объектом нашего исследования была аралия маньчжурская, образец был предоставлен питомником декоративных растений в п. Сиверский. В свою очередь, питомник получил образец аралии с Дальнего Востока. Растение размножали вегетативно (черенками). Десять стеблевых черенков аралии размером 40-50 см высадили на малом опытном поле 06.05.2013 г. Рельеф опытного поля – равнинный. Почва – дерново-подзолистая, остаточной карбонатная, среднесуглинистая, высоко окультуренная. Глубина пахотного слоя – 22-24 см. Перед посадкой черенков вносили комплексные минеральные удобрения «Кемира-5» (N-10,7%; P₂O₅-8,7%; K₂O -16,0; MgO-2,7%; S- 2,75) из расчета 100 г/м².

Наблюдения за ростом и развитием высаженных растений дали следующие результаты. В течение первых 7-10 дней на черенках стали формироваться верхушечные почки и близко к ним расположенные 3-4 боковые вегетативные почки. При постоянном поливе в хороших экологических условиях стеблевые черенки аралии имели высокий уровень жизнеспособности и образовали первые придаточные корни через 15-20 дней. В это же время шло разворачивание листьев из верхушечных и боковых почек. В третьей декаде июня растения аралии имели от 3 до 6 листьев (рис. 1).

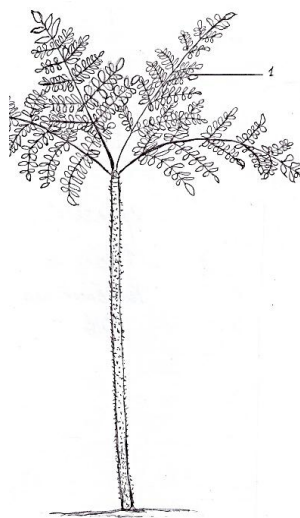


Рис. 1. Молодое деревце аралии: верхушечная листовая розетка – 1

В условиях интродукции в культуре аралия характеризовалась быстрым ростом и концу вегетационного периода растения, выросшие из черенков, имели высоту от 56 до 83

см, в среднем – 66,5 см. Число сложных листьев варьировало от 7 до 11 шт., в среднем – 8,9. Длина листьев колебалась от 44 до 74 см, ширина – от 26 до 55 см (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. **Морфологический анализ растений**

Годы	Высота растений, см	Число листьев на растении, шт.	Длина листа, см	Ширина листа, см
2013	66,5	8,9	44-74	26-55
2014	147,4	9,6	32-94	41-54
2015	171,3	15,8	63-87	45-58

Морфологический анализ листа показал, что в культуре лист у аралии дважды-непарноперистосложный, с 2-4 парами сложных долей первого порядка, состоящих из 3-13 супротивных листочков и несколькими парами верхних простых листочков (рис. 2).



Рис. 2. Дважды-непарноперистосложный лист аралии маньчжурской

Рахисы первого и второго порядков и черешочки опушены волосками и покрыты шипиками. Листочки почти сидячие, их длина колеблется от 3,3 до 7,0 см, а ширина – от 1,7 до 5,5 см. Форма листочков продолговато-яйцевидная с заостренной или оттянутой в остроконечие верхушкой. Общее число листочков в сложном листе колеблется от 33 до 69 шт.

В конце первого года жизни растения аралии сформировали довольно сильную корневую систему. Придаточные корни в месте отхождения от стебля стали одревесневать и сливаться со стеблем, образуя единую систему (рис. 3). Корневая система растений насчитывала 3-5 горизонтальных придаточных корней, располагающихся на глубине 10-15 см в радиусе 40-60 см, масса корней одного растения составляла 120-200 г.

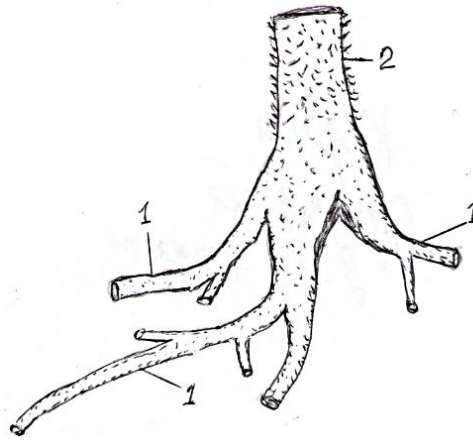


Рис. 3. Аралия маньчжурская: придаточные корни, отходящие от стебля – 1; 2 – стебель

Зима и весна 2013-2014 гг. оказала влияние на молодые растения аралии. Лимитирующим фактором для молодых растений стали весенние заморозки и возврат холодов. Две особи с менее развитой корневой системой оказались наиболее чувствительны и погибли. Успешно перезимовавшие растения сформировали верхушечные и боковые листовые почки, и в конце второй декады апреля стали их медленно разворачивать (рис. 4). В течение второго вегетационного периода на растениях образовалась довольно мощная корневая система.

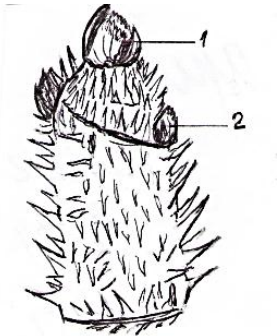


Рис. 4. Аралия маньчжурская – побег: 1 – верхушечная почка; 2 – боковая почка

Высота растений колебалась от 106 до 164 см, прирост за год составил в среднем 82-103 см. Число листьев в среднем составляло 9,6 шт. Длина листьев варьировала от 32 до 94 см, ширина – от 41 до 54 см (табл. 2). Корневая система у растений второго года жизни состояла из 5-7 придаточных корней, залегающих на глубине 9-15 см в радиусе 50-80 см (рис. 5). На расстоянии 80 см от стволика деревца корни изгибаются и уходят глубоко в почву. Толщина придаточных корней достигала 1,0-1,5 см. Масса корней одного растения составляла 250-300 г, что соответствует урожайности 3,0 т/га.

В 2015 г. начало разворачивания листьев отмечали в первой декаде мая. Одновременно вокруг стволиков стали появляться молодые побеги – поросль, возникающая из придаточных почек на корнях (рис. 5).

Основные морфологические параметры растений в 2015 г. представлены в табл.2.

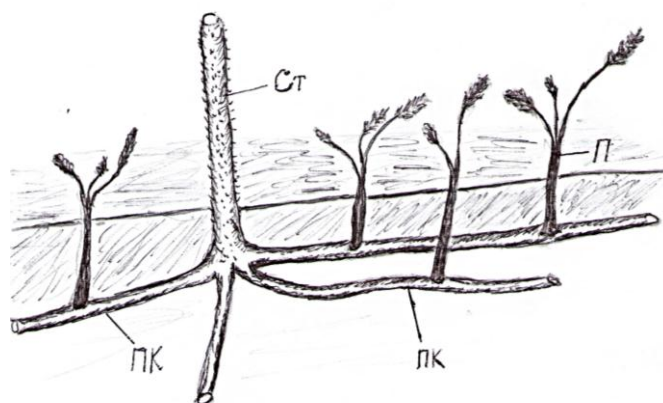


Рис. 5. Аралия маньчжурская (корневая система раскопана):
ПК – горизонтальные придаточные корни; П – поросль; Ст – ствол

Лекарственным сырьем у аралии являются корни. Их начинают заготавливать, когда толщина достигает от 1-3 см. Если диаметр корней не соответствует этим показателям, их не выкапывают. Из литературы известно, что старые, сильно одревесневшие толстые корни содержат меньше биологически активных веществ и дают сырье низкого качества [3].

В условиях нашего опыта была определена сырьевая продуктивность растений аралии в октябре 2013-го и 2014 г. Толщина корней составляла 1,0-1,5 см, масса корней одного растения в 2013 г. была 120-200 г, в 2014-м г. – 250-300 г, что соответствует 1,2-3,0 т/га.

Для идентификации лекарственного сырья и соответствия его качества нормативным документам мы провели морфолого-анатомическое исследование корней и листьев аралии.

Внешние признаки сырья вполне соответствовали требованиям. Придаточные корни имели цилиндрическую форму и желтоватую окраску, толщина корней 1,0-1,5 см. Снаружи корень покрыт перидермой, за которой располагается паренхима вторичной коры. В ней лежат схизогенные вместилища, содержащие тритерпеновые гликозиды – аралозиды. Паренхимные клетки около схизогенных вместилищ и клетки радиальных лучей заполнены крахмальными зёрнами. Крахмальные зёрна простые и 2-8 сложные.

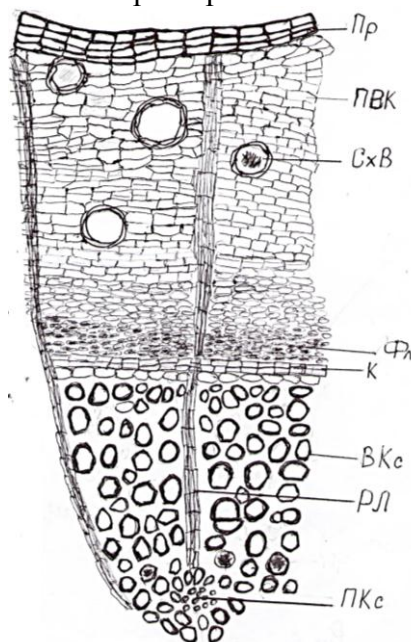


Рис. 6. Срез корня аралии маньчжурской:

Пр – перидерма; ПВК – паренхима вторичной коры; СхВ – схизогенные вместилища с секретом; Фл – вторичная флоэма; К – камбий; ВКс – вторичная ксилема; РЛ – радиальный луч; ПКс – первичная ксилема

Далее на срезе просматриваются элементы флоэмы и камбий (рис.6). Кольцо вторичной ксилемы в молодых корнях хуже, чем в старых. В центре корня лежит первичная ксилема, просматриваются сосуды и другие элементы ксилемы, содержащие друзы оксалата кальция. От первичной ксилемы к периферии тянутся многочисленные одно-, пятирядные радиальные лучи. В молодых корнях толщина вторичной коры преобладает над толщиной ксилемной части корня. В старых корнях объем вторичной коры уменьшается, соответственно уменьшается и содержание аралозидов.

Анатомическое исследование листа аралии показало, что рахис – общая ось сложного листа имеет достаточную прочность и жесткость. Снаружи рахис покрыт эпидермой, под которой залегает колленхима, а затем – 4-5 слоев паренхимы первичной коры. В ней также лежат схизогенные вместилища, содержащие тритерпеновые гликозиды (рис. 7).

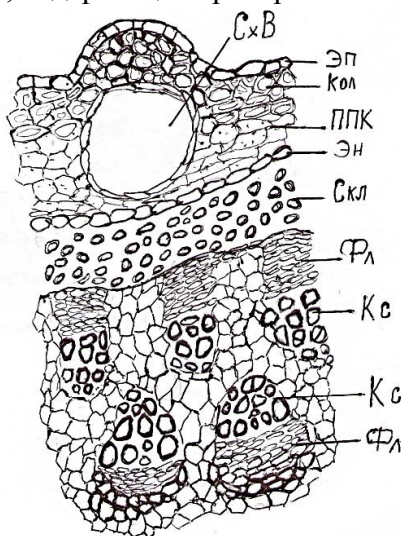


Рис. 7. Срез рахиса сложного листа аралии маньчжурской:

Эп – эпидерма; Кол – колленхима; ППК – паренхима первичной коры; Эн – эндодерма; Скл – склеренхима перидиклического происхождения; Фл – флоэма проводящего пучка; Кс – ксилема проводящего пучка; СхВ – схизогенное вместилище

Эндодерма первичной коры хорошо выражена. Склеренхимное кольцо имеет перидиклическое происхождение и насчитывает 4-5 слоев клеток. Коллатеральные проводящие пучки лежат двумя рядами ксилемами навстречу. Рахис имеет стеблевое происхождение и его анатомическое строение подобно строению стебля. Так как в стебле проводящие пучки располагаются по кругу, то при уплощении стебля и формировании рахиса они сближаются ксилемами навстречу.

Листочек сложного листа аралии снаружи покрыт эпидермой, столбчатая паренхима однослойная, губчатая паренхима состоит из 4-6 слоев клеток. Проводящий пучок снизу подстилает колленхима (рис. 8).

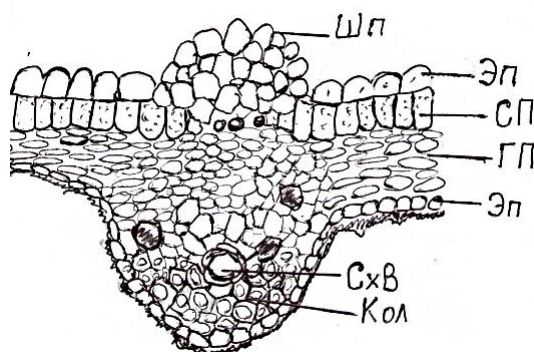


Рис. 8. Срез листочка аралии маньчжурской:

Эп – эпидерма; Кол – колленхима; СхВ – схизогенное вместилище; СП – столбчатая паренхима; ГП – губчатая паренхима; Шп – шипик

Таким образом, наши исследования показали, что природно-климатические условия Ленинградской области, а также достаточный адаптивный потенциал аралии маньчжурской обеспечивают её нормальный рост и развитие, и возможность формирования доброкачественного лекарственного сырья. Ежегодный прирост стволиков в высоту составлял 55-75 см. Растения второго и третьего года жизни имели уже вполне сформировавшиеся корни толщиной 1-3 см, пригодные для сбора на сырье. Продуктивность сырых корней в конце второго года жизни составила 250-300 г/растение, что соответствует урожайности 3 т/га. В условиях культуры трехлетние растения аралии вегетативного происхождения развили достаточно мощную корневую систему и соответствовали пятилетнему возрасту растений в условиях естественного ареала.

Л и т е р а т у р а

1. **Флора СССР**/ Под ред. Б.К. Шишкина. – М.: Издат. АН СССР, 1954. – Т.ХVI. – 704 с.
2. **Атлас Ленинградской области.**- М., 1967. – 82 с.
3. **Атлас лекарственных растений России** Под редакцией В.А. Быкова – М.: ВНИИЛАР, 2006. – 345 с.

УДК 633.112.1.631.527

Канд. с.-х. наук **В.Г. ГРИЦИЕНКО**

Канд. с.-х. наук **Б.А. ГОЛЬДВАРГ**

(ФГБНУ Калмыцкий НИИ сельского хозяйства, gb_kniish@mail.ru)

ОЗИМАЯ ТВЕРДАЯ ПШЕНИЦА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

Пшеница озимая, производство зерна, продуктивность, качество зерна, урожайность

Пшеница – один из важнейших хлебных злаков в мире. По данным МСХ США, мировое производство зерна пшеницы в 2013 году составило 656,17 млн.т. На твердую пшеницу приходится около 5,0% от объема всей пшеницы, производимой в мире. Ее валовое производство в среднем составляет около 30-35 млн.т. В России в 2013 году валовое производство зерна в чистом весе превысило 91,3 млн.т, из них на пшеницу приходится около 50,0 млн.т. Ежегодно в России производится около 2,0 млн.т зерна твердой пшеницы [1]. Основными районами ее производства является Поволжье [2]. В 1931-1932 гг. посевная площадь твердой пшеницы в бывшем СССР составляла 6,0 млн.га, или 50% ее мировой площади. В 1940 году она сократилась до 4,0 млн.га, а в 1941-1945гг. сократилась еще больше. Однако в послевоенные годы ее посеы вновь стали возрастать, и в 1966 году достигли максимума – около 8,0 млн.га, или 11,4% от посева всей пшеницы.

Максимальные урожаи твердой пшеницы отмечались в 1936-1939 гг. в хозяйствах Алтайского края, Республики Калмыкия, Новосибирской области – от 6,09 до 7,30 т/га [1].

Твердая пшеница известна в культуре с древних времен. Еще в государстве Шумер, Древнем Египте и Греции из ее зерна изготавливалась лапша и другие изделия [3]. В культуре использовалась, главным образом, яровая твердая пшеница. Озимая форма твердой пшеницы была введена в культуру значительно позже. И в силу ее биологических возможностей может возделываться в ограниченных ареалах. Основными районами производства озимой твердой пшеницы в странах СНГ являются Россия, Казахстан, Украина.

В Калмыцком НИИСХ в содружестве с Краснодарским НИИСХ ведется работа по испытанию, подбору и созданию новых сортов озимой мягкой и твердой пшеницы. За годы содружества созданы сорта озимой твердой пшеницы Кермен и Алтана.

Многолетние исследования показали, что озимая твердая пшеница в жестких климатических условиях центральной зоны Республики Калмыкия способна формировать

высокую продуктивность. В благоприятные годы сборы зерна составляют 20-40 ц/га. В неблагоприятные годы формируется урожай на уровне 10-20 ц/га (табл.1).

Таблица 1. Продуктивность сортов озимой твердой пшеницы в Калмыцком НИИСХ, ц/га

Сорт	Г о д ы			В среднем за 2012-2014 гг.
	2012	2013	2014	
Кермен	34,4	22,8	15,5	24,2
Алтана	31,1	24,2	17,4	24,2
Кристалла	29,0	24,3	11,7	21,7
Крупинка	25,5	22,9	11,2	19,2
Степной янтарь	32,0	22,0	12,4	22,1

Наибольшую продуктивность в среднем за три года показали сорта местной селекции Кермен и Алтана. В западной зоне Республики Калмыкия, где почвенно-климатические условия наиболее благоприятны для возделывания зерновых культур, сборы зерна озимой твердой пшеницы, в зависимости от сорта, достигают 40-80 ц/га (табл.2).

Таблица 2. Продуктивность озимой твердой пшеницы на Башантинском ГСУ, ц/га (1)

Сорт	Г о д ы				В среднем за 2011-2014 гг.
	2011	2012	2013	2014	
Кермен	58,2	46,9	20,3	80,4	51,5
Кристалла	37,2	39,4	17,7	70,0	41,1
Агат донской	55,2	45,3	18,0	74,5	48,3
Степной янтарь	58,6	53,7	21,1	79,1	53,1

Из табл. 1 и 2 видно, что наибольшую продуктивность как в центральной, так и западной зонах Республики Калмыкия имеют сорта местной селекции Кермен и Алтана, как максимально адаптированные к жестким местным условиям внешней среды [1].

Кермен – сорт совместной селекции Краснодарского и Калмыцкого НИИСХ. Сорт среднеспелый. Высота растения 72-92 см. Устойчив к полеганию и осыпанию зерна. Зимостойкость и засухоустойчивость средняя и выш средней. Высокоустойчив к желтой ржавчине, мучнистой росе, пыльной головне. В слабой степени поражается твердой головней. Восприимчив к бурой ржавчине и фузариозу колоса. Сильно восприимчив к стеблевой ржавчине. Обладает высоким потенциалом продуктивности. В Калмыцком НИИСХ максимальный урожай – 48,7 ц/га получен по чистому пару в 2002 году. В Республике Калмыкия максимальный сбор зерна – 80,4 ц/га получен по аналогичному предшественнику в 2014 году на Башантинском ГСУ. Здесь же в 2005 году сорт дал 72,1, в 2006 году – 62,7 ц/га зерна. Максимальный урожай – 91,3 ц/га собрали в Ростовской области в 2005г. Рекомендован в производство по 6 и 8 регионам с 2006 года.

Алтана – создан совместно Краснодарским и Калмыцким НИИСХ. Сорт раннеспелый, короткостебельный, высота растений 87-90 см. Высокоустойчив к полеганию и осыпанию зерна. Засухоустойчив, обладает средней морозостойкостью. В естественных условиях проявляет устойчивость к основным листовым грибным болезням. На фоне искусственного заражения абсолютно не поражается пыльной головней. Проявляет высокую

устойчивость к желтой ржавчине, устойчив к септориозу, твердой головне, мучнистой росе. Восприимчив к фузариозу колоса.

Сорт интенсивного типа, отзывчив на высокий агрофон. Показатели качества зерна и макарон высокие. Содержание белка в зерне 14-16%, клейковины в крупке 27,6-31,5%, группа качества клейковины – II.

Общая оценка макарон 4,9 балла. Сорт характеризуется стабильной урожайностью по годам и высокой потенциальной продуктивностью.

В Калмыцком НИИСХ максимальный сбор зерна – 31,1 ц/га получен по черному пару в 2012 году. В Краснодарском крае максимальный урожай – 87,8 ц/га сорт дал по подсолнечнику в 2013 году, по занятому пару- 81,5 ц/га в 2014 году. Рекомендуется по чистому и занятому пару, многолетним и однолетним травам, гороху, рано убираемым подсолнечнику, сахарной свекле, сое. Не рекомендуется по колосовому предшественнику, кукурузе на зерно и силос, для исключения поражения корневыми гнилями. Передан на испытание в Госортсеть РФ с 2015 года.

Одним из ограничивающих факторов широкого использования в производстве озимой твердой пшеницы является ее недостаточная зимостойкость по сравнению с озимой мягкой пшеницей, а также отсутствие ассортимента сортов, недостаточная отработанность технологии возделывания. В республике рекомендован в производство всего один сорт – Кермен. Гибель посевов озимой твердой пшеницы в наших исследованиях наблюдалась в 1998, 2003, 2011 гг. В 1998 году гибель во время перезимовки по сортам составляла 20-45%. В 2003 году из 12 испытывавшихся сортообразцов 9 (75%) полностью погибли, а оставшиеся перезимовали на 58-65%. В 2011 году среди испытывавшихся сортов лучшую зимостойкость показали Кермен (90%), Агат донской (73,8%), Леукурум 21 (66,3%). Ряд селекционных линий перезимовали на 80-89%. Самая низкая зимостойкость (42,5%) была отмечена у сорта Прикумская 142.

В рыночных условиях конкурентоспособность сорта во многом определяется качеством зерна. Наши исследования (табл.3) показывают, что озимая твердая пшеница в засушливой центральной зоне республики способна формировать высококачественное зерно. В 2013 году, из-за экстремальных гидротермических условий вегетационного периода, сорта формировали зерно 2-4 классов с качеством клейковины по седиментационному показателю от средней силы до сильной.

Таблица 3. Качество зерна озимой твердой пшеницы

Сорт	Натура, г/л		Белок, %		Клейковина, %		Седиментация, мл	
	Г о д ы							
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Кермен	713	786	14,5	14,4	27,2	24,2	43,6	50,7
Крупинка	760	797	15,2	15,3	30,1	28,3	51,8	52,4
Кристалла	774	790	13,9	17,6	26,0	33,0	41,2	52,7
Золотко	763	809	15,3	15,0	30,7	28,6	51,8	52,5
Степной янтарь	739	773	13,3	15,9	24,8	30,0	35,9	53,6

В 2014 году гидротермические условия вегетационного периода хотя и не были оптимальными, но менее жесткими, чем в 2013 году, и все сорта формировали зерно, отвечающее требованиям 1 класса (ГОСТ 52554-2006), за исключением сорта Кермен по клейковине (24,2% – 3 кл.). Качество клейковины всех сортов отвечало требованиям сильной пшеницы.

С появлением новых сортов, потеплением климата возникла необходимость в уточнении и корректировке некоторых элементов технологии возделывания озимой твердой пшеницы. В 2013 году нами был заложен опыт по изучению сроков и норм высева озимой твердой пшеницы. Схема опыта представлена в табл. 4.

Таблица 4. Влияние сроков и норм высева на урожай озимой твердой пшеницы сорта Кермен, ц/га

Норма высева, млн.шт./га Фактор-А	Сроки сева, Фактор - В				Среднее, Фактор - А
	5.09	15.09	30.09	15.10	
3,5	27,1	25,1	17,7	10,7	20,2
4,0	30,0	24,7	19,0	10,6	21,1
4,5	30,1	25,0	20,3	10,1	21,4
5,0	28,8	26,1	19,6	10,7	21,3
Среднее, Фактор-В	29,0	25,2	19,2	10,5	21,0

Из полученных предварительных результатов следует, что лучшим сроком сева оказался – 5.09 со средней урожайностью 29,0 ц/га. Более поздние сроки вели к значительному снижению урожайности. Так, в сравнении с первым сроком сева (5.09) посев 15.09 снижал урожайность на 4,2 ц/га (13,1%), 30.09 – на 9,8 ц/га (34,0%), а октябрьский посев (15.10) снижал урожайность на 18,5 ц/га (64,0%). Сорт Кермен слабо реагировал на коэффициент загущения посева, и нормы высева практически не оказывали существенного влияния на величину урожая.

В заключение необходимо отметить, что для получения высоких, стабильных урожаев и валовых сборов зерна озимой твердой пшеницы в засушливых условиях Республики Калмыкия необходимо иметь широкий ассортимент рекомендованных в производство сортов, максимально адаптированных к жестким местным условиям внешней среды, а также внедрять научно обоснованную сортовую технологию.

Литература

1. Государственный реестр сортов, допущенных к использованию в производстве по республике на 2015 г. и урожай в конкурсном испытании на сортоучастках Республики Калмыкия за 2011-2014 гг. – Элиста, 2013; 2014. – 28 с.;34с.
2. Мудрова А.А. Селекция озимой твердой пшеницы на Кубани. – Краснодар: Агропромиздат, 2004. – 190 с.
3. Скорняков С.М. Зеленая родословная. – М.: Агропромиздат, 1989. –171 с.
4. Твердая пшеница: урожайность на полях мира// Крестьянские ведомости: МТС «Зерно». – М., 2000.

УДК 633.2 (470.23)

Канд. с.-х. наук **А.Б. НИКУЛИН**
(СПбГАУ, anatolnikul@yandex.ru)**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БОБОВЫХ И БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ С КОЗЛЯТНИКОМ ВОСТОЧНЫМ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Луговое кормопроизводство, козлятник восточный, бобовые и бобово-злаковые травостои, энергетическая эффективность, обменная энергия

В современных условиях в связи с интенсификацией кормопроизводства и развитием многоукладных форм хозяйств возросло значение экономического подхода в оценке эффективности возделывания сельскохозяйственных культур. Однако существующий диспаритет цен на энергоресурсы, технику, удобрения и сельскохозяйственную продукцию не позволяет получить сравнительную оценку применения различных технологий. Поэтому наряду с традиционным методом экономической оценки наиболее объективную информацию позволяет получать биоэнергетический метод, предложенный учеными ВНИИ кормов им.В.Р.Вильямса [1]. Этот метод получил широкое признание как универсальный способ оценки потоков антропогенной энергии в агроэкосистемах, позволяющий все разнообразие живого и овеществленного труда выразить в единых показателях в соответствии с системой «Си» в джоулях. Данный метод позволяет провести сравнение разнообразных технологий, культур и систем кормопроизводства при различных уровнях антропогенных вложений по совокупным затратам энергии, а также оценить структуры затрат по технологическим циклам и статьям расхода для определения наиболее энергоемких составляющих и обоснования выбора направления дальнейшего совершенствования технологий и систем.

Методологический подход, разработанный во ВНИИ кормов им.В.Р.Вильямса и применяемый в луговом кормопроизводстве позволяет полностью учесть все затраты труда на производство обменной энергии для животноводства. На основании биоэнергетического метода можно определить наиболее затратные звенья и приемы в технологиях с целью их дальнейшего совершенствования и повышения окупаемости. Проведенные исследования показали, что луговое кормопроизводство является наименее энергоемким способом увеличения кормов и животноводческой продукции [2].

Использование сеяных травостоев из многолетних трав в луговом кормопроизводстве отличается от однолетних культур более продолжительным периодом вегетации. Поэтому луговые агроэкосистемы обладают более высокой способностью к аккумуляции природных источников энергии (в основном за счет солнца) по сравнению не только с однолетними культурами, но и с многолетними травами в севооборотах вследствие более ограниченного периода их использования. На основе современного агроэнергетического метода многостороннюю роль лугового кормопроизводства, охарактеризованную в конкретных энергетических показателях, можно показать не только как источник энергии для животноводства, но и раскрыть его значение в общем круговороте энергии с учетом последствий на изменение плодородия почв и переноса в другие агроэкосистемы [3].

В кормопроизводстве важной проблемой является ликвидация дефицита сырого протеина в заготавливаемых кормах. Возделывание бобовых трав позволяет решить эту проблему. Одной из таких культур, вызывающих большой научный и практический интерес, является козлятник восточный (*Galega orientalis Lam.*). Основными достоинствами этого вида является большое долголетие и высокие кормовые качества. Однако одним из сдерживающих факторов внедрения козлятника восточного в сельскохозяйственное производство является его замедленное развитие в первые годы жизни. Это обстоятельство способствует интенсивному внедрению в посевы инвазивных видов, что не обеспечивает получения качественных кормов в первые годы пользования травостоями.

Работа проводилась в 2005 – 2014г. на опытном поле Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Почва участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая, содержание гумуса – 2,6%, подвижного фосфора – 198 мг, обменного калия – 175 мг на 1 кг почвы, рН_{ксл} – 6,1. В годы проведения исследований агроклиматические условия в целом можно считать благоприятными для развития многолетних трав. Изучалось формирование бобовых и бобово-злаковых травостоев с участием козлятника восточного, определялась продуктивность укосных травостоев.

Таблица 1. Сбор сухой массы сеяных видов в изучаемых травостоях, т/га

Варианты	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	В среднем за 9 лет
Козлятник восточный	1,2	6,3	11,2	14,6	11,5	8,8	15,1	13,6	16,9	11,0
Козлятник восточный + тимофеевка луговая	5,2	6,3	11,6	11,8	9,8	6,9	14,8	11,9	13,5	10,2
Козлятник восточный + овсяница тростниковая	4,7	6,7	9,7	10,7	10,8	8,5	16,6	12,1	16,5	10,7
Козлятник восточный + ежа сборная	5,1	6,0	7,3	5,0	6,7	5,0	9,2	9,1	10,5	7,1
Козлятник восточный + кострец безостый	7,2	8,1	9,2	10,7	5,8	7,1	13,8	12,5	12,9	9,7

За годы проведения исследований сбор сухой массы сеяных видов в изучаемых травостоях в среднем за девять лет был высоким, что связано с увеличением долевого участия изучаемого бобового вида в травостоях, начиная с четвертого года пользования. Следует отметить, что сбор сухой массы в одновидовом посеве козлятника восточного в первый год пользования составил всего 1,2 т/га, что связано с низким участием этого бобового вида и высоким участием несеяных видов (табл.1). Смешанные травостои со злаковыми видами в среднем за первые три года пользования превышали по сбору сухой массы сеяных видов одновидовой посев козлятника восточного. Это связано с тем, что бобово-злаковые травостои состояли в основном из сеяных видов, а участие несеяных видов было низким.

Для определения содержания обменной энергии был проведен химический анализ растительных образцов по общепринятым методикам. В сухой массе одновидового посева козлятника восточного содержание сырого протеина составляло 16,5 – 18%, сырой клетчатки – 24 – 25,4%, сырого жира – 4,8 – 5,5%, сырой золы 7,5 – 8%, что соответствовало зоотехническим нормам кормления животных. В смешанных травостоях содержание сырого протеина составляло 11 – 16,5%, сырой клетчатки – 24,3 – 28%, сырого жира – 3,5 – 4,4%, сырой золы 6,4 – 7,8%, что соответствовало зоотехническим нормам кормления животных. Высокая питательность связана с высокой облиственностью растений козлятника восточного, которая составляла в среднем 56 – 59% во всех изучаемых вариантах.

Таблица 2. **Агроэнергетическая эффективность возделывания изучаемых травостоев с козлятником восточным, в среднем за 9 лет**

Варианты	Сбор сухой массы, т/га	Сбор валовой энергии, ГДж/га	Сбор обменной энергии, ГДж/га	Совокупные затраты энергии, ГДж/га	Затраты энергии на 1 т сухой массы, ГДж	Кээ по валовой энергии	Кээ по обменной энергии
Козлятник восточный	11,0	177,8	96,0	9,5	0,9	18,7	10,1
Козлятник восточный + тимофеевка луговая	10,2	158,4	85,5	9,5	0,9	16,7	9,0
Козлятник восточный + овсяница тростниковая	10,7	179,4	93,3	9,6	0,9	18,7	9,7
Козлятник восточный + ежа сборная	7,1	114,9	60,9	9,7	1,4	11,8	6,3
Козлятник восточный + кострец безостый	9,7	158,5	84,0	9,8	1,0	16,2	8,6

Анализируя затраты совокупной энергии на возделывание изучаемых травостоев, можно отметить, что они были на одном уровне. Так, затраты энергии на возделывание козлятника восточного в одновидовом посеве составили 9,5 ГДж/га, а в смешанных травостоях варьировали от 9,5 до 9,8 ГДж/га. Меньше всего затрат совокупной энергии в бобово-злаковых травостоях было отмечено в варианте козлятника восточного с тимофеевкой луговой (табл.2).

В структуре энергозатрат на возделывание изучаемых травостоев наибольшее количество энергии приходится на ГСМ, минеральные удобрения, сельскохозяйственные машины и движители. Анализируя затраты энергии на проведение технических процессов, можно отметить, что наибольшие затраты энергии требуются для уборки урожая и внесения минеральных удобрений.

Наряду с общими затратами энергии важным показателем при оценке агроэнергетической эффективности являются удельные затраты энергии на единицу продукции. В одновидовом посеве козлятника восточного, в вариантах с тимофеевкой луговой и с овсяницей тростниковой, затраты энергии составили по 0,9 ГДж/т. Травостой с участием ежи сборной превышал другие изучаемые варианты по энергозатратам на 1 т сухой массы.

Важным показателем является сбор обменной энергии, представляющей ту часть энергии корма, которая используется для обеспечения жизненных процессов и продуктивности животных. Одновидовой посев козлятника восточного по сбору обменной энергии превосходил другие травостои. Среди смешанных травостоев по сбору обменной энергии с 1 га выделился вариант с овсяницей тростниковой, что связано с высоким участием в травостое бобового вида.

В изучаемых травостоях наибольший агроэнергетический коэффициент по обменной энергии был отмечен в одновидовом травостое козлятника восточного – Кээ = 10,1. Среди бобово-злаковых травостоев наибольший агроэнергетический коэффициент был отмечен в варианте с овсяницей тростниковой – Кээ = 9,7. Самый низкий агроэнергетический коэффициент был отмечен в травостое с участием ежи сборной – Кээ = 6,3.

Расчет экономической эффективности возделывания укосных травостоев показал преимущество за одновидовым посевом козлятника восточного (табл.3). В то же время следует отметить, что возделывание всех изучаемых травостоев является оправданным приемом для получения кормов.

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания укосных травостоев с козлятником восточным, в среднем за 9 лет

Показатели	Вариант				
	Козлятник восточный	Козлятник восточный + тимофеевка луговая	Козлятник восточный + овсяница тростниковая	Козлятник восточный + ежа сборная	Козлятник восточный + кострец безостый
Урожайность сухой массы, т/га	11,0	10,2	10,7	7,1	9,7
Выход кормовых единиц с 1 га, т. к. ед.	6,6	6,1	6,4	3,9	5,3
Производственные затраты на 1 га, руб.	14401	14511	14761	14671	14761
Себестоимость 1 тонны к.ед., руб.	2182	2379	2306	3762	2785
Стоимость 1 тонны к.ед., руб.	5500	5500	5500	5500	5500
Стоимость всей продукции, руб.	36300	33550	35200	21450	29150
Чистый доход, руб.	21899	19039	20439	6779	14389
Чистый доход на 1 тонну к.ед., руб.	3318	3121	3194	1738	2715
Уровень рентабельности, %	152	131	138	46	97

Укосные травостои с участием козлятника восточного в условиях Ленинградской области являются низкозатратным источником получения травянистых кормов. Затраты энергии на их выращивание полностью покрываются сбором обменной энергии. Однако следует отметить, что одновидовой посев козлятника восточного способствует развитию несеяных видов в первые годы пользования травостоем и поэтому является неэффективным приемом. Так, наивысшее участие несеяных видов – 84% приходится на первый год пользования травостоем и снижается к третьему году пользования до 24%. В связи с этим первые три года пользования одновидовым травостоем козлятника восточного не обеспечивают получения хозяйственно-ценного урожая. В то же время посев козлятника восточного в смеси со злаковыми травами ведет к снижению содержания несеяных видов в травостоях уже с первого года пользования, что обеспечивает получение наиболее ценного корма с первых лет пользования травостоями. Поэтому, учитывая биологические особенности козлятника восточного, целесообразней высевать этот бобовый вид в смеси со злаковыми травами.

Литература

1. Михайличенко Б.П., Кутузова, Ю.К. Новоселов и др. Метод. пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – М.: ВНИИК, 1995. – 174 с.
2. Косолапов В.М., Кутузова А.А., Кулаковская Т.В. Биоэнергетика и кормопроизводство – союзники и партнеры // Кормопроизводство. – 2012. – №8. – С. 14 – 16.
3. Программа и методика проведения научных исследований по луговодству / Под ред. А.А. Кутузовой, К.Н. Приваловой. – М.: ФГУ РЦСК, 2011. – 192 с.

УДК 633.27

Доктор с.-х. наук **Н.А. ДОНСКИХ**

(СПбГАУ, nina-donskikh@mail.ru)

Аспирант **МОРА ИЛЛАРИОН ДЖОН АЛЕКСАНДЕР**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДСЕВА БОБОВЫХ В ЛУГОВЫЕ ТРАВСТОИ

Поверхностное улучшение, луговое кормопроизводство, механическая обработка дернины, бобовые и бобово-злаковые травстои, подсев трав

Отсутствие бобовых трав на лугах или незначительное их участие в луговых травостоях резко снижает качество корма и урожайность. Наряду со злаками бобовые должны составлять основу травостоя на лугах. Роль бобовых трав в кормовом отношении и в восстановлении плодородия почвы широко известна.

Однако лишь в редких случаях встречаются луга, травостой которых в достаточной степени насыщен бобовыми травами. При этом актуальной проблемой в обеспечении скота полноценными кормами и является устранение дефицита белка, связанного главным образом с недостатком бобовых в составе травостоев. Возникает потребность включать, а в отдельных случаях восполнять содержание бобовых в существующих луговых травостоях за счет подсева.

Учеными луговодами разработан целый ряд приемов по улучшению кормовых угодий, способствующих повышению содержания ценных кормовых видов на сенокосах и пастбищах [1, 2].

Кафедра луговодства СПбГАУ в последние десятилетия прошлого столетия и в настоящее время проводит исследования по изучению приемов поверхностного улучшения природных и старовозрастных сеяных лугов. Экспериментальными исследованиями Л.И. Гавриловой под руководством доктора биол. наук В.С. Шарашовой и Н.М. Носова под руководством канд с.-х. наук Г.А. Чугуновой доказано, что низкопродуктивные травстои можно преобразовать в высокопродуктивные луга за счет применения низкзатратных приемов, таких как механическая обработка дернины путем дискования или фрезерования и подсева трав. Проведение этих мероприятий позволяет увеличить урожайность старосеяных и природных лугов в 2-3 раза, и что самое главное – улучшить их видовой состав.

Поэтому преобразование малопродуктивных кормовых угодий в высокоурожайные культурные луга остается на сегодня одной из главных проблем кормопроизводства области. При этом актуальной проблемой в обеспечении скота полноценными кормами является и устранение дефицита белка, связанного главным образом с недостатком бобовых в составе травостоев.

Целью наших исследований и явилось изыскание путей увеличения содержания бобовых в составе старосеяных травостоев. Опыт заложен на сеяном травостое козлятника восточного (*Galega orientalis*) 10 года пользования по изучению эффективности поверхностного его улучшения путем механической обработки дернины и подсева трав. Изучаемый травостой был создан аспирантом кафедры Г.Е. Высоцким в 2003г. посевом семян козлятника восточного сорта Надежда в чистом виде. К 2013 году, т.е. на 10 год пользования, данный экспериментальный травостой был сильно засорен, причем даже таким злостным видом, как борщевик Сосновского.

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

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Дискование в 2 следа – контроль;
2. Дискование в 2 следа + подсев клевера лугового;
3. Дискование в 2 следа + подсев кл. луг. и тимофеевки луговой;
4. Дискование в 2 следа + подсев козлятника восточного;

5. Дискование в 2 следа + подсев козл. вост. и тимофеевки луговой.

Площадь опытной деланки 10 м, повторность 5-тикратная. Обработку дернины старосеяного травостоя козлятника восточного провели 5 мая 2013 года в начале весеннего отрастания растений. После 2-хкратного дискования почву прикатали и провели подсев трав, согласно схеме опыта. Клевер луговой с.Волосовский подсевали нормой 5 кг на га, а тимофеевку луговую с.Юнона – 4 кг/га. Семян козлятника восточного с.Надежда для подсева использовали 6 кг/га, которые перед заделкой в почву были обработаны ризоторфином.

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

Т а б л и ц а 1. Урожайность улучшенного травостоя козлятника восточного, т/га сухой массы

Варианты опыта	2013 год			2014 год			В среднем за два года	
	1 укос	2 укос	итого	1 укос	2 укос	итого	т/га	%
1. Дискование в 2 следа	2,0	3,0	5,0	7,0	3,0	10,0	7,5	100
2. Дискование + подсев клевера лугового	3,4	3,4	6,8	3,9	3,1	7,0	6,9	91
3. Дискование + подсев клевера лугового и тимофеевки луговой	2,4	3,1	5,5	4,9	2,5	7,4	6,4	85
4. Дискование + подсев козлятника восточного	3,1	4,0	7,1	5,3	2,4	7,6	7,4	98
5. Дискование + подсев козлятника восточного и тимофеевки луговой	2,6	3,2	5,8	4,7	2,7	7,4	6,6	88

НСР_{0,05} – 0,8

Наивысший уровень урожайности в год проведения поверхностного улучшения обеспечили варианты с механической обработкой дернины в комплексе с подсевом бобовых видов: как клевера лугового, так и козлятника восточного – 6,8 и 7,1 т/га с.м., что на 1,8 и 2,1 т/га превышает контрольный вариант. Подсев злаково-бобовых смесей с добавлением тимофеевки луговой в обоих случаях в первый год не обеспечил существенной прибавки урожая.

На второй год на улучшенном травостое козлятника восточного самый высокий уровень урожайности обеспечил вариант с механической обработкой дернины – 10,0 т/га. Все варианты с подсевом обеспечили сравнительно ровные уровни урожайности (от 7,0 до 7,6 т/га), но существенно ниже контроля.

В среднем за два года наилучший результат по урожайности обеспечил вариант с механической обработкой дернины, что объясняется биологическими особенностями изучаемого бобового вида: его способностью к вегетативному размножению за счет корневых отпрысков. Особенно наглядно эффект от дискования проявился на 2 год после его проведения, когда урожайность этого варианта достигла 10,0 т/га с.м. Варианты с подсевом обеспечили уровень урожайности в пределах 7,0 – 7,6 т/га, что существенно ниже по сравнению с контрольным вариантом.

На третий год пользования улучшенным травостоем козлятника восточного применяемые приемы оказали несколько иной эффект. Так, на варианте с дискованием произошло существенное снижение урожайности, по сравнению с предыдущим годом, на 2,5 т/га, зато варианты с подсевом бобовых обеспечили заметное увеличение урожайности, особенно с подсевом козлятника восточного (табл.2).

Т а б л и ц а 2. Урожайность улучшенного травостоя козлятника восточного на третий год пользования, (т/га с.м.)

Варианты	2015 год			В среднем за 3 года	
	1 укос	2 укос	Итого	т/га	%
1. Дискование в 2 следа	5,6	2,0	7,6	7,6	100
2. Дискование в 2 следа + подсев клевера лугового	5,6	1,9	7,5	7,2	95
3. Дискование в 2 следа+подсев клевера лугового и тимофеевки луговой	6,3	2,3	8,6	7,5	98
4. Дискование в 2 следа + подсев козлятника восточного	5,1	4,0	9,1	8,3	110
5. Дискование в 2 следа + подсев козл. вост. и тимофеевки луговой	4,7	3,1	7,8	7,2	95

Учитывая особый объект улучшения, травостой козлятника восточного, растения, обладающего способностью к вегетативному размножению, следует отметить, что подсев клевера лугового в наших исследованиях оказался неэффективным приемом, поскольку оказывал большое конкурентное влияние со стороны быстро отрастающих побегов клевера лугового. В то же время подсев семян козлятника восточного в улучшаемый травостой обеспечил существенную прибавку урожая на 0,7 т/га.

Другим важным показателем эффективности проведенных приемов улучшения является ботанический состав травостоя. Как уже отмечалось выше, исходный изучаемый травостой козлятника восточного к 10 году пользования был более чем на 60% засорен, причем таким злостным растением, получившим распространение в последние годы, как борщевик Сосновского. Кроме борщевика в исходном травостое произрастали такие виды, как: осот полевой, вьюнок полевой, подмаренник цепкий, одуванчик лекарственный, пырей ползучий и др.

В год проведения изучаемых приемов улучшения на травостое козлятника восточного произошли существенные изменения видового состава. Так, на варианте, где осуществлялся подсев семян клевера лугового, содержание бобового компонента возросло до 70% и было наивысшим, что объясняется скоростью отрастания этого бобового вида в первоначальный период. В остальных вариантах содержание бобового компонента не превышало 44% (табл.3).

Т а б л и ц а 3. Содержание бобового компонента после проведения улучшения в годы исследований, %

Варианты опыта	2013 год	2014 год	2015 год	
			1 укос	2 укос
1. Дискование в 2 следа	31	39	59	75
2. Дискование в 2 следа + подсев клевера лугового	70	60	60	76
3. Дискование в 2 следа + подсев кл. луг. и тим. луг.	44	24	72	81
4. Дискование в 2 следа + подсев козл. восточного	27	37	92	91
5. Дискование + подсев козл. вост. и тимофеевки луг	40	27	70	85

Все изучаемые приемы оказали положительное влияние на изменение видового состава старовозрастного травостоя козлятника восточного: так на третий год проведения исследований травостой практически восстановился в чисто козлятниковый, особенно на вариантах с подсевом семян козлятника восточного и смеси козлятника с тимофеевкой луговой, где содержание бобового компонента козлятника восточного достигло до 91 и 85%.

На вариантах с подсевом клевера лугового и смеси клевера с тимофеевкой на третий год травостой также был представлен только козлятником восточным на 76-81%%, так как клевер луговой на третий год полностью выпал, что привело и к снижению урожайности на этих вариантах.

Следует отметить и положительное влияние на изменение ботанического состава улучшаемого травостоя механической обработки дернины путем дискования в два следа, где на третий год исследований после проведения обработки содержание козлятника достигло 75%. Это обстоятельство еще раз убедительно доказывает целесообразность улучшения старосеяных травостоев бобовых с наличием корневых отпрысков путем механической обработки за счет разрезания их на отдельные «кусочки-черенки».

Повышение содержания бобовых видов в луговых травостоях способствует заметному улучшению качества заготавливаемых кормов. А корм, заготовленный из козлятника восточного, характеризуется особой питательностью, поскольку это растение, по сравнению с другими бобовыми видами, отличается высокой облиственностью, – до 65-70%. Анализ растительных образцов на химический состав с исследуемых вариантов опыта наглядно доказывает высокую эффективность проведенных мероприятий по улучшению старовозрастного травостоя козлятника восточного. Так, самым высоким содержанием сырого протеина, главным показателем питательности корма, характеризуется вариант с подсевом семян козлятника восточного, где его содержание достигло 26,69%, что полностью согласуется с высоким содержанием бобового вида (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Химический состав улучшенного травостоя, % на с. в.

Варианты опыта	Показатели		
	сырой протеин	сырая клетчатка	сырая зола
1. Дискование в 2 следа	20,88	21,8	9,4
2. Дискование + подсев клевера лугового	22,75	18,1	11,0
3. Дискование + подсев кл. луг. и тимоф. луговой	18,93	25,65	10,5
4. Дискование + подсев козлятника восточного	26,69	17,27	11,9
5. Дискование + подсев козл.восточного и тим. луговой	18,94	23,42	9,9

Таким образом, самое качественное сырье для получения травянистых кормов для животноводства обеспечивает вариант с механической обработкой дернины путем дискования в комплексе с подсевом семян козлятника восточного нормой 6 кг/га, где содержание сырого протеина составляет 26,69%, содержание клетчатки - 17,27%, а содержание сырой золы - 11,9%. Хорошее кормовое достоинство обеспечивает и вариант с подсевом семян клевера лугового после дискования, где содержание сырого протеина составляет 22,75%, содержание сырой клетчатки 18,1, а сырой золы 11,0%. Все остальные варианты, где в состав подсеваемых травосмесей была включена и тимофеевка луговая, кормовые показатели значительно ниже и находятся на уровне варианта с одним приемом: дискование в 2 следа.

Поэтому на основании проведенных трехлетних исследований можно заключить, что подсев семян трав бобовых видов в старовозрастные деградированные травостои является вполне эффективным приемом, позволяющим за столь короткий срок восстановить качество травостоя, повысить его урожайность и заметно улучшить кормовое достоинство сырья для приготовления травянистых кормов.

Л и т е р а т у р а

1. **Ларин И.В.** и др.. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. – Л.: Агропромиздат, 1990. - 600с.
2. **Кутузова А.А.** Перспективы культурного лугового хозяйства в России // Ресурсосберегающие технологии в луговом кормопроизводстве. – СПб., 2013. – 68с.

УДК 635.52: 635.074

Аспирант **Н.А. ХАУСТОВА**
(ФГБОУ ВО РГАЗУ nina2790@rambler.ru)

ПРОИЗВОДСТВО САЛАТА В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ ЗАО «АГРОКОМБИНАТ МОСКОВСКИЙ»

Гидропоника, салатная линия, производство зеленных культур, ЗАО «Агрокомбинат Московский»

По данным диетологов из московского НИИ Питания, объем потребления россиянами зелени и овощей в несколько раз ниже рекомендуемой нормы. Впрочем, ситуация стала меняться, когда ряд подмосковных хозяйств начали выращивать зелень «в горшочках», и теперь каждый москвич, при желании, может себе позволить свежую зелень в любое время года. При этом рентабельность профильных компаний может достигать 100%.

Разнообразные виды салатов, петрушки, сельдерея или кинзы до второй половины 90-х годов в России промышленным способом практически не выращивали. Прежде всего, в силу отсутствия в стране прогрессивных технологий культивирования зелени в тепличных условиях — это сейчас все знают модное слово «гидропоника» [1].

Эта технология пришла к нам из северных европейских стран, наибольшее распространение она получила в Голландии, Испании, Финляндии, Израиле. Хотя на самом деле часть технологических новшеств в этой сфере принадлежит и России. Одним из первых предприятий, начинавших «зеленый» бизнес, была компания «Объединенные технологии». В 2000 году к ним присоединился сегодняшний лидер рынка — ЗАО «Агрокомбинат Московский» [2]. На сегодняшний день Агрокомбинат занимает первые позиции в тепличном овощеводстве не только по выращиванию зеленных культур, но и тепличных овощей (томаты, огурцы, перцы, баклажаны и т.д.) (табл.1). Ассортимент зеленных культур представлен более 30 наименованиями. В продаже появились такие культуры, как фенхель, кориандр, шавель, базилик, лук, сельдерей, горчица, пак-чой, руккола и многие другие виды салатов.

Как показывает табл.1, валовое производство зеленных культур в ЗАО «Агрокомбинат Московский» плавно растет и заметно превышает урожайность при сравнении с другими тепличными комбинатами.

В ЗАО «Агрокомбинате Московский» при выращивании салата используют метод проточной гидропоники.

Сущность метода проточной гидропоники заключается в следующем: в пластиковые каналы замкнутого сечения (желоба), имеющие в верхней части круглые отверстия диаметром 55 мм и расположенные с шагом 180 мм, помещаются горшочки с растениями в возрасте 14-16 дней [2].

Т а б л и ц а 1. Итоги работы тепличных комбинатов 2009-2014 гг.*

Хозяйство, регион	Валовое производство, зеленные культуры, тыс. шт					
	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год
СХПК «Воронежский тепличный комбинат», г. Воронеж	298,2	307	274	282	313	306
ОАО Агрокомбинат «Горьковский», г. Н. Новгород	-	-	-	158,9 тонн	186,1 тонн	185 тонн
ООО «Тепличный комбинат «Майский», Республика Татарстан	646,0	676	671	654	782	797
ЗАО «Агрокомбинат Московский», Московская область	45 142,5	45 143	53 156	7 347	52 736	53 903
ГУП Владимирский комбинат «Тепличный», г. Владимир	-	354	903	890	847	717
ГУСП совхоз «Алексеевский», Республика Башкортостан	-	1 517	1 346	973	1334	1263

* Данные предоставлены Ассоциацией «Теплицы России».

В горшочке имеются прорези-отверстия для выхода корневой системы. На момент расстановки рассады салата корневая система должна появиться в отверстиях горшочка.

Пластиковые каналы размещаются на платформах УГС (установка гидропонно - стелажная) с уклоном 1%. С одной стороны (верхняя часть) торец канала закрыт заглушкой, вторая сторона канала открыта.

Питательный раствор по системе магистральных трубопроводов и распределительных коллекторов через калибровальные отверстия поступает в пластиковые каналы и сливается в сборный жёлоб, далее по подземным трубам он поступает в сборный резервуар.

В горловине резервуара устанавливается сетчатая корзина (желательно с размером ячеек не более 0,25 мм) для предварительной фильтрации раствора.

Приготовление питательного раствора производится путём добавления в оборотный раствор необходимых растворов минеральных удобрений и доведений рН до нужной величины добавлением кислоты. [3].

Далее начинается процесс выращивания салата. После того как рассада выставлена в культивационные желоба гидропонных стелажных установок, начинается процесс выращивания растений на линии проточной гидропонике, где растения растут до товарных размеров и вида.

Этот период характеризуется быстрым развитием корневой системы и наращиванием вегетативной массы.

Продолжительность этапа в зависимости от сезона от 16 до 24 дней. Таким образом, общая продолжительность вегетационного периода для салата составляет 30-38 дней. В период роста растений соблюдаются следующие параметры микроклимата (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Параметры микроклимата

Параметры	Времена года	Показатели	
		днем	ночью
Температура воздуха, °С	Лето	20-22	18-20
	Зима	16-18	15-16
Температура раствора, °С	–	18-20	16-18
Влажность воздуха, %	–	60-70	60-70
Освещенность КЛК, тыс. лк	–	9-14	9-14

Чтобы получить хорошую товарную продукцию, необходимо правильно доводить до растений все питательные элементы. Питательные растворы — один из наиболее важных факторов при беспочвенном выращивании растений.

Маточные концентрированные растворы готовятся в двух баках — бак А и бак В (бак С служит для кислот). При внесении солей в резервуары с водой следует соблюдать такую последовательность: в баке А смешивают нитрат кальция, калийную селитру, хелат железа; в баке В — фосфорную кислоту, магний сернокислый, нитрат магния, монокалий фосфат, цинк сернокислый, борную кислоту, ОЭДФ, магний сернокислый. В баке С готовят раствор азотной кислоты.

Электропроводимость раствора в осенне-зимний период должна быть 2,0-2,2 мСм/см, в весенне-летний период она составляет 1,2-1,7 мСм/см в зависимости от освещённости и температуры. Реакция питательного раствора рН 5,5-6,0.

Беспочвенное выращивание позволяет полностью управлять питанием растений. Для контроля питания растений периодически (один раз в месяц) анализируют раствор и ежедневно следят за показаниями рН и Ес. В среднем один раз в три недели производят смену питательного раствора, так как в нём накапливаются сера, разложившиеся растительные остатки, торф.

Период вегетации выращивания салата меняется в течение года в соответствии с изменениями климатических факторов: освещённости, продолжительности светового времени суток, температуры. Увеличение значения этих факторов ведёт к уменьшению периода вегетации и, соответственно, к повышению урожайности. Продолжительность этапов цикла выращивания салата представлена в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Продолжительность отдельных этапов выращивания салата, дней

Этап	Салат
Проращивание семян	3
Выращивание рассады	12
Выращивание в рабочей зоне	20-25
Общая продолжительность периода вегетации	35-40

Салат убирают, когда он достигает высоты 18-25 см и имеет 7-10 настоящих листьев. Растения с горшочками и корневой системой вынимают из культивационного желоба и помещают в полиэтиленовую упаковку, предварительно удалив жёлтые листья у основания растения. Упаковывают в картонные коробки по 15 шт., коробки помещают на тролли по 20 шт. и отправляют на склад для дальнейшей реализации. Упакованная таким образом продукция дольше остаётся свежей и сохраняет вкусовые качества. Средний вес одной упаковки 160-220 г.

Получения максимальной прибыли можно добиться только при выполнении следующих условий:

1. Выращенная продукция должна быть высокого качества (соответствовать стандартам).

2. Производственная линия должна быть постоянно заполнена, что обеспечивает максимальный выход продукции.
3. Служба реализации должна обеспечивать сбыт продукции в строгом соответствии с производственной программой.

За соблюдением режимов, благоприятных для роста растений, следят компьютеры по заданной программе. Постоянно проводятся исследования и экспертизы, анализируется процесс выращивания салата. Анализ качества продукции и экспертизы подтверждают экологическую чистоту зеленных, выращенных в контролируемых условиях, защищенных от негативного влияния окружающей среды. [4].

В условиях рыночной экономики тактика производства определяется стратегией рынка, производство салата является ярким подтверждением.

Увеличение производства зеленных культур идет лавинообразно, что зависит, в первую очередь, от спроса населения на данную продукцию (в основном Москва и Московская область), но также и от наполненности рынка.

Т а б л и ц а 4. **Выполнение плана салатных линий за 2013- 2015 гг.**

Год	План, шт	Собрано, шт	Выполнено, %
2013	56 732 040	52 735 705	93,0
2014	54 433 434	53 892 846	99,0
2015г (по состоянию на начало августа)	29 020 074	27 098 102	93,4

Из данных табл. 4 следует, что процент выполнения производственного задания достаточно велик и превышает 90%.

В 2013 г. на салатной линии выращено 52,7 млн. шт. горшочков салата, что составило 93,0%. В 2014 г. было собрано 53,9 млн. шт. горшочков, 99,0% от производственного задания.

В условиях рыночной экономики тактика производства определяется стратегией рынка, производство салата является ярким подтверждением. Таким образом, анализируя данные табл. 4, можно сказать, что план производства ежегодно растет, а фактически валовой сбор колеблется, поэтому существуют ежегодные отклонения.

В технологии выращивания зеленных на салатной линии нет мелочей, только при строгом соблюдении всех параметров можно рассчитывать на получение продукции высокого качества и в запланированных объемах. Зеленные культуры имеют небольшой период вегетации, это даёт возможность выращивания зеленных на салатной линии от 12 до 20 оборотов в год. Салат, выращенный по новым технологиям при данном состоянии рынка, спроса и цен реализации обеспечивает рентабельность производства.

Л и т е р а т у р а

1. **Лебедева А.Т.** Салаты. – М.: Издательский Дом МСП, 2004. – 160 с.
2. **Тараканов Г.И., Мухин В.Д., Шуин К.И.** Овощеводство. / Под ред. Г.И. Тараканова, В.Д. Мухина -2-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 2002.- 472 с.
3. **Старых Г.А., Гончаров А. В.** Овощеводство защищенного грунта: Учеб. пособие ФГБОУ ВПО РГАЗУ / – М.; 2014. – 116 с.
4. **Хаустова Н.А., Старых Г.А.** Выращивание салата на салатной линии в «Агрокомбинате Московский» //Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях: Материалы науч.- практ. конф. – Вып.9/Рос.гос.аграр.заоч.ун-т. – М., 2014 - С.98-101.

УДК 635.9

Канд. с.-х. наук Л.С. СЕРГЕЕВА
(СПбГАУ)

ОЦЕНКА СПОСОБОВ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ПОДГОТОВКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Яровизация, подращивание, кербовка, прогревание клубней

В получении высоких урожаев картофеля важную роль играет предпосадочная подготовка клубней

К наиболее распространенным способам предпосадочной подготовки относятся:

- подращивание – выдерживание клубней, замульчированных торфом, под воздействием тепла, ускоряющее деятельность ферментов в клубнях и создающее повышенную концентрацию растворимых питательных веществ в зоне расположения глазков, что стимулирует прорастание почек и дальнейшее развитие ростков;
- яровизация – приём подготовки клубней на свету при температуре 12-15°C и повышенной влажности воздуха, при которых на клубнях появляются ростки из всех глазков, что увеличивает количество стеблей и листьев на растении;
- прогревание – выдерживание клубней в режиме повышенной до 20-22°C температуры в течение 5-7 дней, что ускоряет появление ростков и корней после посадки клубней в почву;
- кербовка – способ, при котором делают надрезы под боковыми почками глубиной 0,5 см, что способствует равномерному распределению питательных веществ по всем глазкам клубня.

Целью исследования является сравнительная оценка различных способов предпосадочной подготовки клубней, повышающих урожайность и сроки поступления раннего картофеля на реализацию [1].

В задачи исследования входили:

- оценка влияния способов подготовки клубней на рост и развитие картофеля;
- степень влияния способов подготовки посадочного материала на динамику нарастания клубней картофеля;
- выявление зависимости урожайности и качества картофеля от способов предпосадочной подготовки клубней.

Экспериментальные исследования проводились на опытном поле кафедры плодовоовощеводства и декоративного садоводства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета в течение 2012-2013гг.

Схемой опыта предусмотрено изучение некоторых способов подготовки клубней картофеля к посадке, которая включала следующие варианты:

- посадка неподготовленными клубнями (контроль);
- посадка подготовленными клубнями с применением кербовки;
- посадка яровизированными клубнями;
- посадка прогретыми клубнями;
- посадка подрощенными клубнями в торфе.

Опыт проводили с использованием двух районированных сортов – Сказка и Снегирь. Схема посадки – 70 x 20 (см). Площадь учетной делянки – 2,1 м², расположение делянок рендомизированное. Повторность четырехкратная, площадь под опытом в оба года исследований составляла 84 м², посадка в оба года производилась 10 мая.

При выполнении экспериментальной работы проводили фенологические, биометрические и биохимические наблюдения, вели учет урожая.

Как известно, подготовленные клубни к посадке – это ускоренное появление всходов, получение наиболее выровненных, дружных всходов, увеличение количества стеблей в

кусте. Следствием правильной подготовки клубней к посадке является значительное повышение урожайности картофеля.

В наших исследованиях по сорту Сказка яровизация клубней картофеля перед посадкой способствовала появлению всходов на 16 дней раньше, чем в контроле, то есть 24 мая в 2012 г., и на 12 дней раньше, то есть 20 мая в 2013 г.

Появление всходов в том же варианте по сорту Снегирь ускорилось на 15 дней по сравнению с контролем, то есть 28 мая в 2012 г., а в 2013 г. разница составила 16 дней, то есть 24 мая.

Довольно быстро появились всходы и в варианте с подращиванием клубней в торфе.

Результаты опытов показали, что применение рассматриваемых приёмов подготовки клубней снижает временной разрыв с момента посадки до появления всходов на 16 дней, что зафиксировано при выполнении фенологических наблюдений.

Анализируя выполненные фенологические наблюдения (появление всходов, наступление бутонизации, начало цветения), мы видим, что предпосадочная подготовка клубней имеет общую тенденцию к сокращению продолжительности межфазных периодов роста и развития [2].

С помощью выполненных контрольных копок 29 июня, 14 июля, 27 июля можно судить о динамике нарастания клубней картофеля по всем вариантам опыта (рис. 1).

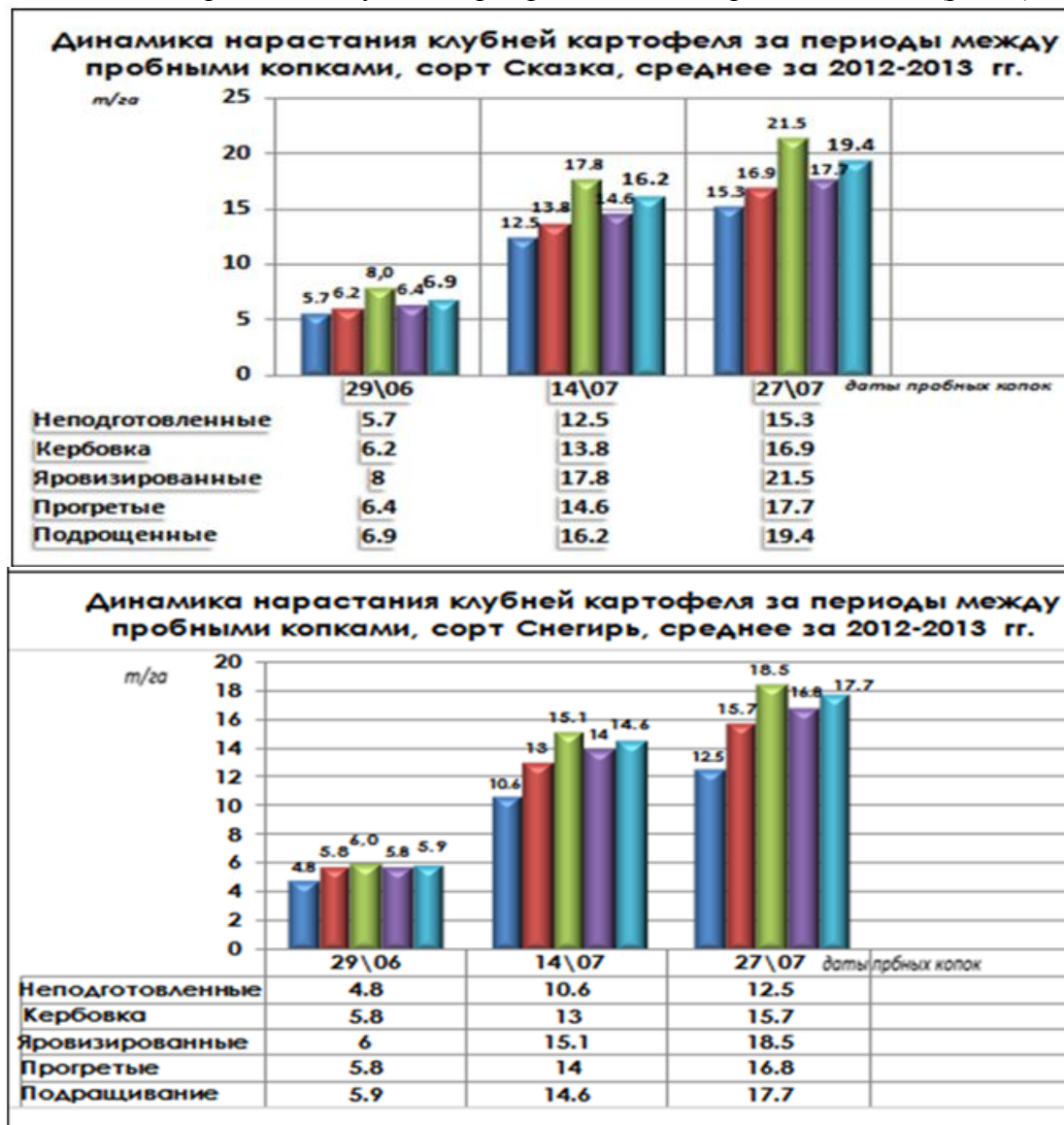


Рис.1. Динамика нарастания клубней

Во время первой копки картофеля 29 июня за счет предпосадочной подготовки клубней способом кербовки прибавка урожая по сорту Сказка по сравнению с контролем составила 0,5 т/га. Во время второй пробной копки 14 июля масса клубней в этом же варианте превышала контроль на 1,3 т/га.

В наших исследованиях применение различных приёмов подготовки клубней к посадке положительно отразилось на продуктивности и структуре урожая картофеля.

Говоря о раннем картофеле, нельзя не обратить внимания на анализ выращенного урожая по фракциям.

Из таблицы видно, что предпосадочная подготовка клубней способствовала повышению общей урожайности на 11-41%, причем наибольшая урожайность по сорту Сказка получена в варианте с яровизированным посадочным материалом - 21,5 т/га, что на 41% больше, чем в контроле. Кроме указанного, высокую прибавку урожая, по сравнению с контролем, имеет подращивание клубней в торфе - 19,4т/га, что соответствует 27%.

Применение способов кербовки и прогревания перед посадкой обеспечивает прибавку урожая соответственно – 11% и 16% к контролю. По сорту Снегирь предпосадочная подготовка клубней повысила урожайность картофеля по сравнению с контролем в следующем порядке: способ кербовки – на 26%, способ прогревания – на 35%, способ подращивания – на 42%, способ яровизации – на 48%.

Т а б л и ц а. Влияние способов подготовки посадочного материала на динамику нарастания клубней картофеля, среднее за 2012-2013 гг.

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, %	Фракции клубней					
			Крупная, > 60 г		Средняя, 30-60 г		Мелкая, < 30 г	
			т/га	Прибавка к контролю, %	т/га	Прибавка к контролю, %	т/га	Прибавка к контролю, %
Сорт Сказка								
Неподготовленные (контроль)	15,3	100,0	9,7	100,0	4,5	100,0	1,1	100,0
Кербовка	16,9	111,0	10,7	111,0	4,9	110,0	1,2	110,0
Яровизированные	21,5	141,0	13,7	142,0	6,3	141,0	1,5	140,0
Прогретые	17,7	116,0	11,3	117,0	5,1	115,0	1,3	120,0
Подращенные	19,4	127,0	12,4	128,0	5,7	127,0	1,3	120,0
Сорт Снегирь								
Неподготовленные (контроль)	12,5	100,0	6,7	100,0	4,8	100,0	1,0	100,0
Кербовка	15,7	126,0	8,4	126,0	6,0	127,0	1,2	120,0
Яровизированные	18,5	148,0	9,8	147,0	7,2	150,0	1,4	140,0
Прогретые	16,8	135,0	8,9	134,0	6,5	136,0	1,3	130,0
Подращенные	17,7	142,0	9,4	141,0	6,8	142,0	1,4	140,0

При ранних культурах картофеля пищевые достоинства определяются содержанием крахмала в клубнях. При определении содержания крахмала в клубнях картофеля сорта Сказка выявили, что самое высокое количество – 15,9% зафиксировано в

варианте с предпосадочной подготовкой клубней способом прогревания, что на 5,4% больше, чем в контроле. В остальных вариантах этот показатель составил от 10,5 до 13,6% (рис. 2).

Выполненные биохимические анализы показали, что подготовка клубней картофеля перед посадкой не оказала существенного влияния на содержание сухих веществ.

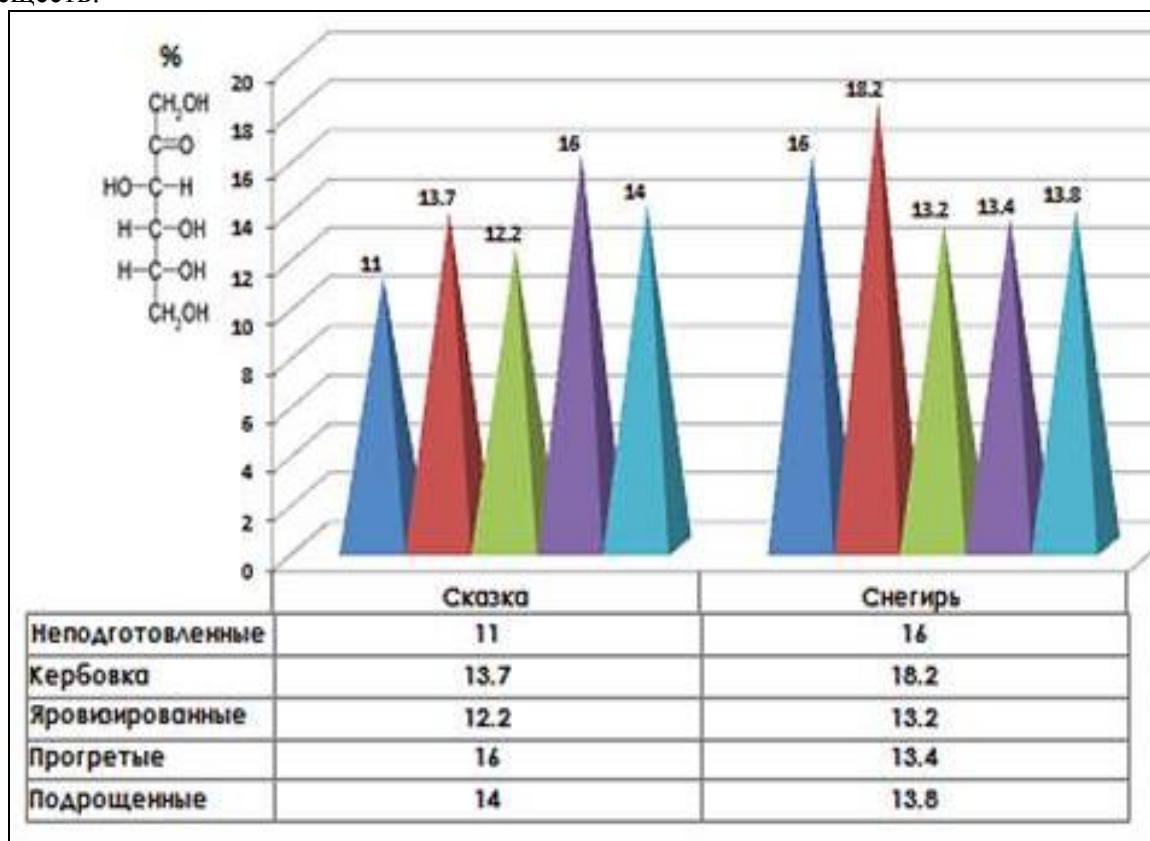


Рис. 2. Влияние предпосадочной подготовки клубней

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Использование различных способов предпосадочной подготовки клубней способствует ускорению фенологических фаз на 11-16 дней по сравнению с контролем (по обоим сортам картофеля).
2. Подготовка клубней с применением яровизации обеспечивает появление ранних, на 15-16 дней, всходов, сокращение межфазных периодов до 10 дней и наступление технической спелости.
3. Применение предпосадочной подготовки клубней способами: яровизации, подращивания в торфе стимулирует нарастание клубней и вегетативной массы, обеспечивая повышение урожая на 41% по сорту Сказка и на 48% по сорту Снегирь по сравнению с контролем.
4. Применяемые способы подготовки клубней перед посадкой не оказывают существенного влияния на биохимический состав полученных клубней картофеля.

Л и т е р а т у р а

1. **Засорина Э.В.** Сорта и способы подготовки клубней к посадке в Курской области // Картофель и овощи. - 2004 - № 1.
2. **Чекмарев П.А.** Влияние способов подготовки клубней к посадке на урожайность и показатели качества картофеля // Достижения науки и техники АПК. - 2008 - № 1.

УДК 632.51

Канд. с.-х. наук **Р.Б. БАХМУДОВ**
(СПбГАУ, brbk61@yandex.ru)

ЗАСОРЕННОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ЗАГОТОВКИ КОРМОВ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Многолетние бобовые травы, засоренность, встречаемость, старовозрастные посевы, одуванчик лекарственный

Многолетние бобовые травы играют важную роль в укреплении кормовой базы. Они дают полноценные и дешевые корма, имеют важное агротехническое значение. На посевах многолетних бобовых культур встречаются по разным оценкам свыше 90 видов сорных растений [1,2]. Присутствие сорняков на посевах, как правило, оказывает влияние на качество заготовки кормов. Борьба с сорными растениями в посевах бобовых трав становится актуальной [3].

Ленинградская область является сельскохозяйственным регионом, где на кормовые культуры обращают большое внимание. Кормовые угодья хозяйств в регионе составляют почти 80% всех сельскохозяйственных земель. Широкое распространение среди многолетних бобовых культур в регионе имеет клевер луговой. Практика подтверждает, что создание долголетних травостоев с клевером луговым невозможно из-за его биологических особенностей. В последнее время особый интерес в регионе представляет другое бобовое растение – козлятник восточный. Эта культура отличается высокими кормовыми качествами, длительностью вегетации и в то же время отличается замедленным ростом и развитием в первые годы жизни, что приводит к засорению травостоев. Ввиду этого на сельскохозяйственных предприятиях возникают трудности с качеством заготавливаемого корма, и как следствие – перерасход их на единицу животноводческой продукции. Среди сорных растений есть виды, которые не только ухудшают качество корма, но и содержат вредные алкалоиды, нередко приводящие к гибели животных, например, лютик едкий, хвощ полевой и другие.

Учитывая причиняемый вред сорняками посевам, в 2013 г. были проведены исследования на засоренность старовозрастных посевов многолетних трав (посевы 2009 г.) козлятника восточного (сорт Надежда) и его травосмесей с клевером луговым (сорт Седум) на большом опытном поле СПбГАУ. Площадь делянки составила 5 м² (2,5 x 2). Варианты опыта: козлятник восточный; козлятник восточный + клевер луговой в соотношении 50:50; козлятник восточный + клевер луговой 60:40; козлятник восточный + клевер луговой 80:20. Подбор и оптимальное соотношение отдельных групп и видов кормовых культур позволяет значительно снизить затраты на производство кормов, добиться сбалансированности кормовых рационов по элементам питания [4].

В посевах козлятника восточного и его травосмесей с клевером луговым четвертого года вегетации на опытном поле СПбГАУ выявлено 14 видов сорняков, относящихся к 10 семействам: сложноцветные (одуванчик лекарственный, осот полевой, бодяк полевой, тысячелистник обыкновенный); гвоздичные (звездчатка средняя); маревые (марь белая); гречишные (щавель конский, горец птичий), капустные (редька дикая); подорожниковые (подорожник обыкновенный); лютиковые (лютик ползучий); вьюнковые (вьюнок полевой), хвощовые (хвощ полевой), злаковые (пырей ползучий). По встречаемости в посевах они распределились следующим образом (табл. 1): встречаемость 81 – 100% имели 2 вида (одуванчик лекарственный, пырей ползучий); встречаемость 61 – 80% – 1 вид (звездчатка средняя); к классу встречаемости 41 – 60% принадлежало 2 вида – марь белая, щавель конский; к встречаемости 21-40% принадлежали 3 вида (редька дикая, осот полевой, подорожник обыкновенный), наибольшее количество отнесено к классу встречаемости 1 - 20% – 6 видов (горец птичий, бодяк полевой, лютик ползучий, тысячелистник обыкновенный, вьюнок полевой, хвощ полевой). Сорные растения распределились

следующим образом: 4 вида малолетники, или 28,6%, многолетники 10 видов, или 71,4%.

Исследования показали, что клевер луговой выпадал в посевах травосмесей в четвертом году жизни.

Первый учет (количественно - весовой) растений козлятника восточного и сорных растений проводился в фазе начала бутонизации культуры 30 мая 2013 г. (перед укосом). Высота культуры составляла 46 -50 см. Количество растений козлятника восточного на 1м² составило по вариантам: козлятник восточный (одновидовые посевы) – 48 экз./м², надземная масса (сырая) - 1450,2 г/м²; козлятник восточный + клевер луговой (50:50) – 36 экз./м², надземная масса - 967,0 г/м²; козлятник восточный + клевер луговой (60:40) – 40 экз./м², надземная масса - 1087,1 г/м²; козлятник восточный + клевер луговой (80:20) – 42 экз./м², надземная масса - 1144,2 г/м².

В этот период посевы были засорены многолетними сорными растениями, такими как одуванчик лекарственный и пырей ползучий. Общее количество и сырая надземная масса сорных растений по вариантам составили: козлятник восточный - 36 экз./м², надземная масса - 220,6 г/м²; козлятник восточный + клевер луговой (50 : 50) - 48,0 экз./м², надземная масса - 360,8 г/м²; козлятник восточный + клевер луговой (60 : 20) - 40,0 экз./м², надземная масса - 340,1 г/м²; козлятник восточный + клевер луговой (80 : 20) - 38,0 экз./м², надземная масса - 278,0 г/м². По высоте одуванчик лекарственный был ниже уровня козлятника восточного, тогда как пырей ползучий был на уровне культуры. Доминирующее место по количеству и надземной массе в посевах занимал одуванчик лекарственный.

Второй укос проводился 11 июля 2013 г. в фазе бутонизации козлятника восточного. Высота культуры перед укосом составила 46-50 см. Проведенный на опытных делянках перед укосом учет надземной массы козлятника восточного и сорных растений дал следующие результаты. Надземная масса козлятника восточного по вариантам составила: козлятник восточный – 1125,4 г/м²; козлятник восточный + клевер луговой (50:50) - 750,1 г/м², козлятник восточный + клевер луговой (60:40) - 839,7 г/м²; козлятник восточный + клевер луговой (80:20) - 880,9 г/м². Количество сорных растений ко второму укосу во всех вариантах значительно уменьшилось. В вариантах козлятник восточный, козлятник восточный + клевер луговой (50:50), козлятник восточный + клевер луговой (60:40) и козлятник восточный + клевер луговой (80:20) составило соответственно: 8 экз./м² (надземная масса 100,7 г/м²); 16 экз./м² (надземная масса 183,1 г/м²); 12 экз./м² (надземная масса 128,2 г/м²); 10 экз./м² (надземная масса 136,5 г/м²) соответственно.

Третий количественно – весовой учет проводился 15 октября в фазе начала бутонизации козлятника восточного. Надземная масса культуры по вариантам опыта составила: козлятник восточный –1063,3 г/м²; козлятник восточный + клевер луговой (50:50) – 715,4 г/м²; козлятник восточный + клевер луговой (60:40) – 790,1 г/м²; козлятник восточный + клевер луговой (80:20) – 834,0 г/м².

Т а б л и ц а 1. Урожайность козлятника восточного по вариантам

Варианты опыта	Урожайность по укосам, т/га			
	1 укос	2 укос	3 укос	в сумме за 3 укоса
Козлятник восточный	14,50	11,25	10,63	36,4
Козлятник восточный + клевер луговой (50:50)	9,67	7,50	7,15	24,3
Козлятник восточный + клевер луговой (60:40)	10,87	8,39	7,90	27,2
Козлятник восточный + клевер луговой (80:20)	11,44	8,80	8,34	28,6

К третьему укосу наблюдалось значительное снижение количества сорных растений в посевах. Наибольшая урожайность зеленой массы за три укоса (без учета надземной массы сорняков) была получена в варианте козлятник восточный – 36,389 т/га (табл. 1).

Экономическая эффективность производства кормов (в кормовых единицах) составит:

$$\text{В.к.ед.} = \text{Ур.} \times \text{К.ед.} = 36,9 \times 210 = 7749;$$

$$\text{Д} = \text{В.к.ед.} \times \text{Ц.о.} = 7,749 \times 8000 = 61600 \text{ руб./га,}$$

где Ур. – урожайность, т/га – 36,9; К.ед. - содержание в 1 тонне зеленой массы козлятника восточного кормовых единиц – 210; Ц.о. - рыночная цена 1 тонны овса - 8000 руб.; В.к.ед. – выход с 1 га кормовых единиц, тыс.; Д. – доход, руб./га.

Полученные результаты представлены в табл. 2. В варианте козлятник восточный доход с 1 га составлял 61600 руб./га, что был выше, чем в вариантах козлятник восточный + клевер луговой на 22,1 – 33,8%.

Т а б л и ц а 2. Экономическая эффективность производства многолетних бобовых трав при различных соотношениях видовых посевов

Варианты опыта	Урожайность зеленой массы, т/га	Содержание в зеленой массе, тыс. корм. ед.	Выход, руб./га
Козлятник восточный	36,4	7,7	61600
Козлятник восточный + клевер луговой (50:50)	24,3	5,1	40800
Козлятник восточный + клевер луговой (60:40)	27,2	5,7	45600
Козлятник восточный + клевер луговой (80:20)	28,6	6,0	48000

Из вышеизложенного можно сделать следующие выводы. Сорные растения в старовозрастных посевах козлятника восточного и его травосмеси с клевером луговым в условиях большого опытного поля СПбГАУ насчитывают 14 видов, относящихся к 10 семействам. Старовозрастные посевы козлятника восточного + клевер луговой засоряются преимущественно многолетними сорняками. Высокой степенью встречаемости (81-100%) отмечаются семейства сложноцветные и злаковые. На их долю приходится 71,4% от общего количество сорняков. Наибольшую урожайность зеленой массы с 1 га обеспечивал вариант козлятник восточный в одновидовом посеве.

Л и т е р а т у р а

1. **Бабич А.А., Борона В.Г.** Борьба с сорняками с учетом конкурентной способности культур // Земледелие. – 1986. – №2. - С. 41 - 42.
2. **Бахмудов Р.Б.** Динамика засоренности посевов люцерны в орошаемых условиях Дагестана: Материалы Всероссийского научно-производственного совещания – М., 1995. – С. 66 - 68.
3. **Дедов А.В., Несмеянова М.А., Кузнецова Т.А.** Бобовые травы в борьбе с сорной растительностью // Земледелие. – 2014. – № 6. – С. 44 - 46.
4. **Лукашов В.Н.** Роль многолетних бобовых трав в системе кормопроизводства // Кормопроизводство. – 2001. – № 6. – С. 18 - 22.

УДК 631.8.022.3 (476)

Соискатель **М.Е. КОШМАН**
(СПбГАУ, mari_koschman@mail.ru)
Доктор с.-х. наук **В.Н. БОСАК**
(БГТУ, bosak1@tut.by)

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА ФИТОСТИМОФОС ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ТОМАТА

Томат, урожайность, минеральные удобрения, биопрепарат Фитостимифос

Минеральные удобрения являются одним из важнейших факторов получения высоких и устойчивых урожаев овощных культур, в том числе томата [8].

Для обеспечения высокой урожайности и качества растениеводческой продукции, наряду с минеральными и органическими удобрениями, все более широкое применение находят бактериальные удобрения. Они обеспечивают повышение продуктивности за счет биологической (микробной) мобилизации основных элементов минерального питания, стимуляции роста, а также выполняют фитосанитарные функции, повышая устойчивость растений к корневым инфекциям. Применение бактериальных удобрений создает также условия для экономии минеральных удобрений, что выгодно как экономически, так и экологически [1].

В Республике Беларусь нет своих месторождений фосфорсодержащих руд для производства фосфорных удобрений. Поэтому фосфорные удобрения закупаются в других странах. Экономическое состояние большинства сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь в настоящее время не позволяет в полном объеме закупать минеральные удобрения. Одним из вариантов повышения эффективности растениеводства в Беларуси является применение дешевых и экологически безопасных препаратов на основе азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий.

Исследования по изучению урожайности и качества томата нового районированного гибрида F₁ Омега в зависимости от применения минеральных удобрений и бактериального препарата Фитостимифос проводили в Пинском районе Брестской области Республики Беларусь.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая супесчаная. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели: рН_{KCl} 5,9–6,2, содержание P₂O₅ (0,2 М HCl) – 170–180 мг/кг, K₂O (0,2 М HCl) – 220–240 мг/кг, гумуса – 2,0–2,3%, бора (H₂O) – 0,5–0,6 мг/кг, меди (1 М HCl) – 1,5–1,7 мг/кг, цинка (1 М HCl) – 4,1–4,3 мг/кг, марганца (1 М KCl) – 0,4–0,6 мг/кг, молибдена (аксалатный буфер) – 0,08–0,09 мг/кг почвы (индекс агрохимической окультуренности 0,92).

Схема опыта предусматривала контрольный вариант без применения удобрений; вариант с применением полного минерального удобрения под предпосадочную культивацию (N₈₀P₁₂₀K₁₀₀ – карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий); вариант с применением N₈₀P₁₀₀K₁₀₀; вариант с применением Фитостимифоса на фоне минеральных удобрений (N₈₀P₁₀₀K₁₀₀).

Способ применения бактериального удобрения Фитостимифос заключается в обработке корневой системы рассады томатов в день посадки 50% водным раствором биопрепарата.

Ростостимулирующий и фосфатмобилизирующий биопрепарат Фитостимифос на основе штамма *Agrobacterium radiobacter 225B СМФ* (ТУ РБ 10028966.022-2002); титр не менее 4–9 млрд. жизнеспособных клеток/мл. Разработчик – Институт микробиологии НАН Беларуси. Препарат повышает подвижность труднорастворимых фосфатов почвы и удобрений; позволяет компенсировать на 15–30% применение минеральных фосфорных удобрений; увеличивает урожайность и качество сельскохозяйственных культур [3]. Механизм действия фосфатмобилизирующих микроорганизмов заключается не только в

продуцировании органических кислот, разлагающих труднорастворимые минеральные фосфаты, но и в выделении ферментов, которые катализируют разложение труднорастворимых органических фосфатов почвы и накоплению его в надземной массе растений. Фитостимифос применяется для инокуляции семян различных сельскохозяйственных культур за 1–2 дня до посева или в день посева, а также обработки корневой системы рассады перед посадкой. Актуальность использования микробиологических препаратов на основе фосфатмобилизирующих микроорганизмов заключается в том, что благоприятная, с агрономической точки зрения, трансформация соединений фосфора может происходить не только за счет малоподвижных соединений элемента, но и за счет негидролизующих фосфатов, запасы которых в почве велики.

Агротехника возделывания томата в открытом грунте – общепринятая для Республики Беларусь. Определение основных качественных показателей проводили по общепринятым методикам, статистическую обработку данных – по Б.А. Доспехову с использованием соответствующих компьютерных программ [2, 8].

Как показали результаты наших исследований, применение минеральных удобрений и биопрепарата Фитостимифос на дерново-подзолистой супесчаной почве оказало существенное влияние на продуктивность томата гибрида F₁ Омега (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Влияние удобрений на продуктивность томата на дерново-подзолистой супесчаной почве

Вариант	Урожайность плодов, т/га	Средняя масса плода, г	Завязываемость плодов, %
Контроль без удобрений	25,6	78,5	75,1
N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	33,8	78,8	76,4
N ₈₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	35,7	79,0	77,2
N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + Фитостимифос	35,7	79,0	77,4
НСР ₀₅	1,7	3,8	?

В среднем за годы исследований применение минеральных удобрений способствовало дополнительному сбору плодов томата 8,2–10,1 т/га. Урожайность плодов томата в удобренных вариантах оказалась 33,8–35,7 т/га, окупаемость 1 кг НРК составила 29,3–33,7 кг плодов [4].

Повышение дозы фосфорных удобрений до 120 кг/га д.в. на фоне N₈₀K₁₀₀ увеличило урожайность плодов томата на 1,9 т/га в сравнении с N₈₀P₁₀₀K₁₀₀.

Обработка растений томата фосфатмобилизирующим бактериальным препаратом Фитостимифос не привела к изменению урожайности плодов томатов в сравнении с вариантом с применением N₈₀P₁₂₀K₁₀₀, однако увеличила урожайность плодов на 1,9 т/га в сравнении с применением N₈₀P₁₀₀K₁₀₀. Действие Фитостимифоса было равнозначно действию 20 кг/га д.в. фосфора.

Средняя масса плода томата, а также завязываемость плодов в меньшей мере зависела от применения минеральных и бактериальных удобрений. В зависимости от исследуемого варианта она изменялась от 78,5 до 79,0 г (масса плода) и от 75,1 до 77,4 % (завязываемость плодов).

Содержание основных элементов питания относится к важным качественным характеристикам растений, в том числе и томата [7].

Содержание общего азота в плодах томата, в зависимости от опытного варианта, составило 1,09–1,17%, в ботве – 2,63–2,75%; фосфора – соответственно 0,28–0,35% и 0,82–0,95%; калия – 2,07–2,09% и 5,02–5,21% (табл. 2).

Применение удобрений существенно увеличило содержание азота и фосфора в плодах томата, а также фосфора в ботве томата. Содержание азота и калия в ботве томата имело четкую положительную тенденцию увеличения в вариантах с внесением удобрений. Содержание калия в плодах томата практически не зависело от применения удобрений.

Т а б л и ц а 2. Содержание элементов питания в основной и побочной продукции томата в зависимости от применения удобрений на дерново-подзолистой супесчаной почве

Вариант	Плоды			Ботва		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль без удобрений	1,09	0,28	2,07	2,63	0,82	5,02
N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	1,15	0,31	2,08	2,74	0,93	5,19
N ₈₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	1,15	0,32	2,09	2,75	0,94	5,18
N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + Фитостимифос	1,17	0,35	2,08	2,74	0,95	5,21
НСП ₀₅	0,05	0,02	0,10	0,14	0,05	0,25

В агрохимической практике при оценке эффективности удобрений важное значение имеют показатели общего (хозяйственного) и удельного (нормативного) выноса элементов питания. Показатели общего выноса используют для расчета баланса элементов питания, удельного выноса – при разработке научно-обоснованных систем удобрения в агропромышленном производстве [5, 6].

В наших исследованиях на дерново-подзолистой супесчаной почве общий вынос элементов питания зависел от сбора сухого вещества и содержания питательных элементов в основной и побочной продукции (табл. 3). Среднее содержание сухого вещества в плодах томата в наших исследованиях составило 7%, в ботве – 12% при соотношении плоды : ботва = 1 : 0,4.

Общий вынос азота при возделывании томатов в открытом грунте оказался 51,6–76,7 кг/га, фосфора – 15,0–25,2, калия – 98,3–142,1 кг/га. При запашке ботвы томата в качестве дополнительного источника органического вещества в почву может поступить 32,1–47,4 кг/га азота, 10,0–16,4 кг/га фосфора и 61,2–90,1 кг/га калия. Следует, однако, отметить, что в ботве томатов накапливается значительное количество патогенных микроорганизмов, поэтому в овощных севооборотах, насыщенных пасленовыми культурами, запашка ботвы нецелесообразна. В этом случае проводят утилизацию ботвы вне севооборотного участка.

Т а б л и ц а 3. Общий и удельный вынос элементов питания в зависимости от применения удобрений на дерново-подзолистой супесчаной почве

Вариант	Общий вынос, кг/га			Удельный вынос, кг с 1 т плодов и соответствующим количеством ботвы		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль без удобрений	51,6	15,0	98,3	2,0	0,6	3,8
N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	71,6	22,4	133,4	2,1	0,7	4,0
N ₈₀ P ₁₂₀ K ₁₀₀	76,1	24,2	141,4	2,1	0,7	4,0
N ₈₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + фитостимифос	76,7	25,2	142,1	2,1	0,7	4,0

Удельный вынос элементов питания с 1 т плодов и соответствующим количеством ботвы в наших исследованиях характеризовался следующими показателями: 2,0–2,1 кг (N), 0,6–0,7 кг (P₂O₅) и 3,8–4,0 кг (K₂O).

Таким образом, применение минеральных удобрений в исследованиях с томатом гибрида F₁ Омега на дерново-подзолистой супесчаной почве увеличило урожайность плодов томата на 8,2–10,1 т/га при общей урожайности плодов томата в удобренных вариантах 33,8–35,7 т/га и окупаемость 1 кг NPK 29,3–33,7 кг плодов.

Удельный вынос элементов питания с 1 т плодов и соответствующим количеством ботвы в лучших по продуктивности вариантах составил: 2,1 кг (N), 0,7 кг (P₂O₅) и 4,0 кг (K₂O).

Наряду с показателями агрономической эффективности, при оценке удобрений используют показатели экономической эффективности (прежде всего чистый доход и рентабельность), позволяющие рекомендовать для внедрения в агропромышленное производство наиболее выгодные варианты удобрения [9].

Высокие закупочные цены на томаты (в среднем 3000 руб./кг) обеспечили очень хорошую экономическую эффективность применения удобрений в наших исследованиях на дерново-подзолистой супесчаной почве. Применение полного минерального удобрения при возделывании томата обеспечило получение чистого дохода 29030 тыс. руб./га, Фитостимифоса в сочетании с минеральными удобрениями – 29053 тыс. руб./га (в ценах на 01.12.2010 г.).

Вывод: Предпосадочная обработка рассады томата гибрида F₁ Омега фосфатмобилизирующим бактериальным препаратом Фитостимифос на фоне N₈₀P₁₀₀K₁₀₀ увеличила урожайность плодов томата в сравнении с вариантом N₈₀P₁₀₀K₁₀₀ на 1,9 т/га, при одинаковой урожайности плодов в сравнении с вариантом N₈₀P₁₂₀K₁₀₀. Это дает возможность экономии 20 кг/га д.в. фосфора при применении биопрепарата Фитостимифос. Эта экономия фосфора особо актуальна в области политики импортозамещения.

Л и т е р а т у р а

1. **Алещенкова З.М.** Микробные удобрения как неотъемлемый элемент экологического земледелия // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 2. – С. 8–15.
2. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 6-е изд. – М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с.
3. **Персикова Т.Ф.,** Цыганов А.Р., Суховицкая Л.А. и др. Применение diaзотрофных и фосфатмобилизирующих бактериальных препаратов при возделывании основных сельскохозяйственных культур: Рекомендации / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2003. – 27 с.
4. **Кошман М.Е.,** Скорина В.В., Босак В.Н. Урожайность и качество различных сортов томата в условиях Белорусского Полесья // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 30. – С. 12–15.
5. **Бельский В.И.** Методика определения потребности в минеральных удобрениях под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур на уровне района и области – Минск: Ин-т экономики НАН Беларуси, 2006. – 44 с.
6. **Босак В.Н.,** Скорина В.В., Мойсюк Н., Кузьменко М. Моделирование системы удобрения овощных культур // Аграрная экономика. – 2011. – № 4. – С. 48–54.
7. **Гусаков В.Г.** Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посевного материала: сборник отраслевых регламентов; НАН Беларуси, Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси. – Минск: Беларуская навука, 2010. – 520 с.
8. **Скорина В.В.** Применение удобрений при возделывании овощных культур – Минск: БГТУ, 2012. – 16 с.
9. **Schilling, G.** Pflanzenernährung und Düngung / G. Schilling. – Stuttgart: Verlag Eugen, 2000. – 420 S.

УДК 631.53.031; 635.52

Аспирант **В.М. КОНДРАТЬЕВ**
(СПбГАУ, vitsevsk@mail.ru)**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЭПИН-ЭКСТРА НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН САЛАТА ПОСЕВНОГО (*LACTUCA SATIVA L.*) СОРТА БАЛЕТ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Семеноводство, салат, фитогормоны, всхожесть семян, рентгенография семян

Семена являются одним из основных продуктов сельскохозяйственного производства, объектом сохранения жизнеспособности и размножения растительного материала, залогом обеспечения продовольственной безопасности страны. Успешное освоение высоких и точных технологий в сельском хозяйстве в значительной степени определяется качеством семян. Этот показатель является актуальным при разработке направлений управляемого (точного), эколого-мелиоративного и органического земледелия [1].

Плод салата посевного (*Lactuca sativa L.*) – семянка удлинненно-яйцевидной, клювовидной или яйцевидно-клювовидной формы, снабжена хохолком, с помощью которого она переносится ветром. Вдоль семянок проходят хорошо заметные ребрышки. Окраска семянок серебристо-серая, желтоватая или коричнево-черная. Масса 1000 семянок 0,9-1,1 г. Недозрелые семена салата обладают такой же хорошей всхожестью, как и нормально вызревшие. Семена салата богаты жирным маслом и белком. Клетчатка, крахмала, сахара и других соединений в семенах меньше [2].

Одним из путей повышения семенной продуктивности и посевных качеств семян салата является обработка растений биологически активными веществами. К биологически активным веществам относятся фитогормоны.

В конце 70-х годов прошлого века американские ученые выделили из пыльцы рапса соединение брассинолид, наличие которого приводит к повышению защитных сил организма и, как следствие этого, увеличению урожайности. В 1993 г. в России создали его синтетический аналог – эпин. Экологически он безвреден, поскольку его основной компонент – брассинол – присутствует в клетках всех растений [3].

Брассиностероиды (БС) – группа стероидных фитогормонов, которые в очень малых концентрациях (10^{-12} – 10^{-7} М) регулируют деление и растяжение клеток, фотосинтез, прорастание семян, ризогенез, фотоморфогенез, старение, синтез этилена, активность ферментов, экспрессию генов, синтез белков и нуклеиновых кислот [4].

Для оценки влияния препарата Эпин-экстра на качество семян были проведены рентгенографический анализ и проращивание семян в лабораторных условиях.

Исследования проводились в 2013-2014 гг. в теплицах оранжереи СПбГАУ. Объект изучения: листовой салат сорта Балет. Семенные растения выращивали согласно общепринятой методике. Растения обрабатывали препаратом Эпин-экстра: 1 обработка – в фазу розетки листьев; 2 обработка – в фазу розетки листьев и выхода в стрелку; 3 обработка – в фазу розетки листьев, выхода в стрелку и бутонизации; 4 обработка – в фазу розетки листьев, выхода в стрелку, бутонизации и цветения. В качестве контроля – вариант без обработки. Концентрация препарата составляла 0,1 мл/л. Площадь делянки – 2 м². Повторность трехкратная. Лабораторную всхожесть семян проверяли в сентябре 2014-2015 г., проращивая семена в чашках Петри в термостате при температуре 20⁰С. Всхожесть определяли через 10 суток после посева. Рентгенографический анализ семян проводили на базе ГНУ «Агрофизический НИИ РАСХН».

Семенная продуктивность салата, выращенного в теплицах, покрытых стеклом, в контрольном варианте без обработки составила 1,24 г/м². Результаты выше контроля были получены при одной и двух обработках на 16,6% и 11% соответственно. При трех и четырех обработках наблюдалось снижение семенной продуктивности.

Т а б л и ц а . Продуктивность и посевные качества семян салата посевого сорта Балет, 2013-2014 гг.

Показатели	Продуктивность, г/м ²	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %
Покрытие теплицы: стекло			
Контроль	1,24	1,13	99
1 обработка	1,45	1,04	98
2 обработки	1,38	1,17	92
3 обработки	0,95	0,86	96
4 обработки	0,71	0,94	95
НСР _{0,5}	0,09-0,10		
Покрытие теплицы: поликарбонат			
Контроль	0,56	0,95	96
1 обработка	0,53	0,96	99
2 обработки	0,54	1,01	95
3 обработки	0,52	1,04	94
4 обработки	0,47	0,93	100
НСР _{0,5}	0,03-0,05		

Масса 1000 семян в контроле составила 1,13 г. Выше контроля масса 1000 семян была при двух обработках. Всхожесть семян в контрольном варианте составила 99%. Всхожесть семян во всех вариантах была выше 90%, наиболее высокая – в контроле.

Продуктивность семенных растений, выращенных в теплицах с поликарбонатным покрытием, в контрольном варианте составила 0,56 г/м². Семенная продуктивность салата в вариантах с обработкой была ниже контроля, минимальное значение было получено при четырех обработках – 0,47 г/м².

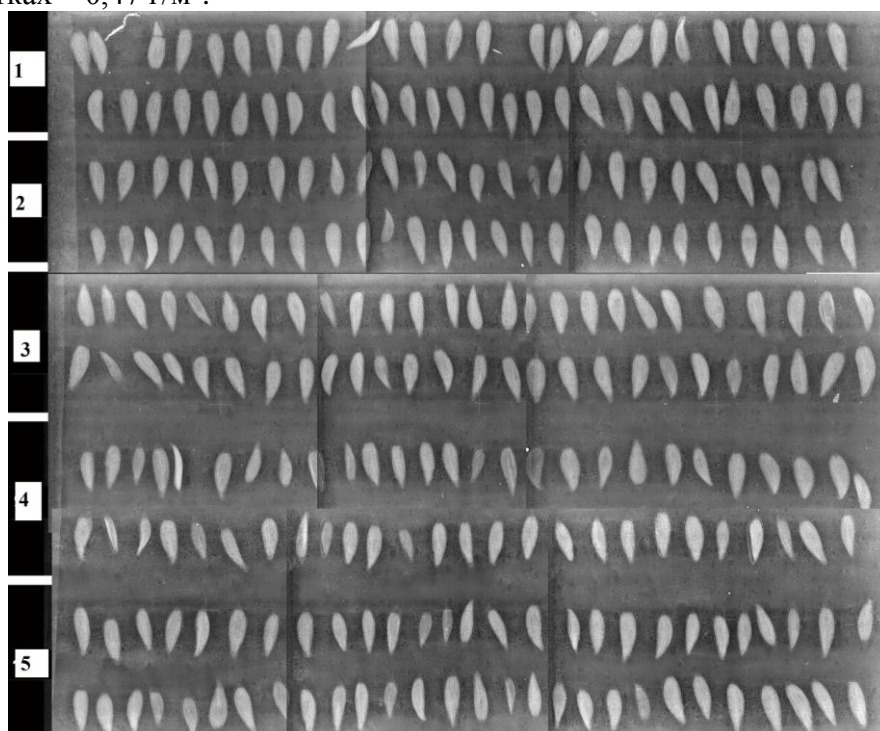


Рис 1. Рентгенограмма семян салата посевого, выращенных в теплицах, покрытых стеклом: 1 – контроль, без обработки; 2 – 1 обработка; 3 – 2 обработки; 4 – 3 обработки; 5 – 4 обработки

Масса 1000 семян в контрольном варианте составила 0,95 г. По сравнению с контролем масса 1000 семян увеличилась при двух и трех обработках на 6% и 9% соответственно. Всхожесть семян ниже контроля (96%) была при двух и трех обработках; выше контроля – при одной и четырех обработках, 99% и 100% соответственно. При

выращивании в теплицах с покрытием из поликарбоната увеличилась всхожесть семян в варианте с четырьмя обработками до 100% (табл.).

На рентгенограмме (рис. 1) хорошо видны механические повреждения семян в виде четких изломанных линий (1 – контрольный вариант, ряд 1, семя №3). В 4-м образце, 2-й ряд, семя №23 является ярким примером невыполненного семени. У большинства семян наблюдаются затемнения в верхней части. Существенных различий между вариантами опыта не выявлено.

Отличительной особенностью рентгенограммы семян салата, выращенного в теплице с поликарбонатным покрытием, является отсутствие затемнения в верхней части (рис. 2).

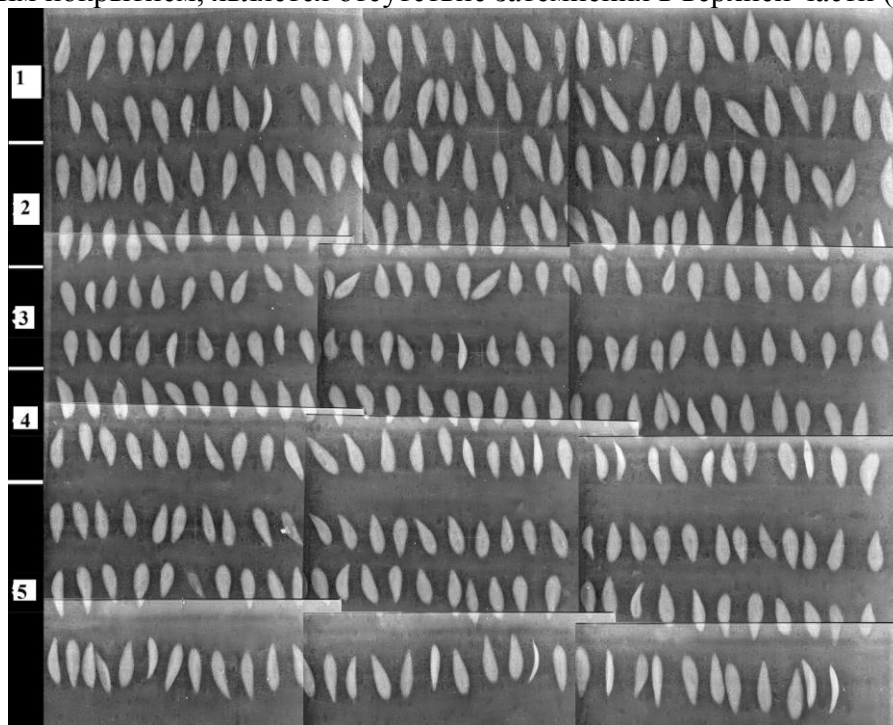


Рис 2. Рентгенограмма семян салата посевного, выращенных в теплицах, покрытых поликарбонатом: 1 – контроль, без обработки; 2 – 1 обработка; 3 – 2 обработки; 4 – 3 обработки; 5 – 4 обработки.

При анализе двух рентгенограмм семян салата посевного не обнаружены повреждения насекомыми; выявлены единичные экземпляры с невыполненностью семени; щуплые семена. Существенного влияния препарата Эпин-экстра не обнаружено.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что Эпин-экстра обладает иммуностимулирующим, антистрессовым действием на салат посевной; повышает семенную продуктивность растений салата при обработках в фазе розетки листьев и выхода в стрелку; при обработках на поздних фазах развития (бутонизация, цветение) происходит снижение семенной продуктивности. Значительно увеличивается продуктивность семенных растений салата посевного сорта Балет при выращивании в теплицах, покрытых стеклом. Влияния на качество семенного материала препарата Эпин-экстра не выявлено.

Л и т е р а т у р а

1. **Архипов М.В., Гусакова Л.П., Великанов Л.П. и др.** Методика комплексной оценки биологической и хозяйственной пригодности семенного материала. – СПб.: АФИ, 2013. – 52 с.
2. **Лудилов В.А.** Семеноведение овощных и бахчевых культур. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – С. 152-153.
3. **Лудилов В.А.** Семеноведение овощных и бахчевых культур. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – С. 203.
4. **Будыкина Н.П., Шибеева Т.Г., Титов А.Ф.** Влияние Эпина-экстра – синтетического аналога 24-эпибрассинолида на стрессоустойчивость и продуктивность растений огурца (*Cucumis sativus* L.) //Труды Карельского научного центра РАН. – 2012. – № 2. – С. 47–55.

УДК 663

Канд. техн. наук **П.Е. БАЛАНОВ**
(Университет ИТМО, balanov@yandex.ru)
Канд. техн. наук **И.В. СМОТРАЕВА**
(СПбГАУ, irinasmotraeva@yandex.ru)

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СЛИВОВОЙ МЕЗГИ ДЛЯ НУЖД ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Слива, ультразвук, ферменты, замораживание, сок

Пищевая промышленность охотно использует сливу как растительное сырьё для своих нужд. Из неё изготавливают джемы, соки, плодово-ягодные вина и другую востребованную продукцию. Однако особенности химического состава и структура этого плода накладывают существенные ограничения на её использование в тех случаях, когда нужен сливовый сок, а не плодовая мякоть.

Например, вина из слив обладают высоким качеством, однако сложность извлечения сока, малый его выход, трудная осветляемость вина и медленное созревание (не менее одного года) являются причиной того, что вино из слив готовят довольно редко и только из сочных сортов с высоким содержанием сахара.

Целью представленной работы является исследование различных физико-химических факторов на увеличения сокоотдачи из мезги и подбор оптимальной их комбинации для решения поставленной задачи.

В плодах содержится от 6 до 17% сахара, органические кислоты (яблочная, хинная, аскорбиновая), виннокислый калий, каротин, тиамин, рибофлавин, клетчатка, минеральные, дубильные и красящие вещества, полисахариды. Преобладающими полисахаридами являются пектиновые вещества, арабин, галактан [1,2].

Полисахариды являются существенным препятствием для высокого выхода сока, так как обладают желеобразующими и загущающими свойствами, что приводит к затруднению извлечения жидкой фазы из всей массы мезги.

Используемые в исследованиях методы воздействия на сливовую мезгу позволяют частично разрушить полисахаридную составляющую и тем самым облегчить сокоизвлечение. Также важным аспектом является снижение содержания взвесей в получаемом продукте, так как это делает его более технологичным, увеличивает скорость и качество фильтрации сока, а также способствует коллоидной стабильности.

В промышленности наряду с хорошо зарекомендовавшими себя способами воздействия на мезгу (нагревание, сульфитация) известны менее распространенные: углекислотная мацерация, обработка электрическим током, вибрационная обработка, обработка высокочастотным излучением и др. [3]. Однако многие из этих методик имеют, скорее, наукоёмкую ценность, так как в условиях предприятий они реализуются с трудом. В приведённом исследовании авторами были выбраны способы, которые постепенно находят всё большее промышленное применение и поэтому представляются востребованными и воспроизводимыми. Приведём очень краткую характеристику.

Обработка ферментными препаратами

В современной промышленности обработка ферментными препаратами находит всё большее применение. Очень многие пищевые предприятия, перерабатывающие растительное сырьё, отдают предпочтение работе с ферментами. Они сравнительно не дорогие, не требуют дополнительного оборудования и дозировки их очень умеренны. В приведенных исследованиях для переработки сливовой мезги использовался ферментный препарат Экстрапект Кристалл. Это ферментный комплекс (пектиназа, целлюлаза, глюкогалактараза, ксиланаза, танназа), который быстро разрушает коллоиды, вызывающие различные помутнения (пектин, бета-глюканы, нейтральные полисахариды, фенольные вещества),

осветляя при этом продукт, улучшая его фильтруемость и убирая при этом горечь во вкусе. Препарат получают путем глубинного культивирования специального штамма гриба рода *Aspergillus* - продуцента высокоактивного комплекса пектолитических, целлюлазных и фенолразрушающих ферментов. Существуют также и другие ферментные препараты (отечественные и импортные), воздействие которых на сливовую мезгу ещё предстоит выяснить.

Обработка замораживанием

Вода, находящаяся в свободном состоянии в растительных тканях, при замораживании затвердевает и тем самым увеличивается в размере с образованием кристаллов льда, которые разрывают клетки растительной ткани и облегчают выход сока из протоплазмы. Метод, безусловно, энергоёмкий, однако учитывая сезонность сливы, как фруктовой культуры, – перспективен. В период между использованием свежей сливы предприятия могут закупать замороженное сырьё, тем самым снимая необходимость иметь собственные криогенные мощности.

Обработка ультразвуком

Ультразвук – упругие колебания в среде с частотой за пределом слышимости человека. Обычно под ультразвуком понимают частоты выше 20 КГц. Подобное воздействие оказывает разностороннее влияние на субстрат, в результате чего выход сока и его качество увеличиваются. О перспективности применения такой обработки авторы подробно рассказывали в предыдущей работе [4]. В представляемом исследовании производилось воздействие ультразвуковым излучением частотой 42 КГц и различным временем воздействия.

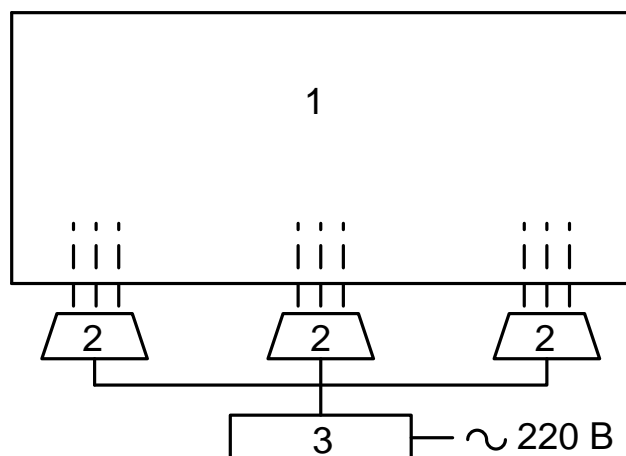


Рис. 1. Схема ультразвуковой установки: 1 – экспозиционная камера; 2 – электроакустический преобразователь; 3 – генератор

Сливовую мезгу помещают в экспозиционную камеру, оборудованную ультразвуковыми излучателями, и обрабатывают её ультразвуком определённой частоты при различном времени выдержки. Сок-самотек от мезги не отделяют, так как при воздействии ультразвука в мезге не должно быть воздушных полостей, которые бы отражали ультразвук на границе раздела твердой и газообразной фаз и приводили к большим потерям акустической энергии.

Длительность обработки ультразвуком зависит от интенсивности ультразвукового поля и высоты слоя обрабатываемого сырья.

При обработке ультразвуком на ткань действуют кавитационные силы - быстрая смена давления и разрежения, приводящие к разрыву клеток. Выход сока из обработанного ультразвуком сырья выше, чем из необработанного. Сок из обработанной ультразвуком сливовой мезги более прозрачен, чем сок из той же сливы, но не подвергавшейся ультразвуковой обработке. Вкус сока под воздействием ультразвука не изменяется.

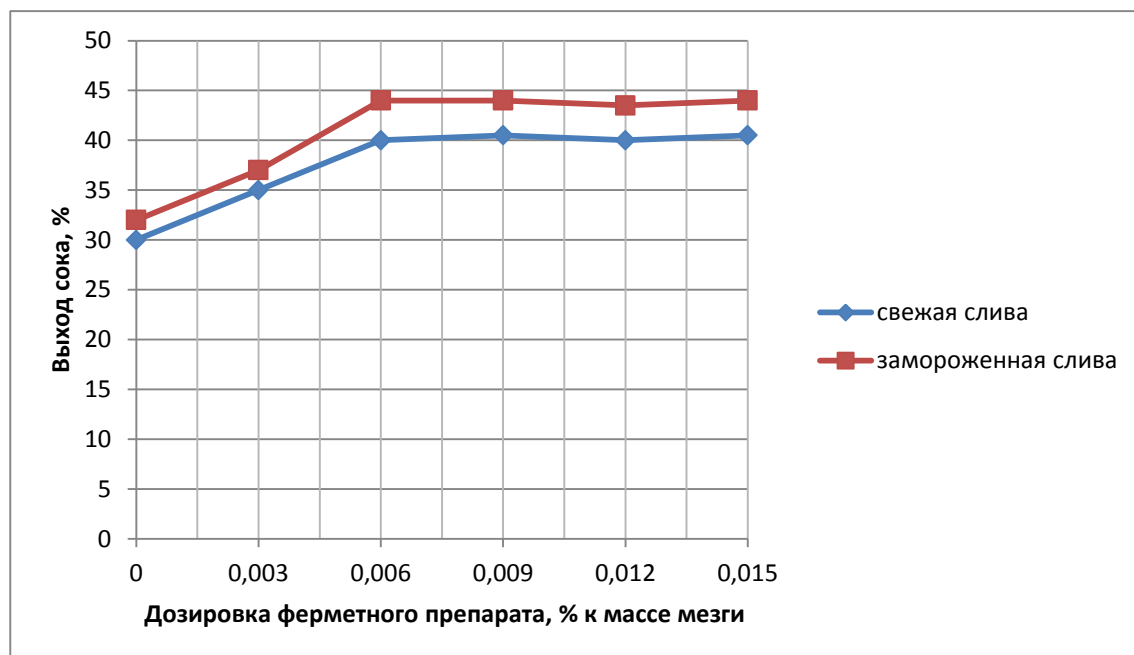


Рис. 2. Изменение выхода сливового сока в зависимости от дозировки ферментного препарата

В результате воздействия на мезгу из свежей и замороженной сливы ферментного препарата были получены данные, которые приведены на рис. 2.

Из полученных графиков видно, что мезга, обработанная ферментным препаратом, обладает существенно большей сокоотдачей, причём максимум действия фермента достигается при определённой дозировке (приблизительно 0,006%), а затем увеличения выхода сока не происходит. Прирост сокоотдачи составляет 30%. Также отмечается, что выход сока из замороженного сырья увеличивается и прирост сокоотдачи больше на 5-9% вне зависимости от дозировки ферментного препарата. Кислотность изменялась не значительно.

Также были отмечены ощутимые изменения в углеводном составе извлекаемого сока (табл.1).

Таблица 1. Показатели сока, извлекаемого из мезги, обработанной ферментным препаратом

Показатель	Мезга из свежей сливы					
	Без ферментного препарата	Ферментный препарат, % к массе мезги				
		0,003	0,006	0,009	0,012	0,015
Массовая доля сухих веществ, %	14,1	15,0	15,9	15,9	15,9	16,1
Кислотность, г/л	11,5	11,7	11,4	11,8	11,3	11,7
Мезга из замороженной сливы						
Массовая доля сухих веществ, %	16,0	16,4	16,6	16,5	16,6	16,4
Кислотность, г/л	11,5	11,4	11,0	11,0	11,5	11,4

Массовая доля сухих веществ увеличивается при обработке ферментным препаратом, причём максимум накопления, так же как и в случае с выходом сока, приходится на дозировку 0,006%. Увеличение сухих веществ связано, главным образом, с накоплением моносахаридов (глюкоза, фруктоза) в результате гидролиза полисахаридов, что является

положительным фактором для производства вина из сливы, так как определяет содержание спирта.

В результате воздействия на мезгу из свежей и замороженной сливы ультразвукового излучения были получены данные, которые приведены на рис. 3.

Из графиков следует, что выход сока при обработке ультразвуком существенно увеличивается. Прирост сокоотдачи достигает 35% относительно образцов без воздействия.

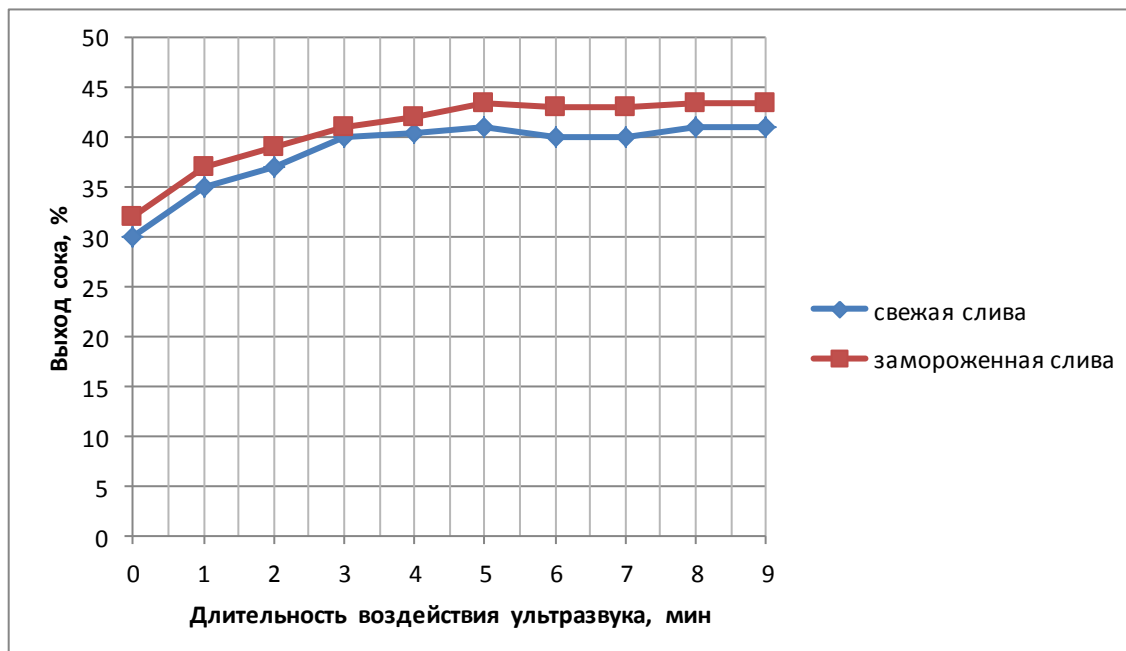


Рис. 3. Влияние длительности воздействия ультразвукового излучения на выход сливового сока

По достижении максимума выхода, приблизительно через пять минут от начала обработки, увеличение сокоотдачи не наблюдается. Поведение свежего и замороженного сырья коррелирует с результатами ферментативной обработки, что говорит о положительном воздействии замораживающего фактора на увеличение выхода сока.

Прирост содержания сухих веществ наблюдается несколько больший, чем при использовании ферментного препарата (табл. 2).

Кислотность сока при ультразвуковой обработке существенно не изменялась.

Таблица 2. Показатели сока, извлекаемого из мезги, обработанной ферментным препаратом

Мезга из свежей сливы										
Показатель	Время воздействия ультразвукового излучения, мин									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Массовая доля сухих веществ, %	14,1	14,5	15,0	15,5	16,1	16,4	16,4	16,5	16,5	16,5
Мезга из замороженной сливы										
Массовая доля сухих веществ, %	16,0	16,3	16,5	16,5	17,0	17,1	17,0	17,1	17,1	17,0

Для исследования эффекта совместного воздействия трех факторов: замораживание, добавление ферментного препарата и воздействие ультразвука был проведен эксперимент, где все они задействованы. Причем в качестве времени воздействия ультразвука была

выбрана величина – 5 минут, как оптимально себя зарекомендовавшая в предыдущих опытах. При этом количество вносимого ферментного препарата варьировалось, чтобы пронаблюдать динамику изменения сокоотдачи. Полученные результаты приведены на рис.4.

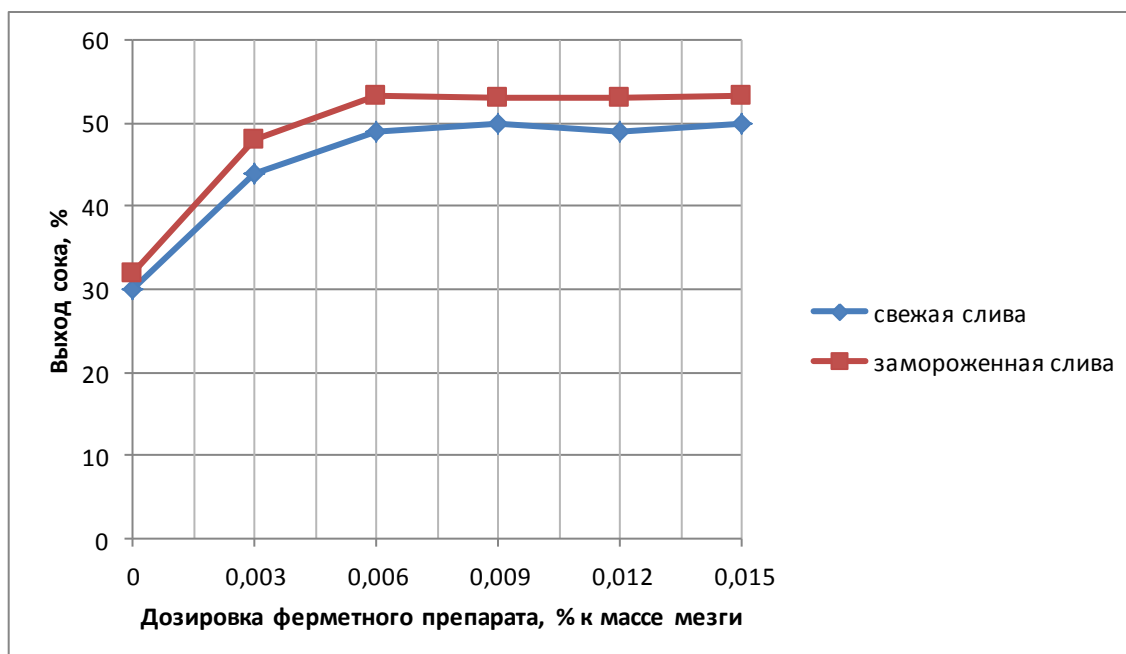


Рис.4. Изменение выхода сливового сока при комплексной обработке

Из полученных данных видно, что выход сока после комплексной обработки мезги существенно выше, чем при обработке применяемыми методами по отдельности. По сравнению с исходными образцами, которые никакому воздействию не подвергались, сокоотдача увеличивается более чем на 60%, что представляется весьма перспективным.

Массовая доля сухих веществ в образцах, обработанных комплексно, по сравнению с обработанными по отдельности, увеличилась умеренно и в точке максимального выхода достигла 17,2%, что также можно считать положительным фактором. Кислотность, как и в предыдущих случаях, существенно не изменялась.

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. У свежей сливы, как сырья для производства сока, выход (сокоотдача) составляет приблизительно 30%, что недостаточно эффективно с точки зрения материального расхода.
2. При замораживании и последующем размораживании слив выход сока увеличивается на 5% по сравнению со свежими фруктами. При этом фактор замораживания дает прирост выхода сока существенно и весьма стабильно, вне зависимости от концентрации ферментного препарата и времени воздействия ультразвука.
3. При обработке ферментным препаратом сокоотдача увеличивается примерно на 30%, при этом заметно повышается его сахаристость.
4. При обработке ультразвуком выход сока увеличивается на 35%, сахаристость при этом также значительно увеличивается.
5. При комплексном воздействии на мезгу: замораживанием, ферментным препаратом и ультразвуком выход сока больше, чем в исходном случае (без обработки) на 60%, что является очень хорошим результатом для такого сырья, как слива.

Обобщая выводы, можно сказать, что комплексная переработка сливовой мезги с помощью замораживания, ультразвука и ферментативного воздействия является весьма

перспективным направлением и имеет возможность для дальнейших исследований и использования для нужд пищевой промышленности.

Л и т е р а т у р а

1. **Скурихина И.М.** Химический состав пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224с.
2. **Тутельян В.А.** Химический состав и калорийность российских продуктов питания. – М.: ДеЛи принт, 2012. – 284с.
3. **Кишковский З.Н., Мержаниан А.А.** Технология вина. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 504с.
4. **Смотраева И.В., Баланов П.Е., Третьяков Н.А.** Применение ультразвука при переработке растительного сырья. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета; 2014. – №37. – С. 264-267.

УДК 664.6

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВО КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Отруби, печенье, карамель

Функциональные продукты играют важную роль в здоровом питании и оздоровлении населения. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности РФ, утвержденной 30 января 2010 г., формирование здорового питания потребует наращивания производства новых, обогащенных, диетических и функциональных пищевых продуктов.

Одним из направлений расширения ассортимента функциональных продуктов является создание новых видов кондитерских изделий, предназначенных для улучшения состояния организма людей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах.

В настоящее время особый интерес проявляется к функциональным продуктам питания, обогащенным ингредиентами, способствующими сохранению здоровья и профилактики заболеваний.

Галеты в современном представлении - это сухое хрустящее печенье с легкой слоеной структурой. Делают их из муки высшего сорта, воды и соли. Различают галеты простые (так называемое сухое печенье, крекер) и жирные (содержат 10—18% сливочного масла или маргарина) [1].

В нашей стране большой популярностью пользуются продукты переработки расторопши. Расторопша – травянистое однолетнее растение из семейства астровых. Имеет несколько других названий – расторопша пятнистая, колючник, чертополох, татарник серебристый.

Очень колючее растение, достигающее в высоту до 2 метров. Цветет в июле-августе ярко-фиолетовыми цветками, «сидячими» в колючей корзинке. Неприхотлива, но плохо переносит температуру ниже -10°C, поэтому считается южным растением. Цветы и плоды расторопши издавна используются в качестве сырья для многочисленных снадобий народной медицины. Расторопшу применяют для изготовления препаратов от давления, для лечения кардиологических заболеваний и похудения, но это не все плюсы расторопши. Это растение содержит: макроэлементы – калий, магний, кальций, железо; микроэлементы – марганец, цинк, медь, селен, йод, фосфор, хром, алюминий, бор и другие; жирорастворимые витамины, витамины *K, E, B₁, B₃, D*; полиненасыщенные жирные кислоты; каротиноиды; эфирные масла. Хорошо выводит из организма тяжелые металлы и радионуклиды.

Расторопшу используют в виде чая, отваров, настоек, масла и муки. Масло полезно употреблять в пищу с салатами, кашами, подливками. Муку расторопши (шрот) можно добавлять во все блюда – в супы, котлеты, выпечку. Очень полезен мед, собранный с цветков расторопши, для нормализации функций желудка, печени, почек.

В связи с вышеизложенным проведение комплексных исследований по разработке мучных кондитерских изделий с использованием продуктов переработки расторопши пятнистой является актуальным направлением, так как позволит расширить ассортимент изделий функционального назначения.

Еще одна серьезная проблема – постоянный рост людей, больных сахарным диабетом. Главной причиной возникновения заболевания диабетом является нарушение обмена веществ в результате недостатка в организме инсулина.

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. Инулинсодержащему сырью посвящено множество работ.

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

Инулин — 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 представляет цепочку из 30 - 36 остатков фруктозы в фуранозной форме.

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 георгина, нарцисса, гиацинта, клуберозы, 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.

В организме человека инсулин обеспечивает усвоение глюкозы, стимулирует синтез белка из аминокислот. Промышленностью выпускается широкий ассортимент продукции (шоколад, печенье, конфеты), пригодной для питания больных сахарным диабетом, но этого все равно не хватает [2].

Есть еще одна важная задача — создание продукции профилактической направленности. Когда в межсезонный период года идет обострение простудных и острых респираторных заболеваний, люди с повышенным содержанием глюкозы в крови не могут принимать обычные лекарственные препараты. В состав лекарств (антигриппин, колдрекс, пенталгин и другие) в качестве вспомогательных компонентов входят сахароза и/или крахмал. Эти компоненты больным употреблять категорически нельзя.

Поэтому целью нашей работы намечена разработка карамели леденцовой с настоями фитодобавок для профилактики простудных заболеваний в период обострения и в межсезонье.

На начальном этапе исследований были подобраны фитодобавки, из них приготовлены настои, которые обладали определенными функциональными свойствами. Это — настой из расторопши, настой из листьев мать-и-мачехи, настой из сосновых почек, настой календулы (табл.1).

Т а б л и ц а 1. Органолептические и физико-химические показатели фитонастоев

Показатель	Характеристика различных настоев			
	1 мать-и-мачеха	2 Сосновые почки	3 расторопша	4 календула
Вкус и запах	Травянистый, мягкий запах ярко выраженный	Горький, интенсивно выраженный, аромат хвои	Сладковатый, приятный вкус, запах нейтральный	Аромат цветков календулы
Цвет	Светлая охра, настой мутный	Прозрачный светлый	Темный непрозрачный	Темная охра, мутный
Экстрактивность, %	1,24	1,18	0,65	0,93

Следующей задачей исследований была разработка рецептуры и технологии карамели, галет и сахарного печенья. В результате серии проведенных опытов сахарный песок во всех образцах заменялся фруктозой.

В модельных галетах и карамели воду в рецептуре заменяли одинаковым количеством фитонастоя, а синтетический ароматизатор в опытных образцах карамели заменяли на мятное масло.

Карамельную массу уваривали до содержания сухих веществ 95%. Галеты готовили по стандартной методике.

При определении показателей качества готовых изделий применялись общепринятые, регламентированные методы испытаний.

В результате карамель с фитодобавками и фруктозой по сенсорным показателям соответствовала стандарту на леденцовую карамель [1].

Форма была правильная. Поверхность была на ощупь сухая, прозрачная, без трещин. Цвет карамели в модельных образцах отличался от контрольного и был от лимонного до медового. Аромат и вкус карамели в опытных партиях отличался от стандартного. Во всех образцах наблюдался мятный приятных аромат и, в зависимости от добавляемого настоя, вкус был сосновый или мятный, специфически сладкий. Показатели качества представлены ниже (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Влияние настоев трав на физико-химические показатели леденцовой карамели

Наименование показателя	Модельные образцы				
	Контроль	1 мать-и-мачеха	2 сосновые почки	3 расторопша	4 календула
Влажность, %	2,9	2,5	2,6	2,9	2,8
СВ, %	97,1	97,5	97,4	97,1	97,2
Массовая доля редуцирующих веществ в карамельной массе, %	24,1	29,9	32,5	36,1	30,2
Кислотность подкисляемой карамели в пересчете на лимонную кислоту, градусы	6,4	6,1	6,3	6,1	6,2
Коэффициент растекания, см ² /г (растекаемость)	1,31	1,36	1,29	1,36	1,25
Массовая доля золы, не растворимой в 10%-ном растворе соляной кислоты, %, не более	0,02	0,22	0,18	0,09	0,13

В СПб ГАУ на кафедре «Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» совместно с Университетом ИТМО на кафедре «Пищевые биотехнологии продуктов из растительного сырья» были проведены исследования по определению качества галет, в которые вносили настой расторопши, и сахарного печенья, где муку заменяли отрубями пшеничными в количестве от 5% до 30% к массе муки.

Объектами исследования стали 3 образца галет из дрожжевого теста (контроль – галеты из муки пшеничной высшего сорта, образец №1 с добавлением 5% настоя и образец №2 с добавлением настоя расторопши в количестве 8% к массе муки), полуфабрикат (тесто), готовые изделия.

Внешний вид, аромат галет имеют огромное значение для потребителя и влияет в первую очередь на качество и свежесть. Ярко выражен аромат был у образцов № 1 и № 2, при остывании и хранении аромат существенно уменьшается. Внесение настоя в тесто также влияет на ароматобразующие вещества.

За счет внесения в рецептуру галет настоя расторопши процесс брожения теста сокращается, так как повышается бродильная активность прессованных дрожжей. Это позволит снизить количество вносимых дрожжей по рецептуре. В результате себестоимость галет снизится. Все изложенные выше результаты дают возможность отнести галеты к группе изделий, обогащенных балластными веществами и микроэлементами.

Исследования по производству печенья с отрубями проводили параллельно в Университете ИТМО на кафедре «Пищевые биотехнологии продуктов из растительного сырья». Отруби – это уникальный продукт, получаемый при переработке пшеницы в муку. Отличаются от муки более низкой калорийностью, содержат большое количество клетчатки, витаминов, минеральных и белковых веществ [3].

Т а б л и ц а 3. Зависимость физико-химических и органолептических показателей качества печенья от массовой доли пшеничных отрубей

Показатели	Массовая доля отрубей, %					
	5	10	15	20	25	30
Форма печенья	округлая					
Состояние поверхности	гладкая, ровная			ровная, немного шероховатая		
Размеры печенья	диаметр около 50 мм толщина около 7 мм					
Вид в изломе	равномерная пористость преобладает, средние поры			равномерная пористость на изломе, едва заметны вкрапления частиц отрубей		
Вкус, аромат	приятный вкус, аромат			появляется легкий привкус, обусл. сортом муки		
Цвет	золотисто-желтый, румяный					
Хрупкость	наиболее хрупкие и рассыпчатые обр.					
Массовая доля влаги, %	5,0 - 5,6					
Щелочность, град	0,65 - 0,75					
Массовая доля золы, не растворимой в 10% сол.кисл., %	0,03		0,04		0,05	
Массовая доля общего сахара, %	20,0 - 20,6					
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	17,4		17,3		17,2	
Набух. печенья, %	258,8	277,3	275,3	270,6	268,1	261,0
Плотность печ., %	0,52	0,515	0,495	0,507	0,505	0,530

Поскольку пищевые волокна отрубей имеют низкий гликемический индекс, их можно использовать в производстве продукции диабетической и низкоуглеводной диеты.

Устойчивость их к высокой температуре указывает на целесообразность применения при изготовлении изделий для снижения количества углеводов. Пищевые волокна обладают и технологическими функциональными свойствами: связывание воды в изделии, влияние на реологические показатели, коррекция структуры.

Установлено, что введение пищевых волокон не способствует увеличению вязкости сахарного сиропа и гигроскопичности, а содержание углеводов снижается при этом на 10%. Кроме того, уменьшается сладость изделия.

При добавлении отрубей пшеничных в сахарное печенье возросло содержание балластных веществ, ненасыщенных жирных кислот, витаминов группы В, а также улучшились органолептические и физико-химические показатели качества печенья (табл.3).

Частичная замена муки пшеничной в мучных кондитерских изделиях на отруби имеет важное значение с экономической точки зрения, так как дает возможность увеличить экономию хлебных ресурсов, сберегая продовольственное зерно.

Таким образом, можно сделать вывод, что регулирование состава и свойств кондитерских изделий (карамели, галет и печенья) путем внесения изменений в рецептуру и технологию позволило получить продукты с функциональными свойствами. Эти продукты найдут свою нишу на современном продовольственном рынке России, так как сегодня придается особое значение созданию технологической основы для получения качественных продуктов, выполняющих лечебные и профилактические функции.

Л и т е р а т у р а

1. **Федорова Р.А., Головинская О.В.** Технология и организация производства продуктов переработки зерна, хлебобулочных и макаронных изделий. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 85 с.
2. **Цыганова Т.Б.** Научные основы применения в хлебопекарной промышленности добавок, содержащих белки и пищевые волокна: Дис... доктора техн. наук. – М.; 1992. – 300 с.
3. **Дробот В.И.** Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности. – Киев: Урожай, 1988. – 148 с.

УДК 641.18

Канд. с.-х. наук **Н.Ю. СТЕПАНОВА**
(СПбГАУ, natelaspb@yandex.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПИГМЕНТОВ

Пищевые красители, пигменты, антоцианы, антоциановые красители, методы получения

Высококачественные пищевые продукты гармонично сочетают форму, вкус, аромат и окраску. Без любой из этих характеристик продукт перестает быть полноценным, соответствовать своему названию, пользоваться спросом. Однако именно цветовая гамма в значительной мере предопределяет привлекательность и разнообразие ассортимента продуктов питания растительного и животного происхождения. Исследованы растительные антоциановые пигменты, полученные методом лиофильной сушки, из ягод клюквы [1] и аронии черноплодной [4]. Разработана технология получения пигмента из свеклы [5]. Значительное внимание уделяется роли пигментов при формировании растительной продукции [6], а также в мясном сырье [8].

Естественные пищевые красители содержат в своем составе, кроме пигментов, другие полезные биологически активные компоненты: витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества, микроэлементы. Поэтому использование естественных пигментов

для окрашивания продуктов питания позволяет не только улучшить внешний вид, но и повысить пищевую ценность продуктов.

Однако в пищевой промышленности использование естественных красителей сильно ограничивается их нестабильностью к таким возможным технологическим параметрам производства продуктов питания, как длительное нагревание, воздействие высоких температур и щелочной среды. В связи с этим необходимо проведение исследований, направленных как на разработку способов получения натуральных пигментов, так и на их стабилизацию.

Пигменты, содержащиеся в растительном сырье, в зависимости от их растворимости в воде могут быть разделены на две группы: растворимые в воде, находящиеся в соке растений (лепестках цветов, ягодах и фруктах), и не растворимые в воде – хлорофилл, ликопин, присутствующие в хлоропластах клеток листьев зеленых растений, фруктах, овощах[2].

Цвет растворимых в воде растительных пигментов обусловлен в основном антоцианами. Антоцианы имеют широкий диапазон цветовой гаммы – от оранжевых до синих тонов. Цветовые оттенки зависят от присутствующих антоцианидинов. Широко распространены антоцианидины – пеларгонидин, цианидин, мальвидин и петунидин.

Характер окраски природных антоцианов зависит от многих факторов: строения, pH среды, возможности образования комплексов с ионами металлов, способности адсорбироваться на полисахаридах, температуры, света.

Антоциановые красители в растениях находятся в лепестках цветов, листьях, кожице фруктов, плодов и корнеплодов, а также непосредственно в мякоти питательной части растений.

Окраску продуктов питания в красный цвет часто производят соками и экстрактами из плодов ягод и других источников, которые сами используются как пищевые продукты. Примерами таких ягод могут быть клубника, земляника, черника, ежевика, клюква, малина, вишня, черноплодная рябина, окрашенные сорта винограда, черная смородина, брусника и другие.

В настоящее время во всем мире очень распространены антоциановые пигменты. Это связано с тем, что они, кроме пигмента, содержат в своем составе и другие полезные биологически активные компоненты: витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества, микроэлементы и др., использование которых позволяет не только улучшить внешний вид, придать привлекательный, естественный цвет, но и повысить биологическую ценность пищевых изделий. Цвет пищевого продукта имеет для потребителя огромное значение: это не только показатель свежести и качества, но и необходимая характеристика его узнаваемости. За цвет продукта ответственны присутствующие в нем красители.

На основе антоцианов методом экстрагирования антоциановых пигментов из растительного сырья получают натуральные антоциановые красители для пищевых продуктов. В настоящее время наблюдается увеличение спроса на натуральные пищевые красители, среди которых лидирующее положение по объему продаж занимают именно красные красители. Натуральные красители содержат в своем составе, кроме пигментов, и другие биологически активные компоненты: витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества, микроэлементы и другие соединения. Их использование позволяет не только улучшить внешний вид, создать привлекательный естественных цвет, но и повысить биологическую ценность изделий.

Целью работы явилось: Провести сравнительную характеристику исследований свойств и практическое применение антоцианового пигмента, полученного из ягод клюквы и ягод аронии черноплодной.

В ходе исследований использовались следующие объекты и методы. Примем под цифрой 1 – антоциановый краситель, полученный методом лиофильной сушки из ягод

клюквы; под цифрой 2 – антоциановый краситель, полученный методом лиофильной сушки из ягод аронии черноплодой.

1. Его хранение осуществлялось в холодильной камере при температуре $(2\pm 1)^\circ\text{C}$. В процессе хранения исследовали: pH раствора с массовой долей 3%, содержание красящих веществ по $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, растворимость в воде и отражающую способность в видимой области спектра.

Антоциановый краситель добавляли в суфле, которое готовили по стандартной рецептуре. Хранилось суфле в холодильной камере при температуре $(2\pm 1)^\circ\text{C}$. Во время хранения определяли изменение pH и интенсивность окраски суфле.

Окраску оценивали двумя методами. По первому методу – на спектрофотометре СФ-18 снимали спектры отражения в видимой области (400 – 750 нм). По второму методу – образцы снимали на цифровую камеру Canon IXUS 200 IS при постоянном освещении с разрешением 2048x1536 dpi в режиме съемки микрообъектов с последующей компьютерной обработкой изображений в цветовом режиме RGB при помощи программы Adobe Photoshop CS4. На изображении выделяли участок площадью 1 см^2 и сохраняли его в формате JPEG. Для численного анализа красного (R), зеленого (G) и синего (B) цветов брали среднеарифметическое, полученное из пяти значений цветовых характеристик, зафиксированных в центре и по углам выделенного квадрата [3].

2. Краситель из аронии черноплодной получали по следующей технологической схеме: инспекция и сортировка сырья → подготовка сырья → измельчение сырья → экстракция антоцианового пигмента → фильтрация → получение антоцианового красителя методом сублимационной сушки → измельчение → упаковка и хранение. Его хранение осуществлялось в холодильной камере при температуре $(2\pm 1)^\circ\text{C}$. В процессе хранения исследовали: pH раствора с массовой долей 3%, содержание красящих веществ по $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, растворимость в воде и отражающую способность в видимой области спектра. Изучено применение антоцианового пигмента для окрашивания суфле. Суфле хранилось в холодильной камере при температуре $(2\pm 1)^\circ\text{C}$. Во время его хранения определяли изменение pH и активности воды. Активность воды определяли на приборе «HygroLab 3».

Интенсивность окраски антоцианового пигмента и полученного с его использованием суфле проводили по оптической плотности. Спектры отражения пигмента и суфле получали на спектрофотометре СФ-18.

Основные характеристики антоцианового пигмента, сразу после получения из ягод клюквы и ягод аронии черноплодной методом лиофильной сушки, представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Характеристика антоцианового пигмента из ягод клюквы и ягод аронии черноплодной

Наименование показателя	Ягоды клюквы	Ягоды аронии черноплодной
<i>Органолептические показатели</i>		
Цвет	Красный	Темно-красный
Вкус	Характерный, слегка терпкий, кислый	Характерный, слегка терпкий, вяжущий, кисло-сладкий
Запах	Ощущается аромат клюквы	Ощущается аромат ягод аронии черноплодной
<i>Физико-химические показатели</i>		
pH раствора с массовой долей 3%	2,70	3,20
Содержание красящих веществ по $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, г/кг	48,8	81,5
Растворимость	Полная	Полная

Цветообразование антоциановых красителей непосредственно связано с качественным составом красителей, который определяет соотношение поглощенного и отраженного света в зависимости от длины волны в видимой области спектра. Антоциановые пигменты в зависимости от соотношения антоцианидинов образуют определенные цвета, а вариации цветовых оттенков связаны, в основном, с различием в составе гликозидов. Для цвета антоцианидинов гидроксильная группа у третьего углеродного атома имеет особое значение, так как под ее влиянием максимум поглощения перемещается из желто-оранжевой в красную область спектра. Поэтому цвет пеларгонидина – красный, цианидина – темно-пурпурный, а дельфинидина – пурпурный [7].

На рис. 1 представлены спектры отражения антоциановых пигментов, полученных из ягод клюквы и ягод аронии черноплодной.

На основании спектров отражения, приведенных на рис. 1, можно сделать вывод, что темнокрасный цвет пигмента, полученного из ягод черноплодной рябины, по сравнению с пигментом из ягод клюквы объясняется как более слабым отражением в красной области (650 – 750 нм), так и более слабым отражением во всей видимой области.

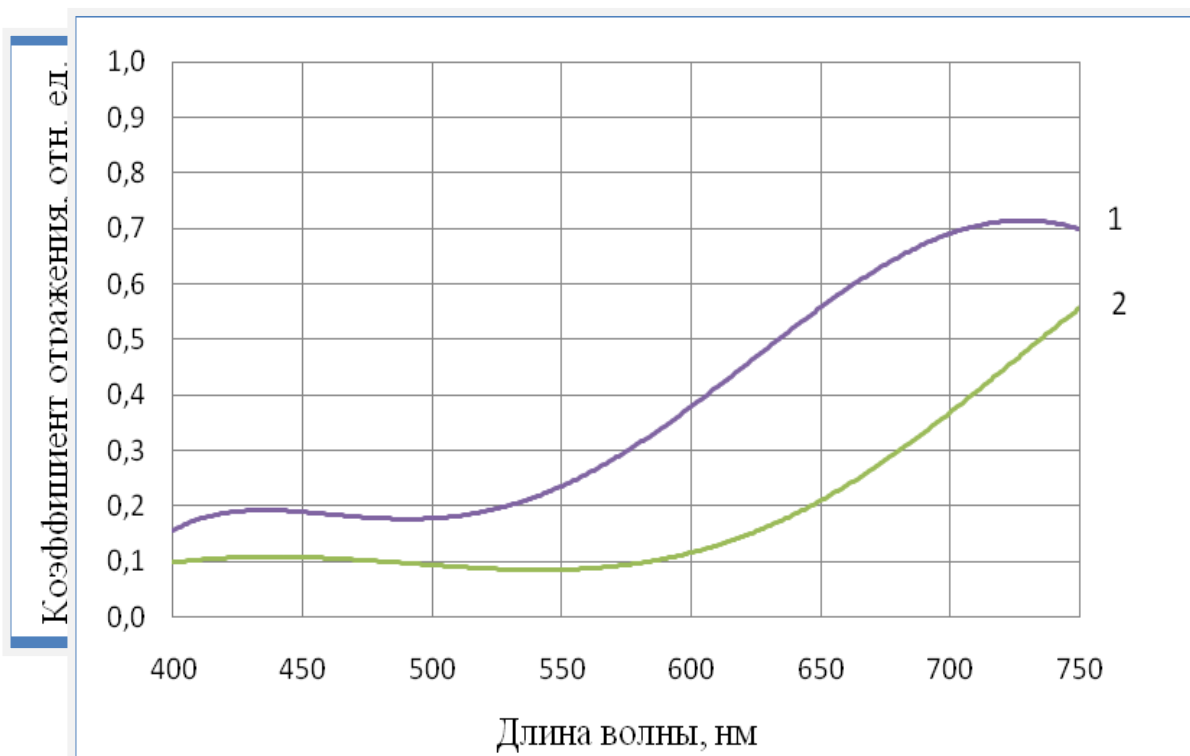


Рис. 1. Спектры отражения антоциановых пигментов:
1 – из ягод клюквы, 2 – из ягод аронии черноплодной

Во время хранения свойства антоцианового пигмента изменяются, что подтверждается данными, представленными на рис. 2, по изменению рН раствора пигмента с массовой долей 3%.

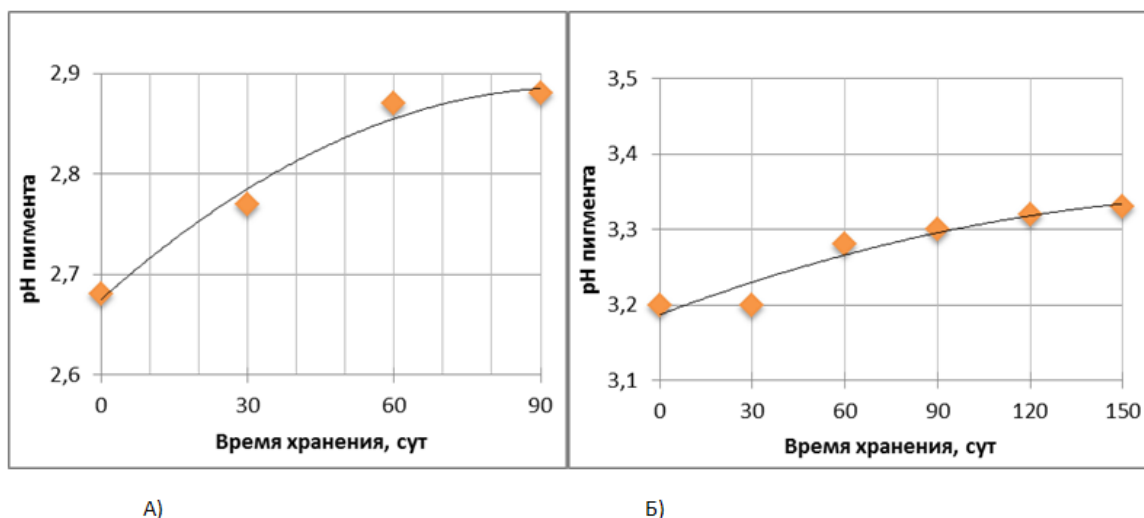


Рис. 2. А) Зависимость рН раствора пигмента из клюквы с массовой долей 3% от продолжительности хранения; Б) Зависимость рН раствора пигмента из аронии черноплодной с массовой долей 3% от продолжительности хранения

Из результатов, приведенных на рис. 2, следует, что в течение 3 месяцев хранения ягод клюквы величина рН возрастает, достигая некоторого предела, тогда как в течение 5 месяцев хранения величина ягод аронии черноплодной рН раствора, получаемого из пигмента, изменяется незначительно. Наиболее вероятной причиной увеличения рН является потеря антоциановым пигментом кислотных свойств вследствие окислительных процессов, которым он подвергается под действием кислорода воздуха. Этот вывод согласуется с уменьшением содержания красящих веществ в пигменте при хранении (рис. 3).

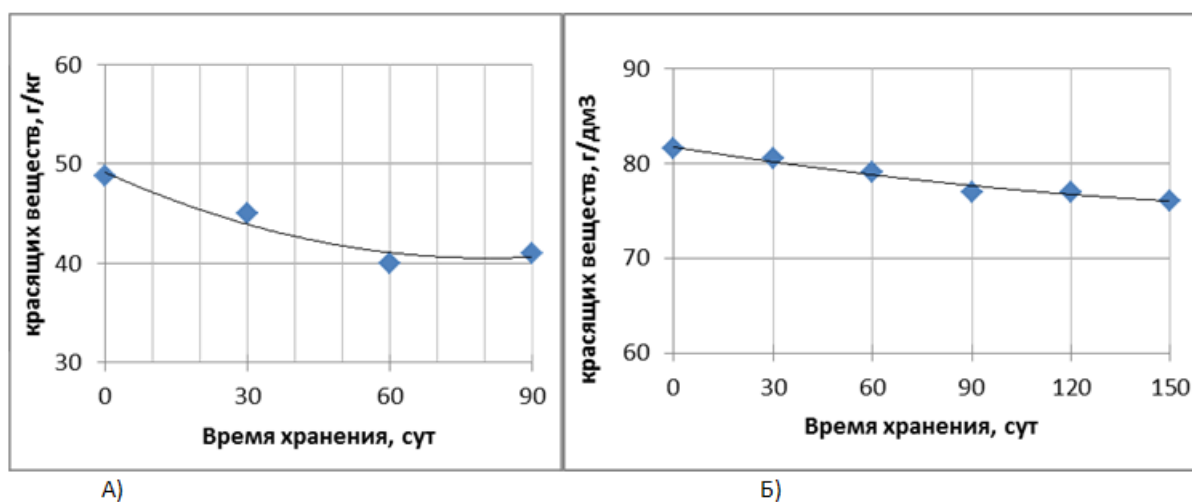


Рис. 3. Зависимость содержания пигментных веществ (по $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) в антоциановом красителе от продолжительности хранения: А) ягод клюквы; Б) ягод аронии черноплодной

Для определения устойчивости цвета антоцианового красителя исследовалось изменение его отражения в видимом свете во время хранения. В этой связи особый интерес представляет изменение оптической плотности в красной области спектра (700 нм). На рис. 4 представлена зависимость изменения оптической плотности красителя при длине волны 700 нм от продолжительности хранения.

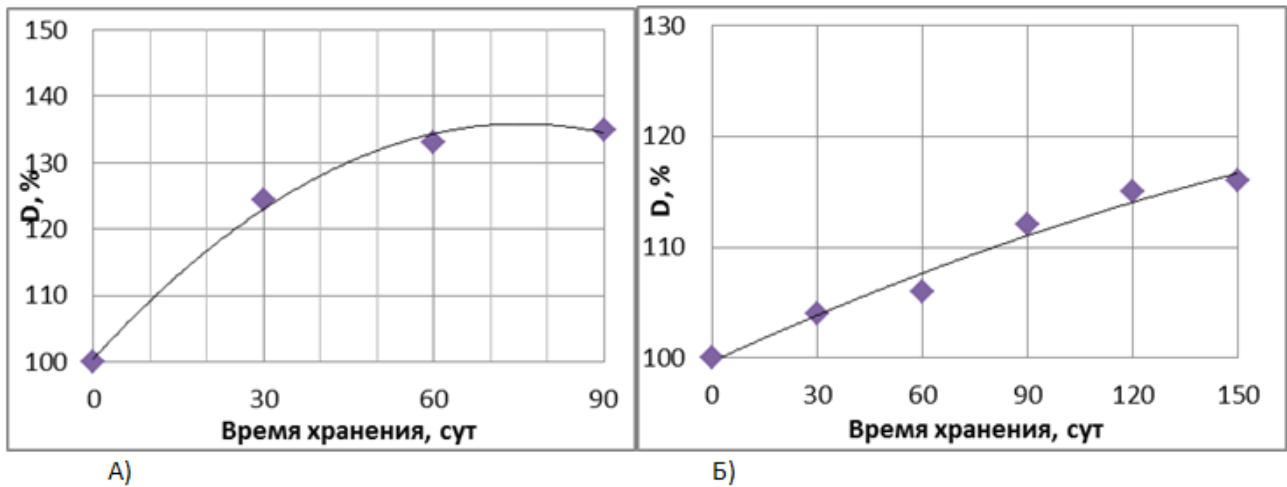


Рис. 4. Зависимость оптической плотности пигмента при длине волны 700 нм от продолжительности хранения. Начальное значение оптической плотности принято за 100%: А) ягод клюквы; Б) ягод аронии черноплодной

Из представленной зависимости следует, что величина оптической плотности ягод клюквы увеличивается в течение первого месяца хранения на четверть от исходного значения, а к концу третьего месяца хранения – на 40%. Это указывает на уменьшение отражающей способности пигмента в красной области спектра. Тогда как величина оптической плотности ягод аронии черноплодной тоже увеличивается. Это указывает также на уменьшение отражающей способности пигмента в красной области спектра, что также связано с разрушением исходного пигмента под влиянием кислорода воздуха. Таким образом, результаты исследования изменения рН, содержания красящих веществ и оптической плотности в красной области, представленные на рис. 2, 3 и 4, дополняют и подтверждают друг друга.

В настоящее время наибольшее распространение в кондитерском производстве приобретают антоциановые красители. В связи с этим проведена серия экспериментов по окрашиванию суфле и исследованию изменения его свойств во время хранения. Краситель добавляли в виде раствора с лимонной кислотой на заключительном этапе взбивания в дозировке 0,4%, 0,6% и 0,8% к массе продукта. В зависимости от концентрации красителя суфле имело различные оттенки – от розового до красно-фиолетового цвета. Окрашенные образцы суфле хранили в течение 30 (для клюквы) и 90 (для аронии черноплодной) суток.

Исследование свойств суфле, окрашенного натуральным антоциановым красителем, показало небольшое увеличение рН при хранении (рис.5), что согласуется с результатами исследования величины рН антоцианового красителя.

Однако, следует отметить, что при максимальной концентрации (0,80% к массе продукта) наблюдается минимальное изменение величины рН, а при минимальной, наоборот – максимальное изменение рН.

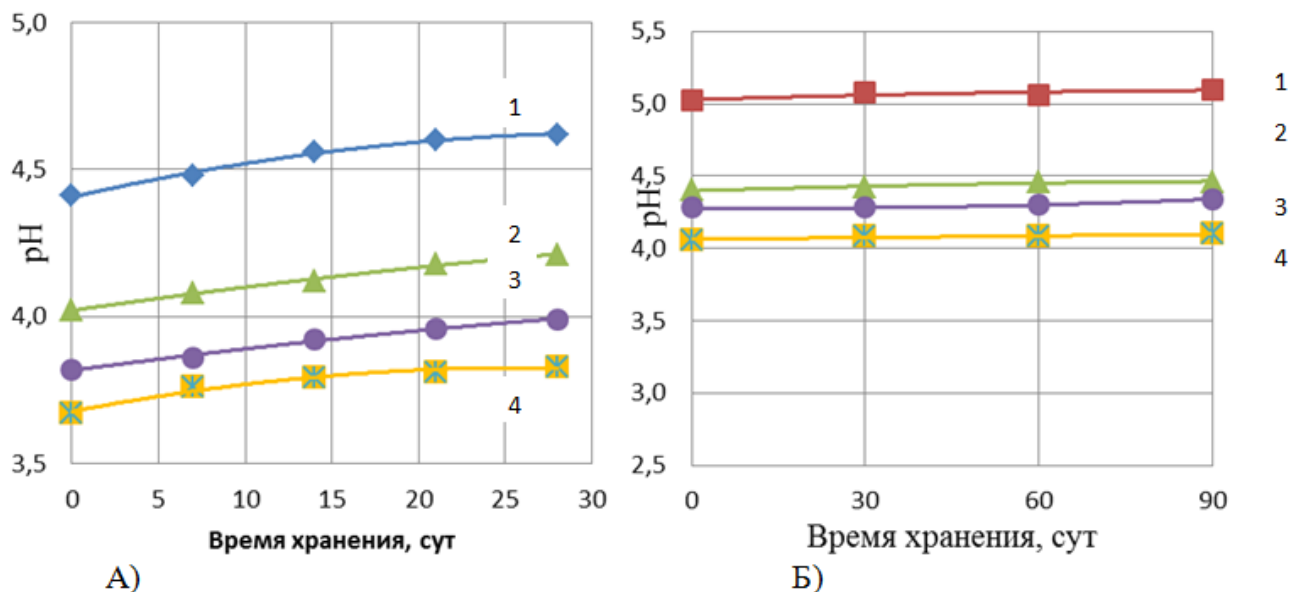


Рис. 5. Изменение pH суфле в процессе хранения в зависимости от дозировки красителя: 1 – без антоцианового пигмента, 2 – 0,4 %, 3 – 0,6 %, 4 – 0,8 % антоцианового пигмента к массе готового продукта: А) ягод клюквы; Б) ягод аронии черноплодной

Исследования отражающей способности суфле в видимой области при длине волны 540 нм, отвечающей максимуму поглощения антоцианов из ягод аронии черноплодной, представлены на рис. 6.

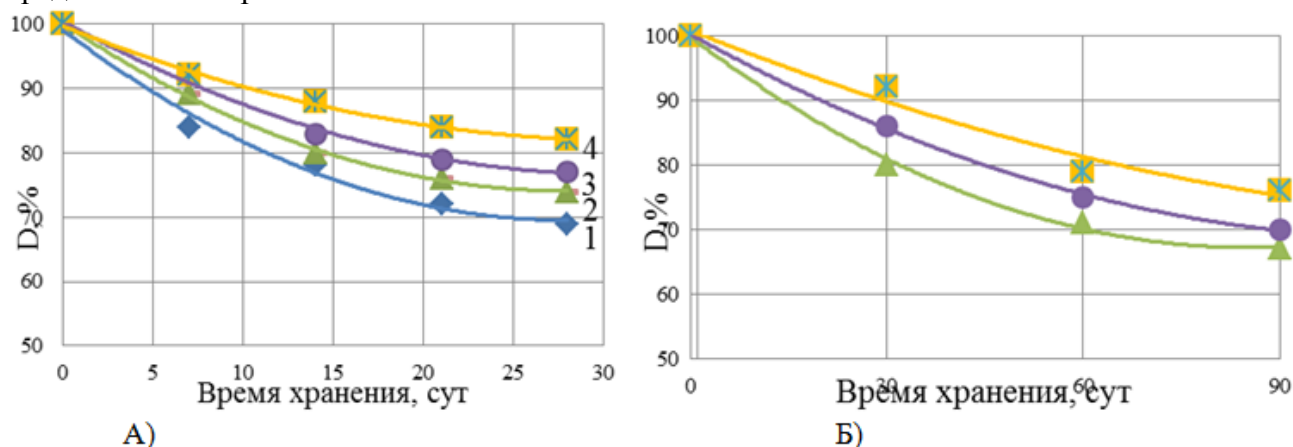


Рис. 6. Зависимость изменения оптической плотности суфле при длине волны 540 нм от продолжительности хранения при различной дозировке красителя: 1 – 0,4%, 2 – 0,6%, 3 – 0,8% красителя к массе продукта. Исходное значение оптической плотности во всех случаях принято за 100%

В процессе хранения суфле наблюдалось уменьшение оптической плотности при длине волны 540 нм, что указывает на снижение интенсивности окраски. При этом наименьшее снижение оптической плотности и соответственно наибольшая стойкость цвета суфле при хранении наблюдалась при максимальной концентрации красителя (0,8% к массе готового продукта). Следует также отметить, что при этой же концентрации красителя наблюдалось минимальное увеличение pH суфле.

Образцы суфле, окрашенные натуральным антоциановым красителем, полученным из ягод клюквы и ягод аронии черноплодной, имеют высокую органолептическую оценку (табл.2). Антоциановые пигменты не только придают окраску суфле, но и улучшают вкус и аромат.

Т а б л и ц а 2. Сравнительная оценка суфле, содержащего антоциановый пигмент из ягод клюквы и ягод аронии черноплодной через 30 (клюквя) и 90 (арония черноплодная) суток хранения

Дата выработки Наименование показателя	Суфле с натуральным антоциановым пигментом, полученным из									
	Ягод клюквы					Ягод аронии черноплодной				
	0,0%	0,2 %	0,4 %	0,6%	0,8%	0,0 %	0,2 %	0,4 %	0,6%	0,8%
Внешний вид	6,0	6,0	10,0	10,0	10,0	7,0	7,0	10,0	10,0	10,0
Цвет	3,0	3,0	9,0	10,0	10,0	4,0	4,0	9,0	10,0	10,0
Вкус	8,0	8,0	10,0	10,0	10,0	8,0	8,0	10,0	10,0	10,0
Запах	8,0	7,0	10,0	10,0	10,0	7,0	8,0	9,0	10,0	10,0
Консистенция	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Средний балл	7,0	6,8	9,8	10,0	10,0	7,2	7,4	9,6	10,0	10,0

На основании выше изложенного можно сделать следующие выводы

Была проведена сравнительная характеристика получения антоцианового красителя методом лиофильной сушки из ягод клюквы и ягод аронии черноплодной. Сравнены их свойства и изменения, происходящие в процессе хранения.

Для практического использования красителей было получено суфле. Исследованы цветовые характеристики суфле, которые показали, что происходило уменьшение интенсивности красной окраски при хранении. Рекомендуемые дозировки красителя при производстве суфле составляют 0,4 – 0,8% к массе продукта в зависимости от желаемой интенсивности окраски.

Также следует отметить, что добавление антоцианового красителя придает суфле не только цвет, но и приятный кисло-сладкий вкус. Таким образом, применение антоцианового красителя для придания окраски суфле позволяет получить продукт с окраской от розового до фиолетового цвета при сохранении полезных свойств и безопасности продукта для потребителя.

Л и т е р а т у р а

1. **Мурашев С.В., Болейко Л.А., Вержук В.Г., Жестков А.С.** Определение свойств и практическое применение антоцианового пигмента из ягод клюквы (*Oxycoccus Hill.*) // Кондитерское производство. – 2011. – № 2. – С. 8 – 11.
2. **Мурашев С.В., Жемчужникова М.Е., Вержук В.Г.** Антоциановый пигмент, получаемый из растительного сырья методом сублимационной сушки // Овощи России. – 2013. – № 4. – С. 50-51.
3. **Болейко Л.А., Мурашев С.В., Вержук В.Г., Жестков А.С.** Исследование свойств и практическое применение антоцианового пигмента, полученного из ягод клюквы методом лиофильной сушки // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2011. – № 2(12).
4. **Мурашев С.В., Вержук В.Г., Болейко Л.А., Журавлева О.Е., Жестков А.С.** Исследование свойств и практическое применение антоцианового пигмента, полученного из ягод аронии черноплодной методом лиофильной сушки // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2012. – №2(14).
5. **Куцакова В.Е., Полякова И.Н., Мурашев С.В.** Интенсификация технологии получения порошкообразного красителя из столовой свеклы // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1996. – № 1. – С 36-37.

6. **Мурашев С.В., Вержук В.Г. Белова А.Ю.** Раннее прогнозирование потерь плодовой продукции при холодильном хранении // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2011. – № 1.
7. **Белова А.Ю., Мурашев С.В., Вержук В.Г.** Влияние пигментов в листьях растений на формирование и свойства плодов // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2012. – № 1.
8. **Мурашев С.В., Жемчужников М.Е.** Исследование цветовых характеристик мясного сырья для оценки антиокислительных свойств дрожжевого экстракта // Все о мясе. – 2010. – № 6. – С. 52-57.

УДК 664.8.037.1

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

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ХРАНЕНИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ

Витамины, аскорбиновая кислота, зеленные культуры, тепловая обработка

Витамины – неустойчивые соединения, которые легко разрушаются под воздействием различных факторов. Поэтому главной задачей при хранении и переработке плодоовощной продукции является использование всех средств, способствующих уменьшению разрушительного действия воздуха, света, влажности и ферментов на витамины, уменьшению извлечения и выхода с водой питательных водорастворимых составных частей витаминов, минеральных веществ, сахара, фруктовых кислот и ароматических веществ [1].

Основные факторы, которые влияют на степень и скорость изменения витаминов – действие света и кислорода воздуха, температура хранения и обработки, реакция среды, взаимодействие витаминов с ионами металлов и др.

На свету витамины разрушаются. Особенно чувствительны к свету листовые овощи – шпинат, зеленый лук, укроп, базилик и прочая зелень [2]. Поэтому практически все продукты должны храниться в затемненных помещениях, так как свет ускоряет окисление жиров, вызывает позеленение и прорастание овощей, изменяет вкус, аромат и цвет большинства продуктов.

Некоторые витамины очень чувствительны не только к свету, но и к контакту с содержащимся в воздухе кислородом.

Использование полиэтиленовых мешков дает возможность дольше и с меньшими потерями сохранять морковь в камерах холодильников. Мешки должны быть обязательно открытыми. Без сквозного проветривания морковь меньше увядает, усыхает, теряет в весе, она лучше сохраняет витамины и не изменяет вкусовых качеств.

Наиболее благоприятная температура для хранения плодов, овощей и витаминов в них близка к 0⁰C. [3]

Чем ниже процент относительной влажности, тем меньше содержание паров в воздухе. Высокая относительная влажность воздуха (85-95% и более) положительно влияет на хранение плодов и овощей. При низкой влажности воздуха (60-75%) хорошо хранятся репчатый лук и чеснок.

Высушивание, замораживание и хранение в металлической посуде значительно снижают содержание витаминов в исходных продуктах, даже в тех, которые традиционно считаются источниками витаминов.

Среди витаминов наибольшей устойчивостью обладают РР, В₆, В₂, В₃ и Н. Высокой чувствительностью к действию света отличаются С, В₂ и В₉. Термолабильными являются витамины А и С [4].

Разрушаются кислородом воздуха витамины С, А, Е, В₁ и В₉. Эти витамины являются антиокислителями и предохраняют сырьё и продукты от окислительной порчи.

Некоторые витамины чувствительны к реакции среды, так в нейтральной среде устойчивы витамины В₃, В₉, в кислой – В₁, В₂.

Надо отметить, что разрушение витаминов может носить и ферментативный характер. Это характерно для витаминов В₁, С (ферменты тиаминазы, аскорбатоксидазы).

Чтобы дольше сохранить продукты, их консервируют, солят, сушат, замораживают.

Витамин С (L-аскорбиновая кислота).

Впервые выделен из лимона. В химическом отношении представляет собой γ -лактон 2,3-дегидро-4-гулоновой кислоты (АК), легко переходит в окисленную форму — L-дегидроаскорбиновую кислоту (ДАК).

Необходим для нормальной жизнедеятельности человека: противощитовидный фактор, участвует во многих видах окислительно-восстановительных процессов, положительно действует на центральную нервную систему, повышает сопротивляемость человека к экстремальным, участвует в обеспечении нормальной проницаемости стенок капиллярных сосудов, повышает их прочность и эластичность, способствует лучшему усвоению железа, нормальному кроветворению. При нехватке витамина С наблюдается сонливость, утомляемость, снижается сопротивляемость организма человека к простудным заболеваниям, при авитаминозе развивается цинга. Важнейшая физиологическая функция витамина — способность обратимо окисляться в дегидроаскорбиновую кислоту под действием аскорбатоксидазы с образованием окислительно-восстановительной системы и переносом протонов и электронов. Все необходимое количество витамина С человек получает с пищей.

Основными источниками витамина С являются овощи, фрукты, ягоды. Некоторые значения содержания витамина С в них приведены ниже (табл.1).

Т а б л и ц а 1. Содержание витамина С в некоторых продуктах питания

Пищевой продукт	Содержание витамина, мг/100 г
Шиповник	300-2100
Клюква	80-100
Облепиха	200-500
Капуста	60-70
Смородина черная	200-500
Картофель	25-30
Томаты	20-25

Основной враг витамина С — кислород, так как он необратимо окисляет аскорбиновую кислоту до неактивных веществ. Поэтому при любой кулинарной обработке продуктов необходимо снижать доступ кислорода до возможного минимума (рекомендуется использовать герметичные крышки, сохранять поверхностный слой жира, сокращать сроки готовки). Особенно усиливается окисление при повреждении структуры растений (при резке, и т. п.), повышении температуры, в щелочной и нейтральной среде. В кислой среде, напротив, аскорбиновая кислота устойчива и выдерживает нагревание до 100°C, поэтому она хорошо сохраняется в кислой капусте, яблоках и т. д.

Следует отметить, что витамин С — очень нестойкий витамин, пожалуй, самый нестойкий из всех известных витаминов. При хранении плодов, ягод и овощей его количество быстро уменьшается (кроме свежей и квашеной капусты). Уже через 2 — 3 месяца хранения в большинстве растительных продуктов витамин С наполовину

разрушается. Еще больше разрушается он при тепловой кулинарной обработке продуктов, особенно при жарении и варке, когда потери его достигают 30-90%. Например, при варке очищенного картофеля, погруженного в холодную воду, теряется 30-50% витамина, погруженного в горячую воду — 25-30%. При варке в супе капусты разрушается до 50% витамина С, при тушении — 65-70% [5].

Во всех растительных продуктах аскорбиновой кислоте сопутствует антивитамин — фермент аскорбиназа. Этот фермент необратимо разрушает витамины до биологически неактивных соединений, постепенно выделяясь при хранении. При разрушении тканей растения фермент выделяется интенсивнее.

Большое значение для сохранения витамина С в продуктах имеет правильная организация хранения овощей. Первым фактором, определяющим потерю овощами витамина С, является время хранения. Установлено, что в течение зимы овощи теряют до 45% витамина С. Однако степень разрушения аскорбиновой кислоты зависит не только от времени хранения, но и от средней температуры воздуха и доступа его в хранилище [6]. Так, по данным Марха, в среднем за 9 месяцев хранения томатной продукции потери витамина С составляют: при 2°C — 10%, при 16-18°C — 20%, а при 37°C — около 64%.

Лучше других овощей сохраняет витамин С капуста. Квашеная капуста, покрытая рассолом, в течение 6-7 месяцев почти не теряет витаминной ценности. Такая же капуста в открытой посуде без рассола за 24 часа теряет около 75% аскорбиновой кислоты. Замораживание капусты снижает содержание витамина С на 20-40 %, а при последующем ее оттаивании — до 70-80%.

Разрушают витамин С и солнечные лучи. Так, уже рассеянный свет в течение 5-6 минут разрушает 64 % витамина С в молоке, а прямые солнечные лучи за это же время разрушают до 90 % аскорбиновой кислоты. При сушке плодов на солнце витамин С разрушается почти полностью, вследствие чего сухофрукты аскорбиновой кислоты не содержат. При сублимационной сушке ягод удается сохранить некоторое количество витамина С, хотя и сниженное на 70-80%.

Рассматривая проблему сохранения биологически активных веществ при хранении и переработке сырья растительного происхождения, следует отметить, что основное внимание уделяется сохранению витаминов, и в первую очередь витамина С, как наиболее подверженному повреждающему действию низких температур.

Изменение содержания витамина С при длительном хранении замороженных плодов, ягод и овощей изучено достаточно подробно [7].

Установлена следующая закономерность: наибольшие потери витамина С наблюдаются, как правило, в первые 3 месяца хранения и могут достигать 50% в зависимости от вида растительной продукции и конечной температуры замораживания. В дальнейшем скорость распада витамина С снижается. К концу хранения потери могут доходить до 70-85% [8].

Длительное хранение замороженных плодов черной смородины уменьшает количество аскорбиновой кислоты на 27-30% за 6 месяцев, на 33-36% за 8 месяцев и на 38% за 10 месяцев, то есть с увеличением продолжительности хранения потери аскорбиновой кислоты возрастают.

Как известно, витамин С представлен двумя формами аскорбиновой кислоты — АК и ДАК, способными к взаимному окислению — восстановлению. При их необратимом окислении образуется L-дикетогулоновая кислота (ДКГК), не обладающая витаминной активностью и вызывающая снижение содержания витамина С.

Таким образом, причина нежелательных потерь витамина С в замороженных плодах и овощах связана с нарушением ферментативного окислительно-восстановительного процесса.

Изменение соотношения компонентов химического состава приводит и к изменению активной кислотности. При смещении рН в область нейтральных значений ДАК становится неустойчивой и необратимо превращается в ДКГК. Следовательно, разрыв лактонной связи

лишает ДАК свойств витамина.

Динамика изменения ДКГК показывает, что вначале происходит постепенное накопление, а затем снижение ее содержания.

Изменение содержания витамина С и ДКГК при хранении петрушки сорта Сахарная ($t_{\text{хр}} = -18^{\circ}\text{C}$) представлено в табл. 2.

Содержание наиболее ценной восстановленной формы АК в свежей зелени петрушки почти в 8 раз выше, чем в корнеплодах. Несмотря на это, зелень петрушки обладает меньшей способностью сохранять витамин С при замораживании и хранении по сравнению с корнеплодами, что связано с особенностями химического состава и структуры тканей. Так, если в зелени после 4,5 месяцев хранения витамина С сохраняется 70,0%, в корнеплодах – 78,6%. И даже после 6,5 месяцев хранения корнеплодов содержание витамина С в них составляет 44,3%. Таким образом, корнеплоды обладают лучшей способностью сохранять аскорбиновую кислоту нежели зелень петрушки.

Как видно из представленных данных в табл. 2, содержание активных форм витамина С в процессе хранения зелени и корнеплодов петрушки неуклонно снижается в результате превращения в ДКГК, содержание которой вначале возрастает, а затем несколько снижается, что может быть обусловлено окислением ДКГК до треоновой и щавелевой кислот.

Т а б л и ц а 2. Изменение содержания витамина С и ДКГК (в мг/100 г съедобной части) в петрушке сорта Сахарная при хранении в замороженном состоянии

Продукт	Продолжительность хранения, сут.	АК	ДАК	ДКГК	Сохраняемость витамина С, % к исходному
Зелень	0	68,2	18,8	47,9	100,0
	60	51,0	10,0	163,0	70,1
	160	11,0	0,0	89,5	12,6
Корнеплод	0	7,9	27,1	25,0	100,0
	60	3,5	27,5	18,5	88,6
	160	2,5	20,6	12,9	66,0

Потери витамина С за счет его необратимого окисления в ДКГК отмечены при хранении замороженного картофеля, сливы, персиков, томатов, перцев и многих других растительных культур.

Исследования, проводимые в СПбГАУ в течение 2009-2015 гг. по изменению содержания аскорбиновой кислоты в зеленных культурах в процессе хранения в замороженном и сушёном состоянии показали следующее (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Содержание аскорбиновой кислоты в зеленных культурах

Культура	Содержание аскорбиновой кислоты мг/100г		
	в свежей зелени	в замороженной зелени	в сушёной зелени
Базилик	6-8	4-5	9-14
Кориандр	40-60	30-50	60-100
Мята	8-15	5-10	25-40
Мелисса	10-20	7-14	15-26
Фенхель	10-20	7-12	35-65

Как видно из таблицы, содержание аскорбиновой кислоты при хранении в замороженном состоянии уменьшается по сравнению со свежей зеленью, но потери её не очень большие – 25-35%.

Наименьшие потери аскорбиновой кислоты у кориандра. В процессе сушки количество аскорбиновой кислоты резко сокращается. Так, в сушёной зелени базилика, мелиссы и кориандра стаётся 25-35% аскорбиновой кислоты. Лучше сохранился витамин С в сушёной мяте – 40-50% и сушёном фенхеле – 50-55% [9].

Все эти данные свидетельствуют о том, что аскорбиновая кислота сохраняется в продуктах и готовой пище в относительно больших количествах только при определенных условиях, несоблюдение которых обычно ведет к значительному разрушению этого витамина, а следовательно, к обеднению пищи. Поэтому при расчете рационов необходимо увеличивать количество продуктов с витамином С для того, чтобы в готовом продукте его количество составило необходимую величину.

Л и т е р а т у р а

1. **Студенникова Е.В., Степанова Н.Ю.** Использование пряноароматических растений в промышленности // Вестник Студенческого научного общества. – 2013. – № 2. – С. 257-260.
2. **Белокопытов Д.В., Степанова Н.Ю.** Народнохозяйственное значение, пищевая и лечебная ценность кориандра // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Матер. науч. конф. проф.-препод. состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ. – СПб., 2011. – С. 73-75.
3. **Лейман А., Степанова Н.Ю.** Изучение образцов мелиссы при выращивании и замораживании // Вестник Студенческого научного общества. – 2014. № 1. – С. 183-184.
4. **Васильева М.В., Степанова Н.Ю.** Изучение сортов базилика при выращивании и замораживании // Вестник Студенческого научного общества. – 2014. № 1. – С. 136-138.
5. **Прокофьев П.А., Степанова Н.Ю.** Пищевая ценность мяты и мелиссы в свежем и замороженном состоянии // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – №4. – С. 189-194.
6. **Прокофьев А.А., Степанова Н.Ю.** Изменение химического состава фенхеля при хранении в замороженном состоянии // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – №4. – С. 182-188.
7. **Васильева М.В., Степанова Н.Ю.** Изучение базилика в условиях ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. - № 30. – С. 35-38.
8. **Степанова Н.Ю., Марченко В.И., Богатырев А.Н.** Изменение химического состава зеленных культур при хранении в замороженном состоянии // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 4. – С. 5-9.
9. **Васильева М.В., Марченко В.И., Степанова Н.Ю.** Изменение химического состава зеленных культур после сушки // Глобализация и развитие агропромышленного комплекса России: Сб. науч. тр. междунар. науч.-практич. конф. посвященной 110-летию Санкт-Петербургскому государственному аграрному университету. – СПб., 2014. – С. 41-44.

УДК 632.7.04

Соискатель **О.В. СЕРГЕЕВА**
(СПбГАУ, osuf@rambler.ru)

МОНИТОРИНГ РАЗВИТИЯ МОРКОВНОЙ ЛИСТОБЛОШКИ (*TRIOZA APICALIS* F.) И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА МОРКОВИ

Морковь, морковная листоблошка, вредоносность, антиоксидантная активность

Морковная листоблошка (*Trioza apicalis* F.) является серьёзным вредителем моркови. Отмечено два периода, когда она наносит наибольший вред растениям: первый – это фаза первых настоящих листьев и второй – питание личинок на более поздних этапах развития моркови. Повреждения, нанесённые морковной листоблошкой в начале вегетации растений, наиболее опасны, так как впоследствии они приводят к снижению качественной и количественной характеристики урожая моркови [1].

На вредоносность морковной листоблошки большое влияние оказывает её численность на растениях моркови. Кроме того, морковная листоблошка изменяет биохимические и биометрические показатели моркови.

Целью данных исследований являлось изучение биологии, вредоносности и влияния морковной листоблошки на антиоксидантные свойства моркови.

Наблюдения за развитием и вредоносностью морковной листоблошки проводили на посевах моркови сорта Лосиноостровская 13 в условиях Ленинградской области в 2014 г. Изучение зависимости степени повреждения растений моркови морковной листоблошкой от сортовых особенностей моркови и влияния её на антиоксидантные свойства проводили на наиболее популярных на северо - западе РФ сортах и гибридах моркови, в фазу 3-4-х настоящих листьев и в фазу товарной спелости. Для экспериментов использовали балльную шкалу, предложенную Б.П. Асякиным (1990).

Первые имаго морковной листоблошки были отмечены через неделю после появления всходов моркови – 26 мая. Массовый вылет перезимовавших особей вредителя проходил со второй декады июня. Появление личинок наблюдалось уже в первой декаде июня и до начала сентября. Имаго нового поколения были обнаружены на растениях моркови в последней декаде июля. Со второй декады сентября отмечена их миграция на хвойные растения (таблица).

**Т а б л и ц а. Сопряжённость развития морковной листоблошки
(*Trioza apicalis* F.) и растений моркови в 2014 г. (Ленинградская область)**

Месяцы														
май			июнь			июль			август			сентябрь		
Декады														
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
(+)	(+)	(+)+	+	+	+	+	+	+						
		○	○	○	○	○	○	○	○	○				
			□	□	□	□	□	□	□	□	□	□		
								+	+	+	+	+	(+)	(+)
			[=]	[=]	[=]	=	=	=	=	=				
Дикорастущие зонтичные растения Морковь														

Фенология развития морковной листоблошки: + - имаго; (+) - зимующая фаза; ○ - яйцо; □ - личинка; = - период нанесения вреда; [=] - наибольший период вреда

Степень вредоносности растений моркови сорта Лосиноостровская 13 морковной листоблошкой в фазу 2 – 4-х настоящих листьев составила 12,7%; в фазу 4 – 6-ти настоящих листьев – 23,3%.

Кроме фенологических наблюдений, были проведены учёты численности яиц и личинок морковной листоблошки на листьях моркови сорта Лосиноостровская 13. Данные представлены на рис. 1.

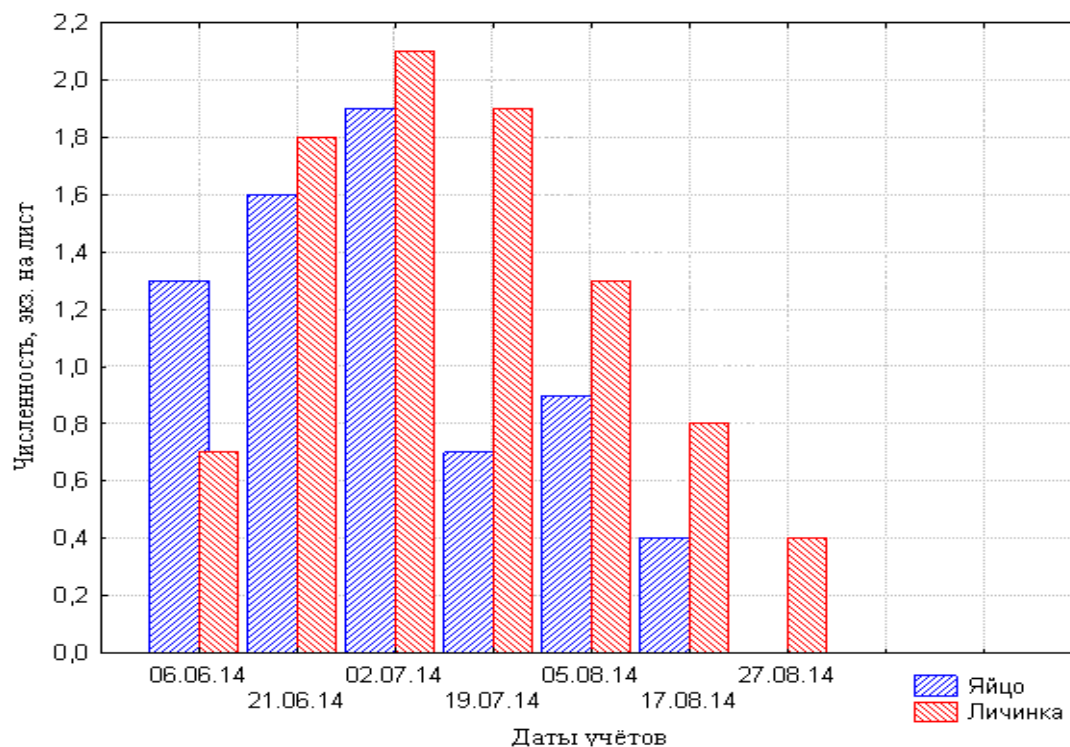


Рис. 1. Динамика численности морковной листоблошки по фазам развития (в среднем на лист), экз.

Данные результатов по изучению влияния степени повреждения растений моркови морковной листоблошкой на сортовые особенности моркови представлены на рис. 2. Наиболее сильные повреждения растений отмечены у следующих сортов моркови: Лосиноостровская 13 (35,5%) и Нантская 4 (30,3%). Выявлены средние по степени вредоносности сорта и гибриды моркови: Красный великан (4,0%), Витаминная 6 (3,6%), Шантане 2461 (5,1%) и Каротель F₁ (4,1%). Меньше всего повреждений морковной листоблошкой наблюдалось у сорта Форте и составило 1%.

На сегодняшний день изучение антиоксидантных свойств растений является одной из актуальных проблем. Актуальность определяется в положительном влиянии антиоксидантных веществ на здоровье человека и высоком качестве поступающих на рынок овощей и продуктов их переработки. Наибольшей антиоксидантной активностью обладают растения рябины, петрушки, шиповника, моркови и других [2]. Известно, что, чем больше в растениях содержится каротиноидов, аскорбиновой кислоты (витамина С), тем выше их антиоксидантная активность [3,4].

Для изучения влияния морковной листоблошки на антиоксидантные свойства моркови были изучены следующие сорта и гибриды: скороспелый сорт Каротель F₁; среднеспелые – Красный великан, Форте, Нантская, Витаминная 6, Лосиноостровская 13, Парижский рынок, Каллисто F₁ и позднеспелый сорт – Шантане. Биохимические показатели: содержание б-каротина и аскорбиновой кислоты (витамина С) в растениях моркови определяли по стандартным методикам.

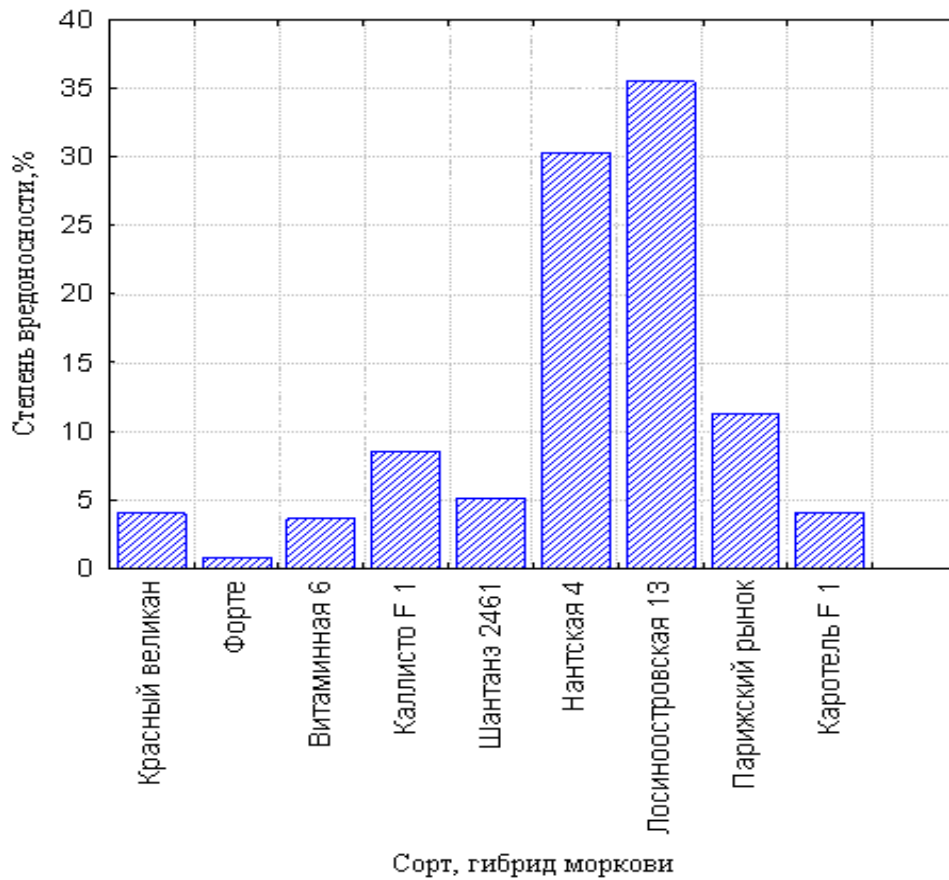


Рис. 2. Зависимость степени вредоносности морковной листоблошки от сортовых особенностей культуры моркови

В результате проведённых экспериментов установлено, что повреждения морковной листоблошкой оказывают влияние на биохимические показатели моркови в листьях и корнеплодах моркови. Из изученных сортов и гибридов моркови, не повреждённых морковной листоблошкой, наибольшее количество каротина в листьях отмечено у сортов Шантанэ 2461 и Витаминная 6 (0,6 мг/100 г). Меньше каротина обнаружено у сортов Красный великан, Нантская 4 (0,4 мг/100 г) и Парижский рынок (0,2 мг/100 г). В корнеплодах изученных сортов и гибридов моркови количество каротина составило от 5,2 мг/100 г до 9,6 мг/100 г (рис. 3).

При повреждении листьев морковной листоблошкой содержание каротина в них снижается в 2 - 3 раза. Так, установлено самое низкое количество каротина в листьях моркови у сорта Форте – 0,15 мг/100 г.

Повреждения листьев морковной листоблошкой повлияло и на количество каротина в корнеплодах всех изученных сортов и гибридов моркови. Только у сорта Лосиноостровская 13 содержание каротина в корнеплодах уменьшилось незначительно и составило 7,7 мг/100 г (рис. 4).

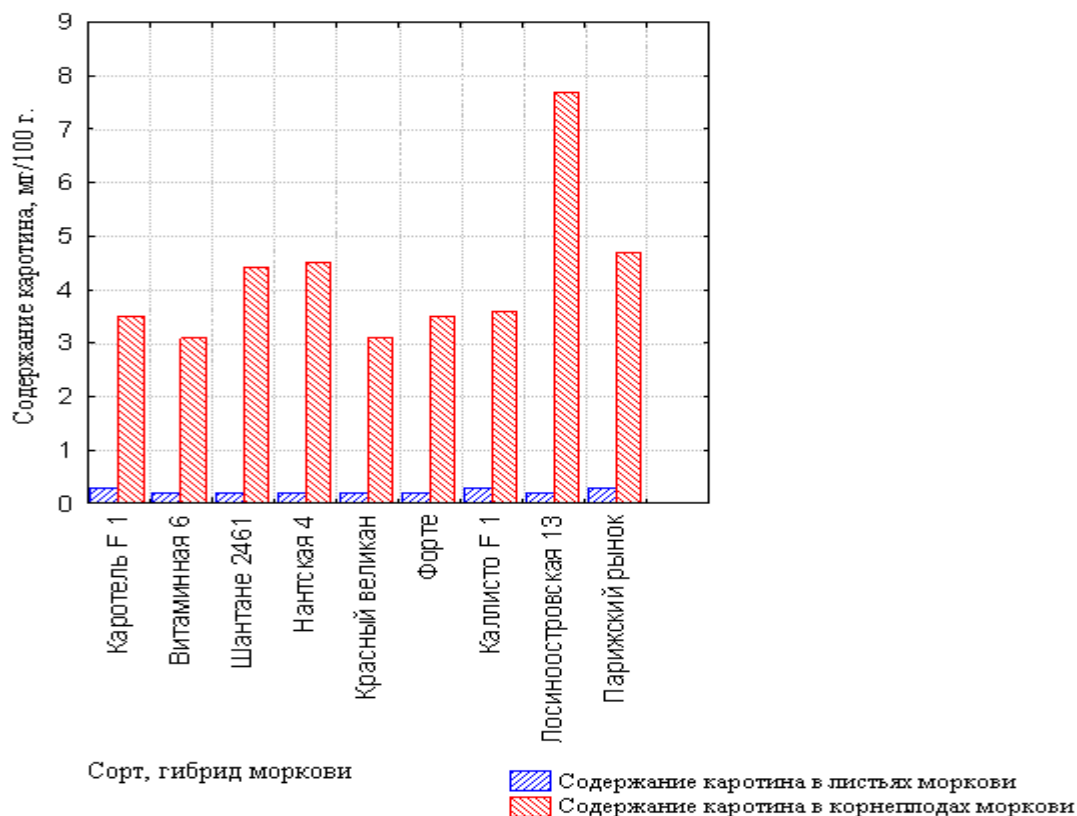


Рис. 3. Содержание каротина в листьях и корнеплодах моркови в фазу товарной спелости

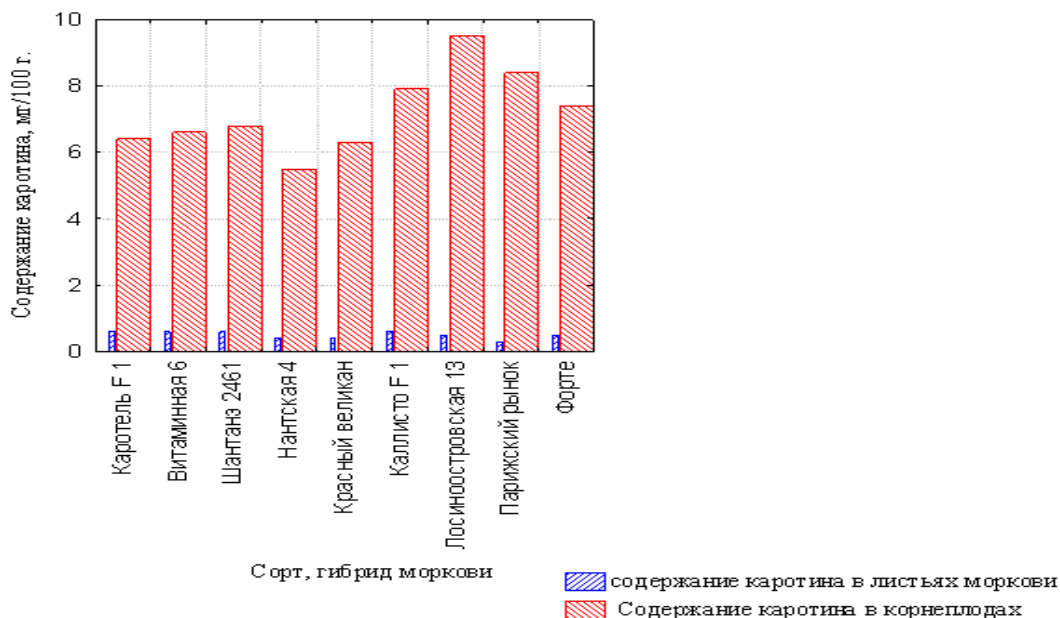


Рис. 4. Влияние повреждений морковной листоблошкой на содержание каротина в листьях и корнеплодах моркови в фазу товарной спелости

Даже незначительные повреждения листьев, наносимые морковной листоблошкой, приводят к снижению в листьях моркови аскорбиновой кислоты (витамина С). Так, при

повреждении листьев морковной листоблошкой в 1 балл наибольшее содержание аскорбиновой кислоты отмечено в листьях у сорта Витаминная 6 и составило 3,6%.

В результате проведенных исследований установлено влияние морковной листоблошки на рост, развитие и антиоксидантные свойства моркови. Отобраны сорта и гибриды моркови с наименьшей степенью вредоносности морковной листоблошки – Красный великан, Витаминная 6 и Каротель F1. Содержание каротина и аскорбиновой кислоты в их листьях и корнеплодах находилось на одинаковом уровне. Также удалось выделить сорта моркови с высокой степенью антиоксидантной активности – Лосиноостровская 13, Витаминная 6, Парижский рынок, Нантская 4, Шантане 2461.

Л и т е р а т у р а

1. **Сергеева О.В.** Изучение штаммов актиномицетов рода *Streptomyces* на морковную листоблошку // Известия Санкт – Петербургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 15. – С. 60 - 63.
2. **Шапиро Я.С., Идрисова П.Г., Поленикова К.Ю., Лобанова В.В., Родина В.А.** Исследование антиоксидантной активности некоторых культурных и дикорастущих растений в послеуборочный период // Вестник студенческого научного общества СПбГАУ. – 2014. – С. 29 - 30.
3. **Сергеева О.В.** Биологические основы вредоносности морковной листоблошки (*Trioza apicalis* Forst) /Сергеева О.В. // Известия Санкт – Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 8. – С. 43 - 46.
4. **Хасанов В.В., Рыжова Г.Л., Мальцева Е.В.** Методы исследования антиоксидантов // Химия растительного сырья. – 2004. – № 3. – Томск. – С. 63 - 75.

УДК 633.11:632.938

Доктор биол. наук **Л.Г. ТЫРЫШКИН**
(СПбГАУ, tyryshkinlev@rambler.ru)
Доктор с.-х. наук **В.Г. ЗАХАРОВ**
(УЛЬНИИСХ, ulniisht@mail.ru)

СОЗДАНИЕ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С ГРУППОВОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ТЕМНО-БУРОЙ ЛИСТОВОЙ ПЯТНИСТОСТИ И ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЕ

Пшеница, темно-бурая листовая пятнистость, листовая ржавчина, групповая устойчивость, селекция

Листовая ржавчина (возбудитель *Puccinia triticina* Erikss.), темно-бурая листовая пятнистость (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) – вредоносные болезни во многих регионах возделывания яровой мягкой пшеницы. Наиболее рациональным методом борьбы с данными заболеваниями является возделывание устойчивых сортов, для создания которых требуются доноры высокого уровня резистентности. Имеются многочисленные научные сообщения о выделении форм пшеницы, высокоустойчивых к этим заболеваниям, однако, в нашей работе было показано, что все образцы из Мировой коллекции ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, характеризующиеся ювенильной резистентностью к листовой ржавчине, защищены только 4-мя уже широко использующимися 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 не были [1]. В результате индукции соматоклональной изменчивости были получены линии образца 181-5, резистентные к пятнистости, и линии сорта Spica, устойчивые к листовой ржавчине [1]. Цель настоящей работы – создать линии пшеницы, обладающие групповой устойчивостью к двум заболеваниям.

Материалом исследования были соматоклональные линии Л1, Л2 (соматклоны сорта

Spica) и Л3, Л4 (сомаклоны образца 181-5), ранее выделенные как предположительно устойчивые к темно-бурой листовой пятнистости либо к листовой ржавчине. Скрещивания их между собой проводили в 2010 г. по стандартной методике. Контроль гибридной природы растений F_1 проводили визуально в полевых условиях. Потомство каждого материнского растения высевали отдельно семьями.

При оценке ювенильной устойчивости к темно-бурой листовой пятнистости растения выращивали в кюветах на вате и проростки опрыскивали водной суспензией конидий штамма *T. V. sorokiniana* (конц. 50 тыс. конидий/мл); кюветы с растениями заворачивали в полиэтилен. Через 5-7 дней в момент гибели растений восприимчивой линии оценивали развитие болезни по 7-балльной шкале, где 0 – отсутствие симптомов поражения, 1, 2, 3, 4 – поражено 10, 20, 30, 40% листовой поверхности, 5 – поражено более 50% листовой поверхности, 6 – гибель листа; растения, пораженные на баллы 0-2, относили к высокоустойчивым, на балл 5-6 – к высоковосприимчивым [2]. При изучении устойчивости взрослых растений на флаг-листья помещали фильтровальную бумагу, смоченную в конидиальной суспензии патогена, обертывали полиэтиленом, который закрепляли скрепками. Через 5 суток балл поражения учитывали по шкале, аналогичной для поражения проростков.

Ювенильную устойчивость к листовой ржавчине оценивали при заражении проростков растений водной суспензией уредоспор сборной популяции *P. triticina* (смесь сборов из Среднего Поволжья, Северного Кавказа и Северо-Западного региона России, концентрация 40×10^3 спор/мл). Через 10 суток после инокуляции учитывали типы реакции на заражение по модифицированной шкале Е. Майнса, Х. Джексона: 0 – отсутствие симптомов поражения; 0; – некрозы без образования пустул; 1 – очень мелкие пустулы, окруженные некрозом; 2 – крупные пустулы, окруженные некрозом либо хлорозом; 3 – крупные пустулы без некроза и хлороза [3]; растения с типами реакции 0-2 относили к устойчивым, с типом реакции 3 – к восприимчивым. Устойчивость взрослых растений оценивали в полевых условиях на естественном инфекционном фоне ржавчины (поле Пушкинских лабораторий ВИР) по показателю «процент пораженной поверхности флаг-листа».

Соответствие между наблюдаемыми и ожидаемыми (теоретическими) расщеплениями по устойчивости в гибридных комбинациях от скрещивания образцов пшеницы оценивали по критерию χ^2 [4] с использованием оригинальных программ, созданных в Microsoft Excel 2010.

Из 4-х линий сомаклонов в лабораторных условиях в стадии проростков к листовой ржавчине была устойчива только линия Л1 (тип реакции 0-0;). Остальные линии были восприимчивы к болезни (тип реакции 3). В полевых условиях высоким уровнем резистентности характеризовались линии Л1 и Л2 (развитие болезни не выше 5%). К темно-бурой листовой пятнистости как в ювенильной стадии, так и в стадии флаг-листа были высокоустойчивы линии Л3 и Л4 (балл поражения 1-2), а линии Л1 и Л2 – восприимчивы (балл поражения 6).

В поколении F_2 от скрещивания линий Л2 и Л3 как в отдельных семьях, так и по комбинации в целом данные по расщеплению не противоречили теоретически ожидаемому при контроле устойчивости взрослых растений к ржавчине 2-мя независимыми рецессивными генами. Аналогично и в семьях комбинации Л4 x Л1, и по всей комбинации фактическое расщепление могло быть интерпретировано как соответствующее теоретическому при наличии у линии Л1 двух независимых рецессивных генов устойчивости (табл. 1).

Наследование ювенильной устойчивости к листовой ржавчине изучали только для линии Л1, так как линия Л2 в этой стадии восприимчива к болезни. В F_3 от скрещивания Л4 x Л1 наблюдали соотношение 4 : 37 : 22 для устойчивых, расщепляющихся по устойчивости и восприимчивых семей. Данное расщепление соответствует теоретически ожидаемому 1 : 8 : 7

($\chi^2=2,08$, $P=0,25$) при контроле устойчивости 2-мя комплементарными генами.

Т а б л и ц а 1. Расщепление по устойчивости взрослых растений к листовой ржавчине в F_2 от скрещивания линий мягкой пшеницы

Семья	Расщепление R : S*		χ^2	P
	фактическое	теоретическое		
Комбинация Л2 × Л3				
1	16 : 25	7 : 9	0,37	0,50 – 0,75
2	20 : 23	7 : 9	0,13	0,50 – 0,75
3	19 : 24	7 : 9	0,003	0,75 – 0,95
Σ по комбинации	55 : 72	7 : 9	0,01	0,75 – 0,95
Комбинация Л4 × Л1				
1	21 : 29	7 : 9	0,06	0,75 – 0,95
2	22 : 26	7 : 9	0,09	0,75 – 0,95
3	20 : 17	7 : 9	1,60	0,10 – 0,25
Σ по комбинации	63 : 72	7 : 9	0,47	0,50 – 0,75

*- R – устойчивые, S – восприимчивые растения.

Как в стадии проростков, так и взрослых растений в F_1 от скрещиваний Л2 × Л3 и Л4 × Л1 растения были устойчивы к темно-бурой листовой пятнистости, что указывает на доминантный характер наследования резистентности к болезни у линий Л3 и Л4. В F_2 данных комбинаций скрещивания при заражении растений методом микрокамер наблюдали расщепление, как в каждой изученной для каждой комбинации семьи, так и в целом по выборке, не противоречащее теоретически ожидаемому при контроле резистентности 3-мя доминантными комплементарными генами (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Расщепление по возрастной устойчивости к темно-бурой листовой пятнистости в F_2 от скрещивания линий мягкой пшеницы

Семья	Расщепление R : S		χ^2	P
	фактическое	теоретическое		
Комбинация Л2 × Л3				
1	20 : 21	27 : 37	0,73	0,50 – 0,75
2	19 : 24	27 : 37	0,64	0,50 – 0,75
3	17 : 26	27 : 37	0,67	0,50 – 0,75
Σ по комбинации	56 : 71	27 : 37	0,19	0,50 – 0,75
Комбинация Л4 × Л1				
1	24 : 26	27 : 37	0,19	0,50 – 0,75
2	19 : 29	27 : 37	0,13	0,50 – 0,75
3	18 : 19	27 : 37	0,63	0,50 – 0,75
Σ по комбинации	61 : 74	27 : 37	0,50	0,50 – 0,75

Данная гипотеза подтверждается анализом проростковой устойчивости к темно-бурой листовой пятнистости семей F_3 этих комбинаций скрещиваний. В F_3 от скрещиваний Л4 × Л1 и Л2 × Л3 наблюдали соотношение 2 : 31 : 34 и 0 : 39 : 52 для устойчивых, расщепляющихся по устойчивости и восприимчивых семей, соответственно. В обоих случаях фактические данные по расщеплению не противоречат теоретически ожидаемому при контроле резистентности 3-мя комплементарными генами (для комбинации Л2 × Л3 $\chi^2=1,54$, $P=0,50-0,75$; для комбинации Л4 × Л1 $\chi^2=1,98$, $P=0,25-0,50$).

Таким образом, устойчивость взрослых растений линии Л2 к листовой ржавчине контролируется 2-мя рецессивными независимыми генами, а устойчивость линии Л1

детерминирована 2-мя независимыми рецессивными генами в стадии флаг-листа, а в стадии проростков эти гены взаимодействуют по принципу комплементарности; эффективная ювенильная и возрастная устойчивость к темно-бурой листовой пятнистости линий соматклонов Л3 и Л4 контролируется 3-мя комплементарными доминантными генами. Сложный генетический контроль признаков указывает на невозможность выделения устойчивых к двум болезням гомозиготных растений в поколении F₂: частота гомозигот по 5-ти генам составляет 1/1024, т.е. только одно растение из более чем 1000 является устойчивым к 2-м болезням и в дальнейшем при самоопылении будет давать только устойчивое потомство. Аналогично, в третьем поколении гибридов также крайне маловероятно выделить семьи, одновременно устойчивые к 2-м болезням. Так, в нашей работе из 158 семей F₃ двух комбинаций скрещиваний только две были устойчивы к темно-бурой листовой пятнистости, но обе оказались восприимчивы к листовой ржавчине в стадии проростков.

Вследствие этого в поколении F₃ отбирали семьи, расщепление по устойчивости к темно-бурой листовой пятнистости в которых было близко к соотношению 3 устойчивых : 1 восприимчивое растение (предположительно гомозиготы по 2-м генам и гетерозиготы по одному гену) и содержащие хотя бы одно растение, устойчивое к листовой ржавчине. В поколении F₄ выделили 33 линии комбинации Л4 x Л1 и 12 – комбинации Л3 x Л2, в которых отсутствовало расщепление по устойчивости к темно-бурой листовой пятнистости при анализе 30-35 растений, что, учитывая генетическую природу резистентности, указывает на гомозиготность растений данных линий по всем генам, контролирующим данный признак.

Растения этих линий были высажены в лабораторных условиях в почву и оценивали их устойчивость к листовой ржавчине в стадии флаг-листа при заражении сборной популяцией возбудителя болезни методом микрокамер. Высокий уровень резистентности отмечен для 18 растений; принимая во внимание рецессивный характер наследования признака, можно было предполагать гомозиготное их состояние по аллелям устойчивости к ржавчине.

Десять из этих линий были выращены в полевых условиях в 2015 г.: все они проявили высокий уровень резистентности к листовой ржавчине на фоне эпифитотийного развития болезни и к темно-бурой листовой пятнистости при заражении методом микрокамер. Предварительные данные, полученные в 2015 г., указывают на то, что три из этих линий статистически значимо превосходят стандарты (сорта Ленинградская 6 и Ленинградская 97) по показателям массы 1000 зерен (более чем на 30%) и массы семян с деланки (более чем на 70%).

Таким образом, в потомстве от скрещивания соматклональных линий яровой пшеницы выделены линии с высоким уровнем групповой устойчивости к 2-м вредоносным грибным болезням, гомозиготные по генам, контролирующим данный признак. Данные линии представляют несомненный интерес для селекции, поскольку они обладают высоким уровнем резистентности к листовой ржавчине и темно-бурой листовой пятнистости; у части из них устойчивость проявляется на всех стадиях онтогенеза; они защищены генами, ранее никогда не использовавшимися в селекции на изучаемые признаки; устойчивость к каждой болезни контролируется несколькими генами, что с определенной долей осторожности позволяет предсказать длительность их резистентности.

Одним из подходов использования созданных линий в селекции может быть апробированный в данной работе отбор в гибридных популяциях F₂, F₃ и F₄, устойчивых к темно-бурой листовой пятнистости растений и линий, и затем выделение среди гомозиготных линий растений, устойчивых к листовой ржавчине. Данный подход в настоящее время используется для получения линий с групповой устойчивостью на основе селекционно ценного материала яровой мягкой пшеницы селекции Ульяновского НИИСХ.

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.** Темно-бурая листовая пятнистость. Устойчивость генетических ресурсов зерновых культур к вредным организмам: Метод. пособие. – М.: РАСХН 2008. – С. 112-120.
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. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416с.

УДК 631.58

Доктор с.-х. наук **Л.В. ЯКОВЛЕВА**

(Ленинградский НИИСХ «Белогорка», livlaya@mail.ru)

Доктор с.-х. наук **В.П. ЦАРЕНКО**

(СПбГАУ, tsarenko_prof@mail.ru)

Соискатель **Г.А. ЛОБЗЕВА**

НИИСХ «Белогорка», livlaya@mail.ru)

ПАРАМЕТРЫ ПЛОДОРОДИЯ И УРОЖАЙНОСТЬ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЙ

Почва, удобрения, известкование, параметры плодородия, урожайность, севообороты

Научнообоснованное применение органических и минеральных удобрений и известкование кислых почв позволило в 70-80-х гг. прошлого века значительно повысить плодородие пахотных почв Северо-Запада РФ. При резком сокращении масштабов известкования, обеднения почв основаниями, рост кислотности достиг катастрофического уровня. Площадь кислых почв по расчетам И.А. Шильникова и Н.И. Акановой [1] составляет 54 – 56 млн. га. В настоящее время в результате несоблюдения севооборотов, мизерных объемов известкования и использования органических и минеральных удобрений наблюдается прогрессирующее снижение плодородия пахотных почв региона.

Целью наших исследований было в длительных стационарных полевых опытах определить закономерности влияния извести и удобрений на продуктивность фитоценоза и свойства почвы в конкретных почвенно-климатических условиях. Эти знания позволят выявить закономерности влияния основных параметров плодородия на урожайность сельскохозяйственных культур и разработать агроэкологические основы поддержания плодородия дерново-подзолистых почв Северо-Запада РФ.

В длительных стационарных опытах Ленинградского НИИСХ «Белогорка», размещенных на дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава, подстилаемых моренным суглинком, изучали влияние различных систем удобрения на свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур в кормовом и полевом севооборотах.

Опыты заложены: в полевом севообороте – в 1981 году; в кормовом севообороте – в 1967 и 1968 годах и продолжают по настоящее время. Схемы опытов позволяют изучать действие извести, органических и минеральных удобрений как отдельно, так и при различных их сочетаниях (табл. 1,4).

Агрохимические показатели исходных почв следующие. Кормовой севооборот: рН_{KCl} – 5,0-5,3; содержание гумуса – 2,34-2,48%, Нг – 3,2-3,8 мг-экв/100г почвы; S- 4,7-5,9 мг-экв/100 г почвы; V – 59,5-60,8%; P₂O₅ – 15-20 мг/100 г почвы; K₂O – 10-15 мг/100 г. Полевой севооборот: рН_{KCl} – 4,46; содержание гумуса – 2,25%; Нг-4,30 мг-экв/100г почвы; S – 2,2 мг-экв/100 г; V – 33,8%; P₂O₅ – 20 мг/100 г почвы; K₂O – 12,5 мг/100 г.

Известкование и длительное применение удобрений оказали существенное влияние на динамику основных агрохимических показателей почвенного плодородия и продуктивность изучаемых севооборотов. Урожайность возделываемых в различных севооборотах культур значительно варьировала по годам. Так, продуктивность пашни на контрольном варианте и известкованном по 1Нг изменялась от 5,7 до 25,9 т з.е./га в кормовом севообороте; от 10,9 до 16,0 т з.е./га в полевом севообороте.

Обработка экспериментальных данных длительных опытов методом нелинейного корреляционно-регрессионного анализа позволила объективно выявить оптимальные интервалы реакции для культур полевого севооборота. При этом установлено, что связь с некоторыми другими показателями кислотно-щелочного состояния почв, например, с содержанием подвижного алюминия, часто бывает более тесной, чем с рН. То есть не сам уровень реакции почвы, а содержание подвижных форм фитотоксичных элементов является определяющим.

Для полевого севооборота, несмотря на большую долю в севообороте культур, устойчивых к кислотности (картофель, озимая рожь, овес, тимофеевка), внесение извести было эффективным приемом, положительно влияющим на баланс кальция в севообороте. Действие минеральных удобрений на кислых и известкованных почвах было различным. В многофакторном полевом опыте, заложенном в 1981 году, первой культурой севооборота выращивали ячмень. Действие извести не уступало по эффективности действию минеральных удобрений, а при внесении утроенной дозы удобрений превышало его (рис.1). Если на неудобренном фоне оптимальный интервал реакции находился в пределах рН_{КС1} 6-7, то при внесении минеральных удобрений он сдвигался в кислую сторону (рН_{КС1} - 5,3-5,9). Объясняется это явление тем, что в почве при реакции, близкой к нейтральной и нейтральной, усиливается деятельность микроорганизмов и улучшается обеспеченность ячменя азотом, лимитирующим элементом подзолистых почв, что подтверждают результаты микробиологических исследований [2].

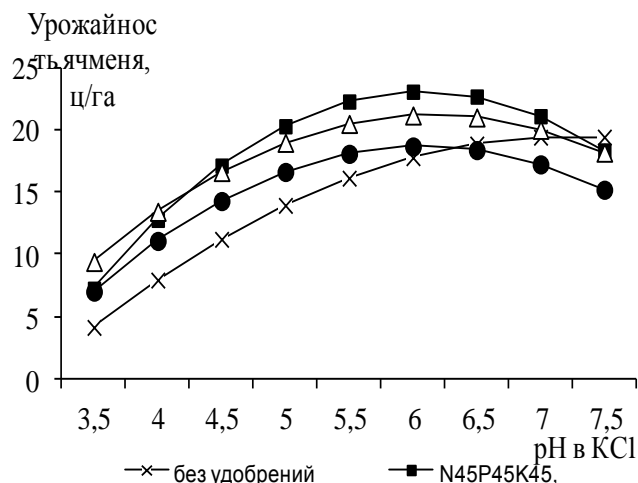


Рис. 1. Зависимость урожайности ячменя от реакции почвы и уровня минерального питания:

1. Без удобрений: $Y = -37,866 + 15,813X - 1,089X^2$;
2. N45P45K45: $Y = -64,829 + 28,908X - 2,375X^2$;
3. N90P90K90: $Y = -42,325 + 20,654X - 1,677X^2$;
4. N135P135K135: $Y = -45,989 + 21,256X - 1,746X^2$

В известкованных почвах численность грибов снижается в 2-3 раза, численность бактерий, использующих минеральный и органический азот, аммонификаторов резко увеличивается. В то же время применение высоких доз азотных удобрений (N120-135 кг д.в.) значительно снижает численность полезной микрофлоры по сравнению с вариантами применения умеренных доз удобрений, что является одной из причин уменьшения поступления азота в растения и снижения урожайности.

Одним из главных факторов, определяющих отрицательное действие кислых почв на растения, является присутствие в них больших количеств подвижных форм алюминия. Как показали исследования образцов пахотных почв северо-запада Нечерноземной зоны [3], содержание подвижных форм алюминия в пахотных почвах определяется, прежде всего, реакцией среды. Физиологическая роль алюминия до конца не выяснена. Большинство исследователей объясняют токсичность алюминия дегидратацией в растении биокolloидов плазмы, в результате чего резко снижается проницаемость её для питательных веществ. Э.Л.Климашевский считает [4], что избыток ионов водорода и алюминия может оказывать прямое ингибирующее действие на активность цитохромной системы в клетках корня, сопровождающееся усилением гликолиза.

Многообразие почвенных факторов, влияющих на эффективность известкования, обуславливает большую вариабельность прибавок урожая, получаемых на конкретных почвах.

Совместное внесение извести с навозом в кормовом севообороте за 4 ротации давало суммарно существенную прибавку продуктивности – 27-29 т з.е./га (44-45% от контроля). При ежегодном внесении в 1-й ротации 7,3 ц/га стандартных удобрений и 15 т/га навоза, а во 2-й ротации соответственно 8,4 и 20, продуктивность севооборота возросла в 1,5-1,7 раза.

Значительное повышение продуктивности в севооборотах наблюдалось при применении минеральных удобрений на фоне извести. Эта зависимость сохраняется в каждой ротации, достигая наибольших значений к концу IV ротации кормового севооборота, где прибавки к контролю составляют 35,3 и 28,7 т з.е./га соответственно (табл.1).

Наиболее эффективной системой удобрения для кормового севооборота является совместное внесение минеральных и органических удобрений, как на известкованном, так и на неизвесткованном фоне. Такое сочетание удобрений обеспечивает повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий в 2 раза по сравнению с контролем. На фоне известкования полная органо-минеральная система обеспечивает воспроизводство в пахотном горизонте дерново-подзолистой почвы гумуса, фосфора и калия, оптимизирует показатели почвенной кислотности.

При установлении зависимости продуктивности сельскохозяйственных культур от основных параметров плодородия проводили корреляционно-регрессионный анализ. Использовались различные виды уравнений: парной регрессии, полином 2-й степени и множественной регрессии.

Т а б л и ц а 1. Влияние различных систем удобрения на урожайность сельскохозяйственных культур кормового севооборота, т з.е./га (1981-2012гг.)

Схема опыта	1 ротация, т/га зерн.ед.		2 ротация, т/га зерн.ед.		3 ротация, т/га зерн.ед.		4 ротация, т/га зерн.ед.	
	всего	прибавка	всего	прибавка	всего	прибавка	всего	прибавка
Без удобрений	19,16		18,13		12,29		10,44	
Известь по 1Нг	20,35	1,19	19,19	1,06	12,82	0,53	9,40	-1,04
Известь по 1Нг + навоз	23,60	4,44	24,57	6,44	20,11	7,82	18,42	7,98
Известь по 1Нг + N _{1,5} P ₂ K _{1,5}	27,20	8,04	26,38	8,25	25,27	12,98	45,72	35,28
Известь по 1Нг + навоз, N _{1,5} P ₂ K _{1,5}	30,24	11,08	28,95	10,82	27,60	15,31	48,72	38,28
Навоз + N _{1,5} P ₂ K _{1,5}	29,43	10,27	28,87	10,74	27,76	15,47	50,38	39,94

В настоящее время перечень почвенных факторов сведен к необходимому общепринятому минимуму, используемому в стандартных характеристиках почв. Ведущая роль в создании благоприятной почвенной среды для роста растений принадлежит

свойствам, характеризующим состояние почвенно-поглощающего комплекса, реакцию почвенной среды, запасы гумуса, содержание в почве подвижных форм фосфора, калия.

Для статистического анализа данных многолетних опытов использовались выборки по различным системам применения удобрений в количестве 12-50 наблюдений урожайности сельскохозяйственных культур и такого же числа каждого из изучаемых почвенных факторов на разных уровнях известкования и удобренности. Корреляционно-регрессионный анализ проводили с использованием компьютерной программы «StatGrafics».

Установлены статистически достоверные связи ($P_{0,01}$) между урожайностью сельскохозяйственных культур и перечисленными выше основными параметрами плодородия почв. Наиболее распространенным видом алгебраического уравнения для описания зависимостей криволинейного характера является полином второй степени. Полученные полиномиальные уравнения зависимости общей продуктивности кормового и полевого севооборотов от агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы выявили заметную и высокую зависимость продуктивности кормового севооборота за 4 ротации:

- от показателей $pH_{КС1}$ и содержания гумуса ($\eta = 0,512$ и $\eta = 0,758$ соответственно) в контрольном варианте, содержания гумуса, подвижного фосфора и калия ($\eta = 0,605$, $\eta = 0,384$ и $\eta = 0,443$ соответственно) на известкованной по 1Нг почве.

Анализ влияния различных доз удобрений на 3-х фонах известкования в полевом севообороте показал, что здесь продуктивность имеет заметную зависимость от следующего:

- показателей $pH_{КС1}$ почвы, произвесткованной по 2,5Нг ($\eta = 0,459-0,533$);
- содержания подвижного фосфора на почвах, где минеральные удобрения применяли отдельно и совместно с известью ($\eta = 0,488$ и $\eta = 0,625$ соответственно);
- содержания обменного калия на почвах при совместном внесении извести и средних доз минеральных удобрений ($\eta = 0,574$ и $\eta = 0,397$ соответственно).

Небольшие значения коэффициентов корреляционного отношения между урожайностью растений и свойствами почвы свидетельствуют о сложных взаимодействиях факторов, формирующих урожай.

В корреляционных связях между изменением факторного и результативного признака нет полного соответствия. Объяснение тому – сложность взаимосвязей между анализируемыми факторами, на взаимодействие которых влияют неучтенные случайные величины. Поэтому связь между признаками проявляется лишь в среднем, в массе случаев. При корреляционной связи каждому значению аргумента соответствуют случайно распределенные в некотором интервале значения функции [5].

Математически доказано, что количество внесенных удобрений участвует в формировании урожая сельскохозяйственных культур. Но на каждом конкретном поле или участке одно и то же количество внесенных удобрений вызовет разный прирост урожайности, так как во взаимодействии находится еще целый ряд факторов: погода, засоренность, микрорельеф, состояние почвы, биологические особенности самих растений.

К одним и тем же свойствам почвы при равном их количественном выражении различные виды и даже сорта сельскохозяйственных растений относятся неодинаково. Нахождение оптимальных параметров свойств и режимов почв для отдельных групп и видов культур является одной из главных задач современного земледелия.

Длительность полевых опытов позволяет определить основные параметры плодородия почвы, соответствующие определенным уровням урожайности культур разных севооборотов и выявить максимальную их продуктивность. Многолетний массив данных учета урожая культур по каждой делянке позволил создать объединенную выборку по величинам урожая в сопоставлении с показателями свойств почвы. С помощью корреляционно-регрессионного анализа получены полиномиальные уравнения для многолетних трав, ячменя и озимой ржи (при $P_{0,01}$). Факторами (x), определяющими уровень изучаемого результативного показателя (y), являются $pH_{КС1}$, содержание подвижного фосфора и калия в почве.

Среди параметров почвенного плодородия, подлежащих оптимизации, показатель содержания гумуса в почве занимает особое положение. Это объясняется тем, что содержание и состав органического вещества принадлежат к основополагающим факторам почвенного плодородия, определяющим основные свойства почвы. Параметры оптимального содержания в почве гумуса в значительной мере предопределяют уровень урожайности выращиваемой культуры.

В табл. 2 приведены уравнения (при $P_{0,01}$) полиномиальной связи по многолетним данным опытов кормового севооборота за период с 1981- го по 2012 г г, где:

- результативный показатель (y) – урожайность сена многолетних трав;
- исследуемый фактор (x) – содержание гумуса в почве.

Т а б л и ц а 2. Зависимость урожайности (y) многолетних трав от содержания гумуса в дерново-подзолистой легкосуглинистой почве при разных системах удобрения

Схема опыта	Параболическое уравнение регрессии 2-й степени	n	η
Без удобрений	$y = -55,93 + 62,19x - 13,98x^2$	22	0,461
Известь по 1Нг	$y = -31,21 + 35,89x - 8,04x^2$	22	0,325
Известь + $N_{1,5}P_2K_{1,5}$	$y = 28,67 + 23,27x - 8,97x^2$	22	0,755
Известь + навоз + $N_{1,5}P_2K_{1,5}$	$y = 95,35 - 39,61x + 6,10x^2$	22	0,561
Навоз + $N_{1,5}P_2K_{1,5}$	$y = 90,65 - 34,88x + 5,09x^2$	20	0,628

Примечание: y – урожай сена многолетних трав, т з.е./га
x – содержание гумуса, %.

Установлена достоверная заметная (по шкале Чеддока) криволинейная связь между урожайностью сена многолетних трав и содержанием подвижного фосфора и калия в почве (η соответственно 0,501 и 0,509) на контрольном варианте, а также с показателями pH_{KCl} , содержанием подвижного фосфора в почве (η в пределах 0,551 - 0,628) на вариантах, где известь вносили отдельно в дозе по 1Нг и 2,5Нг.

Характер и теснота связи урожайности многолетних трав с элементами питания сохраняется при внесении разных доз минеральных удобрений. Так, при средней дозе минеральных удобрений выявлена существенная корреляция между урожаем и содержанием подвижного фосфора (η = 0,666), а при внесении высокой дозы $N_3P_3K_3$ на фоне известкования по 1Нг – между урожаем и содержанием подвижного калия (η = 0,60).

Известно, что почвенные параметры плодородия находятся во взаимосвязи и оказывают влияние на урожайность сельскохозяйственных культур не по отдельности, а комплексно.

Т а б л и ц а 3. Зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от показателей pH_{KCl} , P_2O_5 , K_2O дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы при разных системах удобрения (кормовой севооборот)

Схема опыта	Множественное уравнение регрессии	n	R
Контроль	$y = 5,93 + 2,30x_1 + 0,12x_2 + 0,61x_3$	39	0,472
Известь по 1Нг	$y = -49,98 + 8,63x_1 + 0,94x_2 + 1,26x_3$	47	0,456
Известь + $N_{1,5}P_2K_{1,5}$	$y = 19,10 + 7,76x_1 - 0,02x_2 - 1,12x_3$	47	0,219
Известь + навоз + $N_{1,5}P_2K_{1,5}$	$y = 2,46 + 6,86x_1 + 0,59x_2 - 0,39x_3$	44	0,250
Навоз + $N_{1,5}P_2K_{1,5}$	$y = 50,23 - 0,32x_1 + 0,26x_2 - 0,31x_3$	44	0,133

Примечание: y – урожайность, т/га з.ед.; x_1 - pH_{KCl} ; x_2 - P_2O_5 мг на 100г; x_3 - K_2O мг на 100г.

Полученные в результате многофакторного корреляционно-регрессионного анализа уравнения для культур кормового севооборота представлены в таблице 3, полевого севооборота – в табл. 4. При значениях коэффициентов множественной корреляции в

пределах 0,40-0,60 и выше 0,60 - между урожайностью и действующими на нее подобранными факторами существует средняя (умеренная) и значительная (тесная) связь.

При сравнении вариантов по показателю R наиболее явно прослеживается влияние известкования (R – в пределах 0,160-0,905). Установленные полиномиальные и множественные зависимости адекватны существующим взаимосвязям с большой степенью вероятности. Их трансформирование в виде таблицы позволит определять потенциальную продуктивность севооборотов при различных сочетаниях агрохимических показателей дерново-подзолистых почв легкого гранулометрического состава.

Т а б л и ц а 4. Зависимость урожайности многолетних трав от показателей почвы при различных системах удобрения (полевой севооборот)

Схема опыта	Множественное уравнение регрессии	n	R
Контроль	-	-	-
Известь по 1Нг	$y = -61,12 + 15,09x_1 + 0,75x_2 - 2,56x_3$	12	0,744
Известь по 2,5Нг	$y = -119,12 + 23,01x_1 + 0,44x_2 - 2,51x_3$	12	0,792
N ₁ P ₁ K ₁	$y = 49,41 - 10,17x_1 + 1,28x_2 - 1,12x_3$	12	0,326
N ₁ P ₁ K ₁ + известь по 1Нг	$y = 14,58 + 3,36x_1 - 0,98x_2 - 2,20x_3$	12	0,707
N ₁ P ₁ K ₁ + известь по 2,5Нг	$y = -50,21 + 11,06x_1 + 0,90x_2 - 1,84x_3$	12	0,630
N ₃ P ₃ K ₃	$y = 117,14 - 22,57x_1 + 0,48x_2 - 1,06x_3$	12	0,516
N ₃ P ₃ K ₃ + известь по 1Нг	$y = 10,75 + 1,89x_1 + 0,59x_2 - 0,91x_3$	12	0,294
N ₃ P ₃ K ₃ + известь по 2,5Нг	$y = -23,44 + 7,14x_1 + 0,95x_2 - 1,81x_3$	12	0,583

Примечание: y – урожайность, т/га з.е.; x₁ – рН_{KCl}; x₂ – P₂O₅ мг на 100 г; x₃ – K₂O мг на 100 г.

Полученные результаты по основным параметрам плодородия дерново-подзолистых почв могут быть использованы для разработки нормативной информации с целью корректировки агротехнических приемов, обеспечивающих расширенное воспроизводство почвенного плодородия и высокую продуктивность агроэкосистем.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что на дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава минеральная система удобрений в полевом севообороте и полная органо-минеральная в кормовом севообороте на фоне известкования являются наиболее эффективными. Максимальные средние ежегодные прибавки урожая сельскохозяйственных культур за ротацию составили в полевом севообороте – 16,4-18,5 т з.е./га, в кормовом – 10,8-38,3 т з.е./га.

2. Из числа изучаемых показателей почвенного плодородия наиболее значимыми для благоприятного роста сельскохозяйственных растений определены следующие: уровень кислотности, содержание гумуса, подвижного фосфора и обменного калия.

3. Установлены достоверные различные по тесноте связи криволинейные зависимости между урожайностью сельскохозяйственных культур и перечисленными выше параметрами. Более тесные зависимости прослеживаются на известкованных почвах.

4. Полученные математические модели можно использовать для определения оптимальных почвенно-агрохимических условий, обеспечивающих высокую продуктивность севооборотов с учетом экологической и экономической целесообразности.

5. Полученные результаты по выявлению закономерностей влияния основных показателей плодородия почв на урожайность сельскохозяйственных культур имеют важное значение при проведении комплексного мониторинга плодородия сельскохозяйственных угодий.

Л и т е р а т у р а

1. **Шильников И.А., Аканова Н.И.** Природоохранное значение известкования почв: Материалы Международного форума «Земля и урожай» (СПб, 5-7 июня 2007).-СПб, 2007. - С.37-38.
2. **Яковлева Л.В.** Экологические аспекты известкования дерново-подзолистых почв Северо-Запада России: Автореф. дис... докт.с.-х. наук. – СПб, 2009. – 45 с.
3. **Небольсин А.Н.** Теоретическое обоснование известкования почв Северо-Запада Нечерноземной зоны РСФСР: Автореф.дис... д-ра с.-х.наук.- Л., 1983. - 42с.
4. **Климашевский Э.Л.** Проблема генотипической специфики корневого питания культурных растений //V111 Международный конгресс по минеральным удобрениям: (Доклады советских участников конгресса, ч.1). - М., 1976.- Т.14.- С.35-42.
5. **Семенов В.А. и др.** Оптимальные параметры свойств почв для возделывания сельскохозяйственных культур //Теоретические основы и методы определения оптимальных параметров свойств почв.- М., 1980. – С.51-62.

УДК 634.12:621.4

Канд. с.-х. наук **С.П. МЕЛЬНИКОВ**
(СПбГАУ, fspasm@yandex.ru)
Аспирант **Е.В. МАРЦУН**
(СПбГАУ, holoch@mail.ru)

УРБАНОЗЁМЫ СКВЕРОВ ПУШКИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Почва, урбаноземы, гумус, рН, аккумуляция

Спецификой основной деятельности Пушкинского района Санкт-Петербурга является туризм. В районе силами ГМЗ «Царское село», СПХ «Пушкинское» ведётся направленная деятельность на создание благоприятных условий для гостей и жителей города [1]. Постоянное облагораживание территорий садово-парковых ансамблей, а также территорий исторических скверов постепенно приводит к формированию у почвы ряда особенностей, отличающих её, как от специфической городской почвы — урбанозём, так и от сельскохозяйственных дерново-подзолистых разной степени окультуренности. Характерными особенностями почв скверов Пушкинского района являются:

- растянутый гумусовый профиль (мощностью до 60 см);
- слабая уплотненность верхнего почвенного горизонта;
- отсутствие захламленной почвенной поверхности.

Важно подчеркнуть, что увеличение мощности гумусового профиля происходит, главным образом, за счет подсыпки почвенного материала и, в значительно меньшей степени, из-за углубления гумусового горизонта при перекопке [2].

Мощность и содержание органического вещества, количество и состав включений, а также расположение относительно соседних насыпных слоев позволяют выявить причины формирования того или иного горизонта:

- первоначальная организация ландшафта сквера;
- перепланировка сквера и создание новых насаждений и клумб;
- проведение строительных работ на территории сквера и на прилегающих к нему территориях.

Как правило, каждый из слоев насыпался единовременно и довольно мощным слоем (от 15 см), поэтому при последующей перекопке слои не перемешиваются. В результате даже 50-100 лет спустя переходы между горизонтами ярко выражены.

Применение системы рекультивационных мероприятий с использованием плодородных субстратов и торфосодержащих смесей на антропогенных почвах скверов Пушкинского района приводит к повышению их плодородия, восстановлению устойчивости

почв к негативным воздействиям и одновременно к восстановлению рекреационной способности территории. Почвы, которые подвергаются рекультивации, являются рекреаземами (от *recreatio* (lat.) — восстановление, выздоровление). Под рекреацией (*recreation*) имеется в виду восстановление высокого плодородия почвы после воздействия, приведшего к уничтожению или деградации поверхностного плодородного горизонта или всего почвенного профиля [2].

На основании полученных нами данных и особенностей сочетания рассмотренных характерных частей профиля антропогенные почвы Пушкинского района образуют две группы: поверхностно-преобразованные (урбо-почвы) и глубокопреобразованные (физически) — урбаноземы. Кроме того, в результате рекультивации насыпных планировочных грунтов в садах формируются почвоподобные образования — реплантоземы, входящие в группу техноземов (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Антропогенные почвы скверов Пушкинского района

Антропогенно-преобразованные		Почвоподобные образования	
поверхностно-преобразованные	глубокопреобразованные (физически)		
урбо-почвы	урбаноземы	техноземы	
Урбо-дерново-подзолистые	Урбаноземы	Рекреаземы	Реплантоземы
Урбо-дерновые	(собственно)	Агрорекреаземы	Агрореплантоземы
Агро-урбо-дерново-подзолистые			

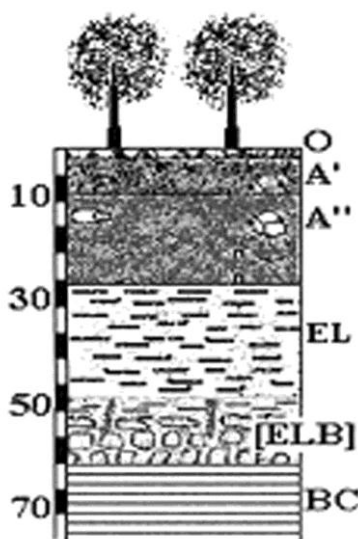


Рис. 1. Профиль участка № 7 — Пушкинская улица (урбо-дерново-подзолистая почва)

Антропогенные поверхностно-преобразованные почвы (урбо-почвы) Пушкинского района характеризуются нарушением естественной почвы на глубину менее 50 см и формированием поверхностного антропогенного гумусово-аккумулятивного горизонта *A_u* или насыпного органоминерального слоя *RAT* с низким или средним содержанием органического вещества на верхней или средней части профиля естественной почвы (участок № 7 — Пушкинская улица (урбо-дерново-подзолистая)) (рис. 1).

Глубокопреобразованные почвы (урбаноземы) Пушкинского района характеризуются наличием поверхностного органоминерального насыпного, перемешанного горизонта с урбоантропогенными включениями, отсутствием генетических горизонтов до глубины более 50 см. Эти почвы формируются на грунтах различного происхождения и техногенном (культурном) слое.

Урбаноземы Пушкинского района (собственно) характеризуются наличием поверхностного гумусированного горизонта, мощностью более 5 см, с содержанием антропогенных включений более 5% (Au). Для этих почв характерны значительная уплотненность поверхностного горизонта (плотность более 1,3-1,5 г/см³), мозаичная водопроницаемость, реакция среды - от нейтральной до щелочной, высокая степень насыщенности основаниями (часто до 100%), несбалансированное содержание основных элементов питания растений (фосфора и калия) - от очень низкого до очень высокого. Для урбанозёмов характерно неравномерное содержание органического вещества в поверхностных горизонтах (1-8%), с преобладанием гуминовых кислот (Сгк/Сфк = 0,8-1,7) и высокой долей второй фракции (Сгк1/Сгк2 = 0,4-1,1). Значительная часть органического вещества почв может быть представлена слабо гумифицированными растительными остатками различного происхождения.

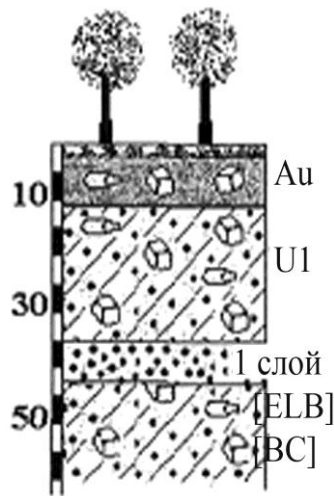


Рис. 2. Профиль участка № 6 — Привокзальная площадь (урбанозём маломощный)

Урбаноземы распространены на территориях, подвергающихся чрезмерной рекреационной или техногенной нагрузке. Для них характерна деградация естественного растительного покрова (площадь проективного покрытия менее 50%) или развитие рудеральной растительности. В исследованных почв скверов Пушкинского района урбаноземы распространены на хозяйственных дворах, вокруг строений (участок № 6 — Привокзальная площадь (урбанозём маломощный)) (рис.2).

Рекреаземы Пушкинского района формируются путем окультуривания урбанозёмов, урбо-почв или в результате развития реплантоземов под воздействием городской среды и агротехнических мероприятий. Окультуривание урбанозёмов может происходить как путем перекапывания с одновременным внесением органического вещества, так и путем привноса плодородных субстратов при ограничении рекреационной нагрузки. Рекреаземы характеризуются наличием одного или серии гумусовых горизонтов (Au) или органо-минеральных слоев (RAT) общей мощностью более 10 см, содержанием антропогенных включений не более 5-10%, развивающихся на нижней части профиля исходной природной почвы, на профиле урбанозема или на культурном слое (участок № 5 — Октябрьский бульвар (агрорекреазём среднемощный)) (рис.3).

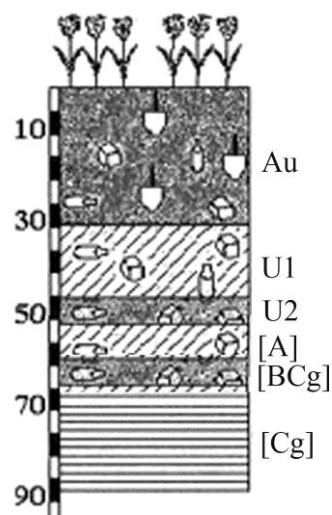


Рис. 3. Профиль участка № 5 — Октябрьский бульвар (агрорекреазём среднемошный)

Для рекреаземов характерны благоприятные для растений физико-механические свойства (комковато-зернистая структура, плотность до $1,3 \text{ г/см}^3$), средние и равномерные в пространстве значения водопроницаемости. Как будет показано ниже, эти почвы обладают высокой ЕКО за счет высокого содержания органического вещества и суглинистого состава, высокой степенью насыщенности основаниями (до 90-100%), близкими к нейтральным значениями рН, сбалансированным содержанием основных элементов питания (фосфор и калий). Гумусовые горизонты рекреаземов характеризуются содержанием органического вещества от 2 до 5%, для которого характерна высокая степень гумификации; отношением Сгк1/Сгк2 0,8-1,1; отношением Сгк1/Сгк2 1,5-2,5. Распределение по профилю органического вещества изменяется от убывающего в маломощных рекреаземах до равномерного в сверхмощных. Рекреаземы распространены на озелененных рекультивированных участках (рекреационных территориях), в том числе на газонах и клумбах. Среди рекреаземов выделяются почвы с большой мощностью гумусового горизонта или плодородного слоя, называемые культуроземами. Эти почвы близки к хортисолям, выделяемым в Европе (Burghardt, 1994, 1997).

Таким образом, урбаноземы формируют ряд от маломощных (в промзонах) до мощных и сверхмощных в селитебных дворах «древнего» центра города Пушкина, местами на территории озелененных зон города, испытывающих чрезмерную рекреационную нагрузку (вытопанные скверы, бульвары).

Антропогенные насыпные слои и горизонты почв скверов Пушкинского района заметно облегчены по сравнению с нижележащей породой. Содержание физического песка (сумма фракций $>0,01\text{мм}$) в большинстве насыпных горизонтов почв колеблется от 75 до 85%. Эти значения соответствуют легкому суглинку для подзолистого типа почвообразования. Содержание илистой фракции в насыпных горизонтах составляет 5-10%, изменяясь хаотично в пределах насыпного слоя и увеличиваясь до 15-30% в породе (табл. 2). Таким образом, нижняя часть профиля представлена более тяжелым материалом, что приводит к созданию водоупорного горизонта.

Результаты гранулометрического анализа не позволяют выявить степень дифференциации профиля по илистой фракции в связи с различным происхождением насыпаемых грунтов и отсутствием данных об их первоначальном составе.

Судить о процессах перемещения илстых частиц можно, только основываясь на микроморфологических исследованиях (табл.2).

Т а б л и ц а 2. Гранулометрический состав почв участков № 5, 6, 7

Горизонт	Глубина, см	Гигроскоп. влага, %	Размер фракций, мм						Физич. глина, <0,01 мм
			1-0,25	0,250,05	0,050,01	0,010,005	0,005-0,001	<0,001	
Участок № 5 - Октябрьский бульвар (агрорекреазём среднемощный)									
Au	0-35	1,7	33,3	29,0	16,7	8,9	9,6	2,5	20,9
U1	35-54	1,4	26,7	34,3	19,3	3,7	9,5	6,5	19,7
U2	54-68	1,4	28,4	32,1	22,3	2,9	9,0	5,3	17,3
[A]	68-60	1,3	27,2	35,8	18,8	6,2	2,4	9,6	18,2
[BCg]	80-100	1,2	38,7	29,0	17,0	1,7	1,3	12,3	15,4
[Cg]	80-130	0,8	40,5	36,0	14,4	1,7	4,5	3,0	9,1
Участок № 6 - Привокзальная площадь (урбанозём маломощный)									
Au	0-6	4,85	15,3	15,5	45,5	7,7	8,2	7,7	23,7
U1	6-20	3,91	10,8	7,9	44,4	9,8	10,0	17,1	36,9
1слой	20-48	2,22	1,0	1,9	57,6	9,4	10,7	19,4	39,5
[ELB]	48-60	2,04	0,1	1,7	55,6	11,0	11,4	20,2	42,6
[BC]	60-75	3,48	0,0	0,2	46,6	10,7	9,5	33,0	53,2
Участок № 6 - Привокзальная площадь (урбанозём маломощный)									
A'	1-17	1,65	15,6	13,4	45,2	9,0	9,0	7,7	25,7
EL	17-06	1,24	14,8	10,7	47,3	8,1	10,2	8,9	27,2
ELB	36-60	1,23	11,6	8,4	48,0	9,7	12,3	10,0	32,0
BC	60-70	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о

В поверхностных слоях ранее исследованных урбаноземов газонов, скверов, бульваров и селитебных участков наиболее щелочными были антропогенные горизонты ($pH_{\text{водн.}}$ 7,3-8,9). Вниз по профилю в большинстве случаев значения pH снижались до 6,5 и ниже. В городских почвах высокие значения pH большинство авторов связывает с попаданием на поверхность почвы антигололедных реагентов — хлоридов натрия, калия и строительного мусора.

Полученные результаты подтверждают тенденцию, наблюдавшуюся ранее: верхние горизонты глубокопреобразованных гумусированных почв имеют нейтральную реакцию ($pH_{\text{водн.}}$ 6,5-7,0), в то время как средняя часть профиля — слабощелочную реакцию (pH 7,1-7,9) (табл. 3).

В урбо-дерново-подзолистой почве участка №7 (Пушкинская улица) величина $pH_{\text{водн.}}$ колебалась от 5,6 в гор. А до 6,0 в гор. EL и 5,5 в гор. BC. Наблюдается прямо пропорциональная зависимость глубины максимума значений pH от продолжительности окультуривания: чем продолжительнее антропогенное воздействие, тем на большей глубине находится максимум величины pH, которые приурочены к погребенным гумусовым горизонтам и нижним частям урбиковых горизонтов.

Как видно из табл. 3, реакция среды в почвах скверов Пушкинского района близка к нейтральной, или слабощелочная. Можно предположить, что наибольшее влияние на значения pH в пределах антропогенно созданной части профиля оказывает строительный мусор. В старых скверах строительный мусор постепенно разлагается, что подтверждается микроморфологическими исследованиями, и из-за отсутствия хорошего дренажа выщелоченные обменные основания остаются в пределах профиля, подщелачивая его нижнюю часть.

Таким образом, пониженные значения pH в наиболее важном для травянистых растений корнеобитаемом слое 0-30 см по сравнению с урбаноземами до оптимальных для большинства видов 6,2-7,0 объясняются спецификой существования скверов. Отсутствие антигололедных реагентов в зимнее время и незначительное количество строительного мусора в почвенном профиле не создают повышенных величин pH, а для поддержания

реакции в нейтральном диапазоне достаточно выпадающей на поверхность почвы городской пыли и отдельных включений известесодержащего строительного мусора.

Т а б л и ц а 3. Агрохимические свойства почв участков № 5, 6, 7

Горизонт	Глубина, см	рН водн.	Сорг, %	Обменные		Подвижные		Валовые		
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O	Pb	Cu	Zn
				мг-экв/100 г		мг/100г		мг/кг		
Участок № 5 — Октябрьский бульвар (агрорекреазём среднемощный)										
Au	0-35	6,9	3,7	23,3	1,0	16	28	270	81	169
U1	35-54	6,9	1,3	12,4	2,0	16	16	132	40	46
U2	54-68	7,3	0,6	12,9	0,8	14	18	23	13	24
[A]	68-60	7,0	0,9	9,2	3,7	16	22	42	15	56
[BCg]	80-100	7,1	н/о	8,2	2,0	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
[Cg]	80-130	6,5	н/о	5,9	0,4	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Участок № 6 — Привокзальная площадь (урбанозём маломощный)										
Au	0-6	6,8	7,5	н/о	н/о	17	19	60	24	18
U1	6-20	6,9	5,4	н/о	н/о	19	10	67	18	10
1слой	20-48	7,1	0,7	н/о	н/о	12	8	27	7	14
[ELB]	48-60	7,1	0,6	н/о	н/о	6	11	34	13	19
[BC]	60-75	6,3	0,3	н/о	н/о	5	12	31	10	32
Участок № 7 — Пушкинская улица (урбо-дерново-подзолистая)										
A	1-17	5,6	1,8	н/о	н/о	14	12	15	9	31
A'	17-36	6,0	0,6	н/о	н/о	4	4	7	4	8
EL	36-60	6,0	0,3	н/о	н/о	5	3	5	3	14
ELB	60-70	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
BC	70-76	5,5	0,1	н/о	н/о	6	5	10	12	12

По содержанию органического вещества антропогенные почвы скверов Пушкинского района заметно различаются. В агрорекреаземах содержание органического вещества в пределах всего насыпанного слоя не опускается ниже 1,5-4,0%, в реплантоземах Сорг колеблется в пределах 4,0-7,5% в верхних 15-30 см, а затем резко падает до 0,5-1% (табл. 3). Такое высокое содержание органического вещества в поверхностном горизонте является следствием использования торфосодержащих смесей при закладке сквера и в первые 10-20 лет его существования и характерно для почвоподобных тел (реплантоземов) периферии города, которые сформировались при рекультивации грунтов.

В старых скверах района следов внесения торфа не обнаружено. Вероятно, какая-то часть органического вещества в почвах была привнесена с компостами и минеральными субстратами при формировании очередного плодородного горизонта. По запасам органического вещества в слое 0-100 см и профильному распределению Сорг можно выделить 3 группы почв.

1. Низкие запасы, которые составляют около 100 т/га (до 200 т/га) с убывающим распределением. К этой группе относятся почвы молодых парков, которые не подверглись значительному изменению почвенного профиля — дерново-подзолистые и урбо-дерново-подзолистые почвы.

2. Средние запасы, которые составляют 300-350 т/га (до 400 т/га) с резко убывающим распределением к исходной почве или породе. К этой группе относятся почвы клумб, сформированные в результате одновременного внесения значительных объемов торфа, которые обеспечивают 70-80% всего органического вещества профиля. Подобное распределение и запасы характерны для реплантоземов.

3. Средние запасы (300-350 т/га) с равномерным распределением по профилю. В эту группу входят почвы садов, парков и скверов, сильноокультуренные дерново-подзолистые

почвы старых огородов (культуросемы и агрокреаземы), в которых высокие запасы органического вещества обеспечиваются очень растянутым гумусовым профилем, верхние 20 см которого содержат только 30-40% всех запасов органического вещества.

Во всех насыпных гумусированных почвенных горизонтах наблюдается гуматно-фульватный тип гумуса (Сгк/Сфк 0,8-1,1). В ранее исследованных городских почвах наблюдалось более высокое отношение Сгк/Сфк - 0,8-1,7.

Т а б л и ц а 4. Групповой и фракционный состав гумуса в почвах участков № 5, 6, 7

Горизонт	Глубина, см	Сорг, %	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты				Н.О. %	Сгк/ Сфк
			ГК-1	ГК-2	ГК-3	Σ	ФК-1	ФК-2	ФК-3	Σ		
Участок № 5 - Октябрьский бульвар (агрокреазём среднemocный)												
Au	0-35	3,7	16	6	6	28	15	7	6	28	43	1,0
U1	35-54	1,3	16	7	6	29	14	6	6	26	43	1,0
U2	54-68	0,6	10	4	7	21	16	4	7	27	47	0,6
[A]	68-60	0,9	10	4	7	21	15	4	7	26	47	0,7
[BCg]	80-100	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
[Cg]	80-130	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Участок № 6 — Привокзальная площадь (урбанозём маломocный)												
Au	0-6	7,5	10	7	6	23	11	7	6	24	50	0,9
U1	6-20	5,4	11	8	6	25	13	6	6	23	47	0,9
I слой	20-48	0,7	18	4	6	28	14	4	6	24	43	1,0
[ELB]	48-60	0,6	18	4	6	28	14	4	6	24	43	1,0
[BC]	60-75	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Участок № 7 — Пушкинская улица (урбо-дерново-подзолистая)												
A	1-17	1,8	14	7	6	27	16	7	7	30	39	0,8
A'	17-36	0,6	6	6	6	18	8	8	7	23	56	0,7
EL	36-60	0,3	5	4	6	15	7	9	8	24	56	0,5
ELB	60-70	0,1	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
BC	70-76	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о

По содержанию фракций гумусовых кислот гумусированные горизонты почв садов близки между собой и отличаются однородностью (табл. 4). Преобладают фракции ГК1 и ФК1 (по 10-18% от общего С), в отличие от урбаноземов, где отмечалось преобладание ГК2 и ФК2 - 10-25%. Характерной особенностью почв скверов является высокая доля фракций ГК2 и ФК2 - по 6-8% по сравнению с дерново-подзолистыми почвами, как окультуренными, так и ненарушенными, причем с глубиной не наблюдается снижения содержания этих фракций, как в дерново-подзолистых почвах. В то же время повышенное содержание фракции ГК2 в исследованных почвах по сравнению с дерново-подзолистыми почвами не столь значительно, как обнаруженное ранее в городских почвах. В почвах скверов соотношение Сгк1/Сгк2 составляет 1,5-2,5 по всему профилю, тогда как в урбаноземах 0,4-1,1. По-видимому, это связано с меньшим количеством в почвах скверов Са, который иммобилизует преимущественно фракцию ГК2. В дерново-подзолистых почвах соотношение Сгк1/Сгк2 достигает 5-10 и более (табл.4).

Почвы скверов района имеют значения ГК1 — до 15-18% в верхних горизонтах, и значения негидролизующего остатка (НО) в пределах 39-43%, с глубиной доля НО возрастает на 47-56% целиком за счет ГК1. Необходимо отметить, что почвы аккумулятивно-гумусового горизонта (Au) и горизонта урбик (U), несмотря на значительные различия в морфологическом строении и окраске, обладают близким групповым и фракционным составом (табл. 4). Таким образом, среди обнаруженных ранее для урбаноземов признаков

черноземовидных почв, таких как растянутый гумусово-аккумулятивный профиль, преобладание гуминовых кислот в ряде поверхностных горизонтов, преобладание фракций ГК2 и ФК2, в исследованных почвах наблюдается сходный растянутый гумусовый профиль только в глубоко преобразованных почвах старых скверов. Остальные показатели гумусного состояния специфичны для почв данных участков — это низкая доля фракции ГК2 (до 40% от суммы ГК) по профилю, низкое содержание свободных фульвокислот, соотношение Сгк1/Сгк2 1,5-2,5. В почвах парков и садов даже горизонты урбик приобретают иные, по сравнению с аналогами в городских условиях, показатели гумусного состояния, несмотря на морфологическое сходство.

Необходимо отметить, что изначительные запасы гумуса, вещества с высокой удельной поверхностью и сорбционной способностью обеспечивают очень высокую буферность почвам. Тем самым в значительной мере нивелируется негативное влияние городской среды не только на сами почвы, но и на растения, на ней произрастающие, и организмы, ее населяющие.

Литература

1. **Доклад об экологической ситуации** в Санкт-Петербурге в 2013 году / Под редакцией И. А. Серебрицкого. – СПб.: ООО «Единый строительный портал», 2014. – 173 с.
2. **Акимова Т.В., Хаскин В.В.** Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: Учебник для студентов вузов. – 2-е изд., перераб. и дополн.- М.: ЮНИТИ, 2009. – 556 с.

УДК636.26:636.08.003

Соискатель **Т.В. ГРИШАГИНА**
(СПбГАУ, shaku3@mail.ru)

Доктор биол. наук **И.А. ПАРОНЯН**
(ВГБНУ ВНИИГРЖ)

Доктор биол. наук **Е.Г. ЕМЕЛЬЯНОВ**
(ФГБОУ ВО НовГУ)

ХАРАКТЕРИСТИКА МЯСНОГО СКОТА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Мясное животноводство, состояние отрасли

Региональная специализация сельского хозяйства Ленинградской области имеет преимущественно животноводческое направление – на его долю приходится более 80% валовой продукции сельхозпредприятий.

Целью разведения мясного скота в Ленинградской области является увеличение объемов производства рентабельной говядины. Производство мяса на убой в области в 2014 г. к 2013-му составило 105,1% [1]. В результате исследований отечественных и зарубежных авторов установлено, что мясной скот обладает повышенной энергией роста (среднесуточный прирост 1000-2500 г), высокой оплатой корма (6-7 к.ед. на 1 кг прироста живой массы), низкими затратами на содержание животных (не требуется капитальных помещений и дорогостоящего оборудования) [1].

Самой распространенной породой в мире является герефордская, она была выведена в XIII в. в Англии (графство Херефордшир), благодаря долгой племенной работе путем отбора и подбора местного скота по мясной продуктивности. Скот герефордской породы мясного направления продуктивности, скороспелый и с прекрасными мясными формами. Герефордский скот выращивали на круглогодичных пастбищах практически без всякой подкормки, поэтому у животных этой мясной породы сформировались такие качества, как: выкармливать при пастбищном содержании крупное и здоровое потомство, интенсивно расти и набирать живую массу на подножном корме. Разводят этот скот в США, Канаде, Аргентине, Уругвае, Бразилии, Австралии, Европе и странах СНГ, Украине. В нашу страну

скот герефордской породы был завезен в 1928-1932 гг. из Англии и Уругвая. Широкий ареал распространения этого скота объясняется его прекрасными акклиматизационными способностями, позволяющими одинаково хорошо переносить крайности климатических условий: от суровых морозов до тропической жары.

Кроме того, герефорды обладают целым рядом ценных качеств: быстрым хозяйственным и физиологическим созреванием (в 16 мес. живая масса 500 – 600 кг), хорошими воспроизводительными способностями (97-100 телят на 100 коров). Эти животные охотно поедают грубые корма и «оплачивают» их высокими приростами живой массы (150-250 г/сут), хорошими мясными показателями (убойный выход 60-65%) и отличными вкусовыми качествами говядины.

В результате скрещивания скота герефордов с местным среднеазиатским и южно-русским в 1950 г. была выведена казахская белоголовая порода КРС. С целью освежения крови в эти же районы страны после 1947г. вновь завозили скот герефордской породы из США, Канады, Англии [2].

В СССР на 1 января 1985 г. в колхозах, совхозах и других государственных с.-х. предприятиях имелось 201,4 тысячи голов скота герефордской породы, а на 1 января 2005 г. уже насчитали всего 36 792 головы и на 1 января 2015г. 256 тыс. голов герефордской породы [3]. На сегодняшний день лучшие стада герефордской породы КРС находятся в племенных заводах и племенных репродукторах, таких как: СПК «Варшавский» Челябинской области, ГУП ПЗ ОПХ «Садовское» Новосибирской области, ЗАО «Котельский» Ленинградской области.

Герефордский скот в Ленинградскую область был завезен в ЗАО «Котельское» в 2008 году. В настоящее время в хозяйстве более 200 коров со шлейфом. Скот хорошо приспособлен к местным условиям. Главным показателем акклиматизации животных является воспроизводство и гематологические показатели, то есть получение здоровых телят и хорошее их развитие.

В ЗАО «Котельское» ежегодно (с 2009 по 2014 гг.) получено 92-97 телят на 100 коров, живая масса телят при рождении 28-35 кг/гол, при отъеме (пастбищное содержание «корова-теленки») 180-250 кг/гол. Динамика живой массы молодняка герефордской породы в среднем с их сверстниками черно-пестрой породы дана в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Динамика живой массы молодняка черно-пестрой и герефордской пород, кг

Возраст, мес	Черно-пестрая		Герефордская		Герефордская в % к черно-пестрой	
	бычки М±м	телки М±м	бычки М±м	телки М±м	Бычки, кг	Телки, кг
При рождении	50±3,6	40±1,7	35±1,2	28±1,5	70,0	70,0
1 мес.	70±2,1	61±1,2	59±1,1	50±1	84,3	82,0
2 мес.	95±3,8	83±2,4	83±2,4	71±2,2	87,4	85,5
3 мес.	105±2,1	91±1,4	110±2,3	95±1,8	104,8	104,4
4 мес.	125±3,8	110±2,6	140±3,1	120±3,1	112	109,1
5 мес.	147±3,2	128±2,8	170±4,1	145±2,4	115,6	113,3
6 мес.	165±4,9	145±3,7	210±4,2	170±3,5	127,3	117,2
12 мес.	270±8,1	240±7,2	400±12	340±10,2	148,1	141,7
18 мес.	420±12,6	400±8,0	640±25,6	530±10,6	152,4	132,5

Из данных табл.1. следует, что телята (бычки, телки) герефордской породы до 2-месячного возраста отстают по живой массе от своих сверстников черно-пестрой породы (до 15%). Но у первых значительно выше энергия роста, и в 3-месячном возрасте они

превосходят своих сверстников (до 4,8%). В дальнейшем, эта разница возрастает и в возрасте 18 мес. составляет 52,4% (бычки) и 32,5% (телки). Среднесуточный прирост бычков герефордской породы за период выращивания составил (в 18 мес.) 1120г, черно-пестрых – 685г; телок – 930г и 667г соответственно (рис.)

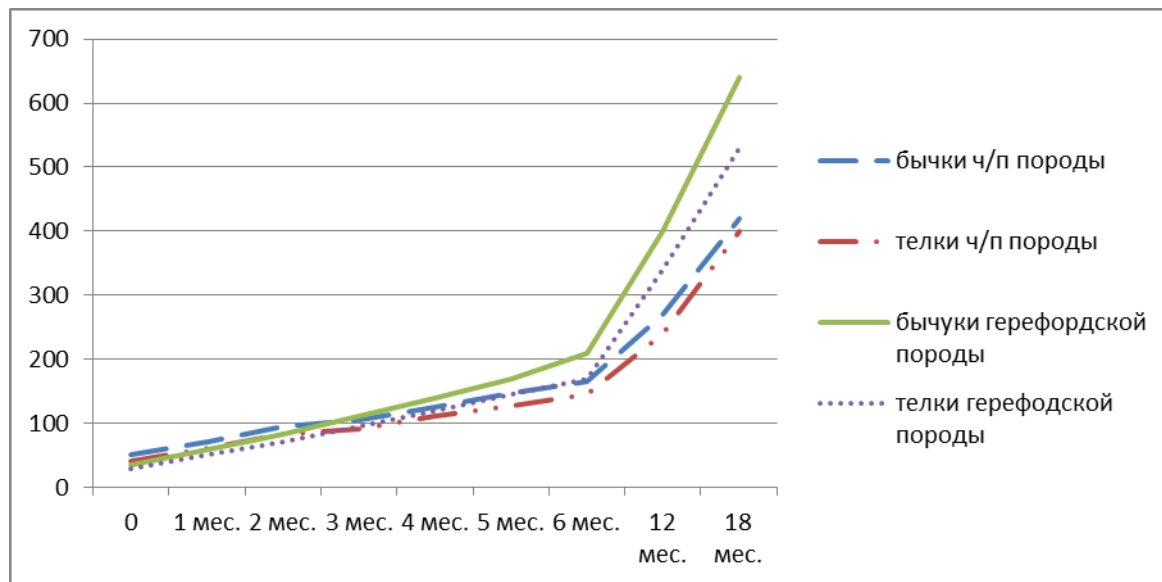


Рис. Изменение прироста живой массы молодняка черно-пестрой и герефордской пород

Кормление в летний период – пастбищное (многолетние травы), зимний – сено, силос (кормораздатчиком).

Содержание на бывшем молочном комплексе беспривязное, свободно выгульное, на глубокой подстилке.

Гематологические показатели изучались по содержанию в крови количества гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов общего белка, Са, Р.

Исследования проводились в хозяйстве (выборочно по телкам и коровам 2 раза в год – весной и осенью). Результаты морфологического и биохимического состава крови у коров и телок не выходили за рамки границы физиологических норм, то есть животные герефордской породы хорошо приспособились к условиям кормления и содержания в Ленинградской области. В хозяйстве по состоянию на конец 2014 г. имелись животные 2007 г рождения (австралийцы), I поколение, полученное в хозяйстве (2009г), II поколение (матери разводились в хозяйстве в 2013 г.)

Т а б л и ц а 2. Индекс телосложения коров-первотелок герефордской породы

Индекс	0-Поколение	1-Поколение	2-Поколение
Количество голов	44	17	9
Растянутости	117,1±0,45	118,0±0,30	118,6±0,90
Грудной	65,3±0,39	63,1±0,31	64,7±7,10
Тазо-бедренный	89,0±0,67	86,3±0,53	86,7±6,98
Сбитости	132,1±0,49	130,8±0,67	130,9±1,12
Перерослости	104,3±0,57	105,2±0,21	105,8±0,70
Широкотелости	21,2±0,19	20,5±0,17	21,1±0,31
Мясность	90,5±0,27	95,0±0,47	97,0±0,69
Типичности телосложения	689,1±1,98	689±2,89	73,0±7,1
Выраженности типа	112,6±0,37	113,9±0,49	114,2±1,07

В новых условиях содержания при смене поколений отмечаются некоторые снижения величин промеров, характеризующих рост животных и объем груди при одновременном увеличении широтных промеров, характеризующие мясные достоинства животных. Местные поколения (I, II) имеют преимущество по сравнению с завезенными по индексам мясности и типичности телосложения, при более выраженном значении размеров и данных бонитировки (табл.3.) у коров второго поколения.

Т а б л и ц а 3. **Породный и классный состав мясного скота герефордской породы в Ленинградской области (2014 г.)**

Группы животных	Всего пробонитировано, гол.	В т.ч. распределено голов по:				Элита-рекорд, элита в % к поголовью
		породе чистопородных	классам			
			элита-рекорд	элита	I класс	
Всего КРС	276	276	155	63	58	79,2
Быки-производители	6	6	5	1		100
Бычки 10-18 мес.	2	2	2			100
Коровы	184	184	103	32	49	73,4
Нетели, телки старше 2х лет	37	37	35	2		100
Телки прошлых лет	14	14	5	8	1	85,7
Телки текущего года	15	15		11	4	73,3
Бычки текущего года	8	8		4	4	50,0
Бычки старше 18 мес.	10	10	5	5		100
В % к общему поголовью	100	100	56,2	22,8	21,0	-

Данные табл. 3 свидетельствуют о высокой классности коров и полученного молодняка, но пока мало поголовья потомков, чтобы сделать оценку быков.

В целом стадо герефордского скота имеет высокую племенную ценность.

Высокая классность коров (73,4% поголовья отнесено к элите-рекорд и элите) и переход на искусственное осеменение (закупка спермы быков - улучшателей) позволит в дальнейшем совершенствовать продуктивные показатели собственного стада и реализовать на племя высококлассных бычков и телочек герефордской породы.

Л и т е р а т у р а

1. **Ружевский Ю.Д, Рубан Ю.Д, Бердник П.П.** Породы крупного рогатого скота. -М.: Колос, 1980. -246 с.
2. **Джуламанов К.М, Бельков Г.И.** Оценка мясной продуктивности: Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2002. - №6.
3. **Каюмов Ф.Г.** Мясные породы в производстве говядины //Главный зоотехник. - 2006. г. - №7 (июль). – 44 С.

УДК 612.664.1

Доктор с.-х. наук **А.И. ДУБРОВИН**
 Канд. экон. наук **Л.А ШЕВХУЖЕВА**
 (СПбГАУ biotech@spbgau)
 Канд. с.-х. наук **М.Э.ТЕКЕЕВ**
 (СевКавГГТА h.tekeeva@mail.ru)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ (КУБАНСКИЙ ТИП) И ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ ПОРОД В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Количество мяса, жира, белка, качества белка, молоко, лактация, сливки, жировые шарики, жирные кислоты, сыры, молочные продукты

Научный и практический опыт показывает, что выход приготавливаемых из молока молочных продуктов и их качество определяются свойствами молока и зависят от породы, условий кормления и содержания животных [1].

В собственных исследованиях в качестве технологических свойств в сравнительном аспекте была изучена пригодность молока коров нового кубанского типа красной степной и чёрно-пёстрой голштинизированной пород для приготовления сливочного масла. Для опыта в летний стойловый период было отобрано две группы полновозрастных коров, находящихся на 4-6 месяцах лактации. В первую группу отобрали коров красной степной породы (кубанский тип), во вторую - чёрно-пёстрых.

Выработка сливок и масла была проведена при соблюдении одинакового технологического режима. Плотность и кислотность молока коров обеих групп соответствовали принятым нормам и находились в пределах 1,026-1,027 г/см³ и 17-18°Т. Содержание жира в молоке у коров красной степной породы (кубанский тип) и чёрно-пёстрых было одинаковым и составило 4,07%. Однако выход конечного продукта по группам существенно различался (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Технологические свойства молока коров красной степной породы (кубанский тип) и чёрно-пёстрых голштинов при переработке на масло

Показатели	Порода животных	
	красная степная (кубанский тип)	чёрно-пёстрая (голштинизированная)
Жирность молока, %	4,07	4,07
Плотность молока, г/см ³	1,02	1,02
Кислотность молока, °Т	17	18
Содержание жира в сливках, %	40,9	40,6
Выход сливок, %	10,4	9,8
Содержание жира в пахте, %	0,4	0,6
Количество молока на 1 кг масла, кг	20,2	21,0

Как видно из табл. 1, наибольший выход сливок из молока получен от коров красной степной породы – 10,4%, или на 0,6% выше по сравнению с коровами чёрно-пёстрой породы. Такая же тенденция отмечена при производстве масла: молока от коров красной степной породы для производства 1 кг продукта потребовалось 20,2 кг, от чёрно-пёстрой породы – 21,0 кг, или на 4,0% больше. Очевидно, групповые различия по расходу натурального молока с одинаковой жирностью (4,07%) на выход сливочного масла был обусловлен разной дисперсностью жировых шариков. Более мелкие жировые шарики молока чёрно-пёстрых коров при сбивании масла уходили в пахту [5].

Следовательно, с точки зрения технологических качеств молоко от коров красной степной породы по своим жировым характеристикам было более пригодно для выработки сладкосливочного масла по сравнению с молоком чёрно-пёстрых сверстниц. Полученное масло из молока коров красной степной породы было более вязкой консистенции и плотным, чем из молока коров чёрно-пёстрой породы. Технологические свойства молока определяются также количеством и соотношением предельных и непредельных жирных кислот. При сбивании сливок в масло было выявлено, что от коров красной степной породы (кубанский тип) более полно использовался жир на образование масла, его меньше оставалось в пахте.

Содержание влаги в масле, полученном из молока коров красной степной породы, было 17,8%, а от чёрно-пёстрых коров – 20%, что выше допустимой нормы для сливочного масла. Для оценки характеристики молочного жира определили физико-химические константы (числа), такие как число омыления (число Кетеннторфера) и йодное число Гюбля. В наибольшей степени качество молочного жира характеризуется наличием в нём жирных – предельных и непредельных – кислот. Из них наибольший удельный объём приходится на олеиновую (27,0-44,4%), пальмитиновую (14,8-42,7%), миристиновую (9,9-26,0%), лауриновую (2,6-7,3%), стеариновую (1,7-6,2%) масляную (1,4-5,5%) и капроновую (1,6-3,2%).

Другие кислоты – каприновая, каприловая, диоксистеариновая присутствуют в небольшом количестве – от 0,32-0,46 до 1,0-3,0%, но оказывают существенное влияние на вкусовые качества масла. Физико-химические константы свидетельствуют о соотношении жирных кислот в масле и о его качестве. Результаты исследований приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Физико-химические показатели масла

Группа	Порода	Влажность, %	Содержание жира, %	Число омыления	Йодное число
I	Красная степная (кубанский тип)	17,8	75,7	228,5	33,5
II	Чёрно-пёстрая	20,0	71,2	232,3	31,3

Йодное число выражается количеством граммов йода, необходимого для насыщения непредельных жирных кислот, находящихся в 100 граммах жира. Чем больше в жире непредельных кислот, тем выше йодное число. В наших исследованиях йодное число находится в пределах, близких к верхней границе – 33,5 в I группе и 31,3 во II группе, при средних показателях для коровьего масла 23-38. Это свидетельствует о большом насыщении молочного жира легкоплавкой олеиновой кислотой, придающей маслу некоторую мягкость, а в дальнейшем – нестойкость при хранении. Технологические свойства молока характеризуют также такие показатели, как термоустойчивость, количество дестабилизированного жира, сычужная свертываемость, пригодность для производства сыра.

От термоустойчивости молока зависит возможность производства продуктов, требующих термической обработки, особенно продуктов детского питания и длительного хранения. С дестабилизированным жиром и количеством свободных жирных кислот в молоке связано качество вырабатываемого масла и срок его хранения. Эти показатели молока кубанского типа красного степного и современного чёрно-пёстрого скота Северного Кавказа приведены в табл. 3 и 4.

Большой термоустойчивостью обладает молоко красной степной породы нового кубанского типа, хотя класс его недостаточно высокий (2,54). Тем не менее по этому показателю существенно уступает ему молоко от коров чёрно-пёстрой породы. Из молока обеих пород практически невозможно приготавливать продукты длительного хранения и детского питания, так как в нём повышенное содержание дестабилизированного жира – 2,28-2,44% и свободных жирных кислот - 3,37-3,63 мг-экв./мл.

Т а б л и ц а 3. Технологические свойства молока по породам (зимний период)

Показатели	Порода	
	красная степная (кубанский тип)	Чёрно-пёстрая (голландизированная)
Удой коров в сутки, кг	24,6 ± 2,0	23,2 ± 1,9
Массовая доля жира, %	4,07 ± 0,05	4,07 ± 0,07
Массовая доля белка, %	3,25 ± 0,03	3,23 ± 0,02
Термостабильность, класс	2,54 ± 0,01	2,22 ± 0,01
СЖК, мг-экв./мл	3,37 ± 0,01	3,63 ± 0,02
Дестабилизированный жир, %	2,28 ± 0,01	2,44 ± 0,01

Т а б л и ц а 4. Сыропригодность молока коров в породном аспекте

Показатели	Порода	
	красная степная (кубанский тип)	чёрно-пёстрая (голландизированная)
Удой коров в сутки, кг	24,6 ± 2,5	23,2 ± 2,8
Массовая доля белка, %	3,25 ± 0,03	3,23 ± 0,03
Массовая доля казеина, %	2,62 ± 0,02	2,51 ± 0,04
Кислотность, °Т	16,7 ± 0,02	16,9 ± 0,04
Продолжительность сычужного свертывания, мин.	32,75 ± 1,93	34,80 ± 2,03
Класс молока по сычужно-бродильной пробе	2,75 ± 0,21	2,85 ± 0,28

Как показали исследования (табл. 4), молоко коров современного чёрно-пёстрого скота Северного Кавказа и нового кубанского типа красной степной породы мало пригодно для производства твердых сыров; оно сычужно-вялое, особенно у коров чёрно-пёстрой породы. Качество молочного белка по сычужно-бродильной пробе у коров низкое и не соответствует требованиям технического регламента. Класс молока по сычужно-бродильной пробе полностью подтверждает показатели его сычужной свертываемости и общий вывод о его недостаточно высоких технологических характеристиках.

На Северном Кавказе в молочном скотоводстве преимущество по численности и удою имеют чёрно-пёстрая и красная степная породы. На современном этапе в зонах интенсивного развития отрасли обе они в основном представлены помесями разных поколений от скрещивания с чисто молочной голштинской породой красно-пёстрой и чёрно-пёстрой мастей. От этих же пород в регионе получают основное количество говядины [2].

В связи с этим для потребителя большое значение имеет качество мяса от этих животных. Мясная продуктивность помесей голштинов с породами молочного направления продуктивности в стадах интенсивного типа практически не изучена. В Краснодарском крае на долю улучшенного чёрно-пёстрого и красного степного скота по численности приходится более 90% от общего поголовья крупного рогатого скота. Удой коров в среднем по краю за 2012 г. составил 5800 кг молока. В целом ряде племенных хозяйств он достигает 7-8 тыс. кг и более. Для сравнительного изучения откормочных и мясных качеств животных на племенном заводе были сформированы две группы бычков в 3-месячном возрасте по 22 головы в каждой с учетом происхождения и живой массы, соответствующей генотипу [4].

В 1-ю группу вошли бычки красной степной (кубанский тип), во 2-ю – бычки черно-пёстрой голландизированной породы. Выращивание и откорм молодняка осуществляли по принятому технологическому регламенту при стойловом содержании в одном помещении.

При постановке на опыт живая масса бычков красной степной породы была 123, чёрно-пёстрой – 108 кг. Изучение динамики прироста живой массы опытных бычков показало, что на протяжении всего периода выращивания отмеченная в первые 3 месяца

жизни разница в интенсивности роста подконтрольного поголовья по группам сохранилась (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Динамика живой массы бычков по периодам выращивания

Возраст, мес.	Порода		
	красная степная (кубанский тип)	черно-пестрая	красная степная ± к черно-пестрой
	М ± m	М ± m	
3	123 ± 0,9	108 ± 1,2	+15
6	208 ± 6,7	191 ± 4,2	+17 ^x
9	297 ± 8,5	279 ± 6,1	+18
12	374 ± 9,4	346 ± 6,6	+28 ^x
15	448 ± 8,1	418 ± 4,8	+30 ^{xx}
17	508 ± 9,0	475 ± 3,5	+34 ^{xx}

В течение всего периода выращивания и откорма бычки красной степной породы превосходили черно-пестрых сверстников по приросту живой массы. При снятии с откорма в возрасте 17 месяцев групповая разница по живой массе составила 34 кг ($P > 0,99$) в пользу красной степной породы (кубанский тип) при абсолютных показателях 508 и 475 кг. За период заключительного откорма средний суточный прирост бычков составил соответственно 1000 и 950 г. При снятии с откорма бычков взвешивали после 20-часовой выдержки. Результаты контрольного убоя бычков приведены в табл. 6.

Т а б л и ц а 6. Показатели контрольного убоя бычков по группам (n - по 13)

Показатель	Красная степная (кубанский тип)	Черно-пестрая	Красная степная ± к черно-пестрой
Предубойная живая масса, кг	508 ± 8,8	475 ± 3,4	+33
Масса парной туши, кг	279 ± 7,31	255 ± 8,57	+24
Масса внутреннего жира, кг	3,84 ± 0,63	2,87 ± 0,61	+0,97
Выход туши, %	54,92 ± 0,83	53,68 ± 1,10	+1,24
Убойный выход, %	55,68 ± 1,40	54,29 ± 0,84	+1,40
Выход жира, %	0,076 ± 0,012	0,060 ± 0,015	+0,016

По массе парной туши бычки красной степной породы превосходили черно-пестрых сверстников на 24 кг ($P > 0,99$). По массе внутреннего жира межпородные различия были также значительны - 0,97 кг, но не достоверны.

Следует отметить достаточно высокий для специализированных молочных пород убойный выход туши у бычков обеих групп – 54,92 и 53,68% и общий убойный выход – 55,68 и 54,29%.

Т а б л и ц а 7. Морфологический состав полутуши бычков (n – по 13)

Показатель	Красная степная (кубанский тип)	Черно-пестрая	Красная степная ± к черно-пестрой, %
Масса охлажденной полутуши, кг	136,5 ± 3,5	124,0 ± 4,4	109,6
Мякоть, кг	111,6 ± 3,6	101,4 ± 4,0	110,0
Мякоть, %	81,8	81,4	–
Кости, кг	24,9 ± 0,29	23,2 ± 0,45	107,3
Кости, %	18,2	18,6	–
Индекс мясности	4,48±0,02	4,37±0,03	102,5

Анализ морфологического состава полутуш показал, что по абсолютной массе охлажденной полутуши бычки I группы превосходили сверстников на 9,6% при достоверной

разнице – $P > 0,99$ (табл. 7). По мякотной части в тушах бычки красного степного скота имели ещё большее превосходство над сверстниками черно-пестрой породы – на 10,2 кг, или на 10,0% – при достоверной разнице ($P > 0,99$).

Обобщающим показателем морфологического состава полутуши животных служит индекс мясности – соотношение мышечной и костной тканей. Абсолютный показатель индекса мясности у бычков по группам был достаточно высокий – 4,37 и 4,48 при достоверной разнице ($P > 0,99$). Сортосостав полутуш изучали после их разделки на пять отрубов: шейный, плечелопаточный, спиннореберный, поясничный, тазобедренный (табл. 8). Выход ценных отрубов – поясничный, тазобедренный, плечелопаточный – составил у бычков красной степной породы - 61,1%, черно-пестрой - 61,0%. То есть групповых различий по выходу ценных отрубов туши не установлено.

Т а б л и ц а 8. Выход отрубов из полутуш у бычков красной степной и черно-пестрой пород (n – по 13)

Показатель	Красная степная (кубанский тип)	Черно-пестрая	Красная степная ± к черно-пестрой
Масса охлажденной полутуши, кг	136,5 ± 3,5	124,6 ± 4,4	+11,9
Отруба:	13,6 ± 0,42	12,6 ± 0,51	+1,0
шейный, кг			
шейный, %	10,0	10,1	–
плечелопаточный, кг	23,0 ± 0,45	21,2 ± 0,23	+1,8
плечелопаточный, %	16,9	17,0	–
спинно-реберный, кг	39,6 ± 1,31	36,0 ± 0,58	+3,6
спинно-реберный, %	29,0	28,9	–
поясничный, кг	15,3 ± 0,9	13,9	+1,4
поясничный, %	11,2	11,2	–
тазобедренный, кг	44,9	40,9	+4,0
тазобедренный, %	33,0	32,8	–

Наиболее существенная групповая разница в пользу красной степной породы отмечена по абсолютной массе тазобедренного и спиннореберного отрубов ($P > 0,99$). Повидимому, это связано с большей обмускуленностью задней части тела и спины у стародавнего красного степного скота, сохранившейся и у помесей с голштинской породой.

Т а б л и ц а 9. Химический состав мякоти мяса бычков по группам, % (n- по 13)

Показатель	Красная степная (кубанский тип)	Черно-пестрая (голландская)	Красная степная ± к черно-пестрой
Сухое вещество	27,12 ± 0,32	25,64 ± 1,10	+1,48
Белок	18,6 ± 0,47	18,3 ± 0,46	+0,3
Жир	6,24 ± 0,68	5,1 ± 1,10	+1,14
Зола	2,28 ± 0,75	2,24 ± 0,33	+0,04
Белок/жир	2,98	3,59	– 0,61
Полноценные белки	11,11±0,24	11,11±0,13	-
Белки стромы	7,43±0,31	7,20±0,16	+ 0,23
Белково-качественный показатель	1,54 ± 0,03	1,50 ± 0,06	+0,04

По массе других отрубов групповые различия были менее существенны (табл. 8). Качество мяса в значительной мере зависит от его химического состава, которое определяется содержанием в нем белка, жира и сухого вещества. Качественные показатели

зависят от породы, возраста, упитанности животных и химического состава кормов, скармливаемых животным. Для исследования химического состава мяса из охлажденных полутуш были взяты средние пробы фарша, в которых определены: сухое вещество, жир, зола. Полученные данные приведены в табл. 9.

Из данных табл. 9 видно, что по содержанию сухого вещества в мясе животных имеются групповые различия: у бычков красной степной породы (кубанский тип) превосходство над чёрно-пёстрыми сверстниками составило 1,48%. Причём это преимущество достигнуто в основном за счет большего содержания жира на 1,14% при достоверной разнице ($P > 0,95$).

Более высокое содержание жира в мясной мякоти у бычков красной степной породы, длительное время разводившейся в степной зоне, по-видимому, связано с породными особенностями этого скота – резервировать жир при увеличении уровня кормления. Полноценность мяса определяется содержанием в нем полноценных и неполноценных белков.

К полноценным белкам относятся саркоплазматические и миофибриллярные, а их ценность определяется содержанием незаменимых аминокислот. Белки – коллаген, эластин, ретикулин образуют группу белков стромы. Эта группа белков относится к неполноценным, так как в их составе отсутствуют незаменимые аминокислоты – триптофан, лизин и др. Исследованиями установлено, что в процентном отношении в мякоти мяса бычков по группам содержалось одинаковое количество полноценных белков. Белков стромы было несколько больше в мясе бычков красной степной породы – на 0,23%. Однако эти различия были также не достоверны.

По комплексному признаку полноценности белков – белковому качественному показателю - лучшим было мясо бычков красной степной породы. Породные различия по фракционному составу мышечных белков были незначительны и не имели достоверных различий. В мясной мякоти, полученной от животных обеих пород, содержалось больше саркоплазматических белков.

Обобщая полученные результаты исследований, следует отметить, что скрещивание маточного поголовья красной степной породы с красно-пёстрыми голштинами не оказало отрицательного влияния на мясные и откормочные качества животных, морфологический состав туши и биологическую ценность мяса[3].

Литература

1. **Баранов Г.К.** Мясная продуктивность основных пород крупного рогатого скота Челябинской области и их помесей: Автореф. дис...канд. с.-х. наук ТСХА, 1984. –22 с.
2. **Бурдин Ю.М., Текеев А.А.** Продуктивные качества симментал-голштинских помесей //Зоотехния. –1991. – № 10. – С. 10-13.
3. **Прудов А.И., Князева Т.А., Казанкова А.Г., Молчанова В.А.** Мясная продуктивность голштинизированного молодняка //Зоотехния. – 1999. – № 4. – С.27-28.
4. **Шевхужев А.Ф., Улимбашев Н.Б., Чохатариди Г.Н.** Совершенствование красного степного скота на Северном Кавказе // Зоотехния. –2012. – № 4. – С.11-13.
5. **Иванов В.А., Текеев М.Э.** Качество молока коров современного чёрно-пёстрого и красного степного скота на Северном Кавказе // Зоотехния. – 2014. – № 1. – С.21-23.

УДК 159.929

Доктор с.-х. наук **А.Ф. ШЕВХУЖЕВ**
(СПбГАУ, biotech@spbgau)
Доктор с.-х. наук **А.И. ДУБРОВИН**
(СПбГАУ, biotech@spbgau.ru)
Соискатель **Р.А. УЛИМБАШЕВА**
(КБГАУ им. В.М. Кокова, murat-ul@yandex.ru)

ОПЛАТА КОРМА И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ БЫЧКОВ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЕЙ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Черно-пестрый скот, технология выращивания, подсосный метод, ручная выпойка, оплата корма, поведение

Знание форм поведения животных способствует росту продуктивности скота, снижению затрат труда, а также выбору той или иной породы, наиболее приспособленной к промышленной технологии. Кроме того, высокая эффективность производства говядины достигается там, где применяется комплексный подход к решению всех технологических звеньев выращивания и откорма скота. При этом важно иметь поголовье с высоким генетическим потенциалом мясной продуктивности и прочную кормовую базу [1].

Считается, что формирование поведения как такового идет сложным путем в непосредственном взаимодействии генотипа и внешней среды.

Поведенческие реакции крупного рогатого скота обуславливаются генотипом, условиями кормления и содержания [2-5].

Цель работы – изучить в сравнительном аспекте оплату корма приростом живой массы и поведенческие реакции бычков черно-пестрой породы и полукровных голштинских животных при выращивании их по технологии производства говядины, принятой в молочном и мясном скотоводстве.

Экспериментальная часть работы проведена в ООО «Агроконцерн «Золотой колос» Кабардино-Балкарской Республики на бычках черно-пестрой породы и генотипа $\frac{1}{2}$ Ч-п + $\frac{1}{2}$ Г. Для выполнения поставленной цели исследований были сформированы четыре группы бычков: 1-я контрольная группа – бычки черно-пестрой породы, 2-я контрольная – полукровные по голштинам животные, которые выращивались в молочный период по принятой в хозяйстве технологии молочного скотоводства; 1-я и 2-я опытные группы – одноименные сверстники контрольных групп, но выращивали их до 8-месячного возраста по технологии мясного скотоводства под коровами-кормилицами.

Суточный ритм основных элементов поведения молодняка устанавливали методом хронометража и визуальных наблюдений путем индивидуальных и групповых методов регистрации по методике ВНИИРГЖ [6]. При этом учитывали следующие элементы поведения: продолжительность отдыха, приема корма, потребления воды, двигательных реакций и т.д.

За период выращивания бычками контрольных групп было потреблено 3617-3692 энергетических кормовых единиц и 386-392 кг переваримого протеина; опытных групп, соответственно, 3889-3944 ЭКЕ и 409-415 кг ПП.

Учет потребленного корма проводили ежеледекадно путем взвешивания заданных кормов и их остатков в течение 2-х смежных суток.

Цифровой материал обрабатывали биометрически в соответствии с биометрическими методами анализа качественных и количественных признаков в зоотехнии [7].

На себестоимость прироста живой массы в значительной степени влияет обеспеченность кормами, так как на долю их стоимости приходится до 50% общих расходов на выращивание молодняка.

В наших исследованиях затраты кормов и оплата их приростом живой массы подопытными группами бычков были неодинаковыми, что наглядно видно из данных табл. 1.

Представленные в таблице данные указывают на более высокие приросты живой массы бычков, независимо от генотипа, выращенных по технологии производства говядины, принятой в мясном скотоводстве.

Т а б л и ц а 1. Оплата корма приростом живой массы бычков

Показатель	Группа			
	1 контрольная	1 опытная	2 контрольная	2 опытная
0-7 месяцев				
Абсолютный прирост живой массы, кг	175,7	200,7	187,3	211,2
Потреблено:				
к. ед.	685	913	695	921
переваримого протеина, кг	81	101	82	102
Затраты корма на единицу прироста живой массы:				
к. ед.	3,9	4,5	3,7	4,4
переваримого протеина, г	461	503	438	483
0-12 месяцев				
Абсолютный прирост живой массы, кг	269,2	307,3	284,9	320,1
Потреблено:				
к. ед.	1717	1958	1742	1973
переваримого протеина, кг	192	213	194	215
Затраты корма на единицу прироста живой массы:				
к. ед.	6,4	6,4	6,1	6,2
переваримого протеина, г	713	693	681	672
0-15 месяцев				
Абсолютный прирост живой массы, кг	337,3	388,4	360,4	399,7
Потреблено:				
к. ед.	3040	3295	3092	3332
переваримого протеина, кг	327	349	331	353
Затраты корма на единицу прироста живой массы:				
к. ед.	9,0	8,5	8,6	8,3
переваримого протеина, г	969	899	918	883
0-18 месяцев				
Абсолютный прирост живой массы, кг	400,7	450,4	427,0	481,0
Потреблено:				
к. ед.	3617	3889	3692	3944
переваримого протеина, кг	386	409	392	415
Затраты корма на единицу прироста живой массы:				
к. ед.	9,0	8,6	8,6	8,2
переваримого протеина, г	963	908	918	863

Нами установлена более высокая потребляемость кормов бычками черно-пестрой породы и сверстниками генотипа $\frac{1}{2}$ Ч-п + $\frac{1}{2}$ Г, выращенными в подсосный период под коровами-кормилицами, по сравнению с одноименными аналогами ручной выпойки соответственно на 228 и 226 кормовых единиц и 20 кг переваримого протеина. При сравнении расхода кормов за период от рождения до годовалого возраста также наблюдался больший уровень потребляемости кормовых единиц и переваримого протеина молодняком опытных групп в среднем на 231-241 и 21 кг. В результате за весь период выращивания – от

рождения до 18-месячного возраста – бычки контрольных групп потребили на 252-272 кормовых единиц и 23 кг переваримого протеина меньше аналогов опытных групп.

Мониторинг затрат кормов на единицу прироста живой массы показал, что в молочный период выращивания наилучшей оплатой корма отличался молодняк контрольных групп, у которого эти значения были на 0,6-0,7 энергетических кормовых единиц и 42-45 г переваримого протеина ниже телят опытных групп. Несмотря на это, в последующем – к 12-месячному возрасту – затраты кормов на 1 кг прироста живой массы у бычков сравниваемых групп оказались практически на одном уровне. За весь период исследований затраты корма на единицу прироста живой массы оказались ниже у телят опытных групп, у которых эти значения на 0,4 энергетических кормовых единиц и 55 г переваримого протеина были ниже, нежели у животных контрольных групп.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что, несмотря на большую потребляемость кормов опытными группами бычков по сравнению с контрольными группами, особенно в первые месяцы выращивания, наилучшую оплату корма приростом живой массы демонстрирует молодняк, выращенный в подсосный период по технологии мясного скотоводства.

Т а б л и ц а 2. Суточная ритмика поведения подопытных бычков, $\bar{X} \pm m_x$

Элемент поведения	Группа			
	1 контрольная	1 опытная	2 контрольная	2 опытная
8 месяцев				
Лежание, мин.	672±10,3	638±9,6	661±9,5	618±8,8
В том числе:				
продолжительность жвачки	112±2,0	149±2,5	144±2,2	187±3,1
Стояние, мин.	379±4,5	395±5,3	381±5,0	402±5,7
В том числе:				
продолжительность потребления корма	108±1,8	126±2,2	117±2,0	149±2,6
продолжительность жвачки	54±0,7	63±0,8	49±0,6	66±1,0
Передвижение, мин.	389±4,2	407±5,3	398±4,8	420±5,7
В том числе:				
продолжительность потребления корма	144±2,4	167±2,8	161±2,5	188±3,2
продолжительность жвачки	37±0,5	48±0,8	42±0,7	41±0,6
Пищевая активность	0,316±0,01	0,384±0,01	0,356±0,01	0,438±0,02
18 месяцев				
Лежание, мин.	744±12,1	706±10,0	728±11,4	674±10,8
В том числе:				
продолжительность жвачки	151±2,5	202±3,3	198±2,8	239±3,5
Стояние, мин.	329±3,9	352±4,4	332±4,8	360±5,2
В том числе:				
продолжительность потребления корма	135±2,1	157±2,3	146±1,9	172±2,6
продолжительность жвачки	82±1,1	93±1,7	81±1,2	86±1,5
Передвижение, мин.	367±3,9	382±4,6	380±4,2	406±5,1
В том числе:				
продолжительность потребления корма	174±2,7	207±3,3	200±2,9	234±3,6
продолжительность жвачки	32±0,4	40±0,6	33±0,5	38±0,6
Пищевая активность	0,399±0,01	0,485±0,02	0,457±0,02	0,534±0,03

В целях изучения поведения подопытных групп бычков, их суточных жизненных проявлений при разной технологии выращивания нами были проведены этологические исследования, результаты которых представлены в табл. 2 и на рисунке.

Результаты этологических исследований свидетельствуют о том, что подопытные группы бычков значительную часть суточного времени проводили в положении лежа. Так, наибольшей продолжительностью этого поведения отличались бычки контрольных групп, которые в возрасте 8 месяцев лежали на 34-43 мин. дольше, чем аналоги опытных групп ($P>0,95-0,99$); в 18-месячном возрасте – на 38-54 мин. ($P>0,95-0,99$). По продолжительности стояния наблюдалась обратная тенденция, которая заключалась в том, что бычки опытных групп стояли в возрасте 8 месяцев на 16-21 ($P>0,95$) и 18 месяцев на 23-28 мин. ($P>0,99$) продолжительные, чем бычки контрольных групп. На передвижение бычки контрольных групп затрачивали меньше времени, чем аналоги опытных групп: в 8 месяцев – на 18-22 мин. ($P>0,95$), к концу откорма – на 15-26 мин. ($P>0,95-0,99$).

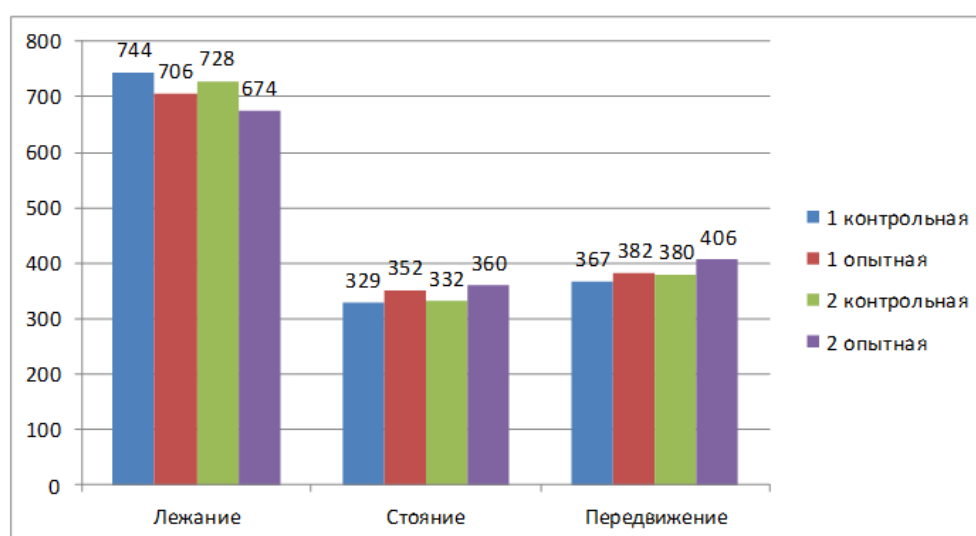


Рис. Этологические реакции бычков в 18-месячном возрасте, мин.

Следует отметить характерную особенность молодняка, выращенного по технологии производства говядины, принятой в мясном скотоводстве, заключающуюся в большей продолжительности активных форм поведения (стояние и передвижение) и меньших затратах времени на лежание по сравнению с аналогами контрольных групп.

Телята опытных групп в отличие от контрольных аналогов дольше потребляли корм, что связано с технологией выращивания в подсосный период, принятой в мясном скотоводстве, и более высокими обменными процессами в их организме. Так, на прием корма в возрасте 8 месяцев опытные группы животных затрачивали 20,3-23,4% суточного времени, в 18 месяцев – 25,3-28,2%, что продолжительнее аналогов контрольных групп, соответственно, на 2,8-4,1 и 3,9-4,2%. Причем, независимо от возраста животных, подопытные группы бычков предпочитали потреблять корм преимущественно в передвижении.

С возрастом у всех групп телят установлено увеличение индекса пищевой активности, что вполне естественно. Так, этот показатель у контрольных групп бычков с 8 до 18-месячного возраста повысился на 0,083-0,101 ед. ($P>0,95-0,99$), у опытных – на 0,096-0,101 ($P>0,95-0,99$).

Необходимо отметить и различия по анализируемым элементам поведения, связанным с генотипической принадлежностью подопытного поголовья. Так, более продолжительными кормовыми реакциями как при выращивании по технологии молочного скотоводства, так и под коровами-кормилицами было свойственно бычкам генотипа $\frac{1}{2}$ Ч-п + $\frac{1}{2}$ Г, которые к

концу откорма имели преимущество над черно-пестрыми сверстниками в среднем 37-42 мин. Существенных различий по продолжительности стояния и передвижения во все возрастные периоды между бычками разного генотипа нами не обнаружено.

Таким образом, мониторинг этологических исследований черно-пестрого молодняка разного генотипа свидетельствует об обусловленности основных жизненных проявлений от технологии их выращивания.

Л и т е р а т у р а

1. **Стрекозов Н.И., Чинаров А.В.** Наше видение развития мясного животноводства России до 2020 года // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №8. – С. 3-4.
2. **Кудрин А.Г., Гаврилин С.А.** Этологический отбор и молочная продуктивность коров // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – №4. – С. 78-81.
3. **Улимбашев М.Б.** Особенности поведения первотелок разного генотипа // Зоотехния. – 2005. – №1. – С. 24–25.
4. **Улимбашев М.Б.** Продуктивные и этологические особенности коров разных производственных типов // Доклады РАСХН. – 2007. – №5. – С. 35–37.
5. **Тузов И.Н., Дикарев А.Г.** Влияние уровня пищевой активности на мясную продуктивность бычков голштинской породы // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – №29. – С. 154-159.
6. **Великжанин В.И.** Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота/ ВНИИРГЖ. – СПб., 2000. – 19 с.
7. **Яковенко А.М., Антоненко Т.И., Селионова М.И.** Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков в зоотехнии: Учеб. пособие. – Ставрополь, 2013. – 91 с.

УДК 636.32/38.064

Доктор с.-х. наук **В.И. КОСИЛОВ**
(Оренбургский ГАУ, Kosilov_vi@bk.ru)
Канд. с.-х. наук **Е.А. НИКОНОВА**
(Оренбургский ГАУ, nikonovaea84@mail.ru)
Доктор с.-х. наук **Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ**
(Росс.ГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, zoo@timacad.ru)

РОЛЬ ОНТОГЕНЕЗА МЫШЦ ОСЕВОГО ОТДЕЛА В ФОРМИРОВАНИИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ЦИГАЙСКОЙ ПОРОДЫ

Мышцы, отделы мышц, осевой отдел, периферический отдел, мясная продуктивность

Знание закономерностей роста и развития мышечной ткани позволяет более объективно определять уровень мясной продуктивности. Кроме того, очень интересным и перспективным направлением в прогнозировании уровня мясной продуктивности является детальное изучение в какой период жизни, с какой интенсивностью растут отдельные отделы мышц и как влияет на это пол и физиологическое состояние [3,5]. Поэтому возникает необходимость изучения роста всей мускулатуры и отдельных групп мышц в зависимости от пола, физиологического состояния, возраста в процессе интенсивного выращивания молодняка [1,2,4].

Объектом исследования являлись баранчики валушки, ярочки цигайской породы. Для изучения роста и развития отдельных мышц и групп мышц проводили контрольные убои новорожденных животных и в возрасте 4, 8 и 12 мес.

Из левой полутуши каждого животного выделяли и взвешивали по 39 наиболее крупных мышц, удвоенная масса которых составляла около 85% от всей мышечной ткани.

Мышцы препарировали с дифференциацией по анатомическим областям, предложенной P. D. Fourie (1962), В.Е. Никитченко (1986).

После препарирования все мышцы были идентифицированы в соответствии с Международной ветеринарной анатомической номенклатурой (Н.В. Зеленевский, 2002).

Неодинаковое увеличение абсолютной массы мышц по отделам вызывает в свою очередь изменение удельной массы относительно всей мускулатуры[6]. При анализе параметров интенсивности роста мышц отделов установлено, что на темпы их возрастной динамики значительное влияние оказывают скорость роста групп мышц, входящих в эти отделы. При этом, чем больше различий в интенсивности отдельных групп, тем разнообразнее динамика показателей роста мышц в основных отделах туши.

Известно, что мускулатура осевого отдела скелета включает в себя мышцы плечевого пояса, позвоночного столба, грудной и брюшной стенок.

Мыскулы этих групп относятся к различным типам и выполняют разнообразные функции, имеют различную структуру и поэтому обладают различной скоростью роста.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что за весь период выращивания наибольшей скоростью роста характеризовались мышцы плечевого пояса. Во все периоды выращивания мышцы этой группы имели наибольший коэффициент увеличения. Кратность увеличения их массы даже выше, чем массы всех мышц. С момента отбивки молодняка от матерей наблюдался усиленный рост мышц грудной и брюшной стенки. Эта группа мышц характеризуется высокой интенсивностью роста именно в послеотъемный период. Это может быть связано с интенсивным развитием желудочно-кишечного тракта при переходе на растительный тип кормления.

Достаточно отметить, что за весь период выращивания абсолютная масса грудных мышц увеличилась у молодняка I группы в 16,20 раза, II – в 14,38 раза, III группы в 12,58 раза. Из мышц позвоночного столба наибольшей скоростью роста отличались дорсальные мышцы, вентральные незначительно им уступали.

Это обусловлено различным среднемесячным приростом отдельных мышц.

Среди всех групп мышц осевого отдела мышцы позвоночного столба имеют наибольший удельный вес (табл.1). При этом относительная масса всех групп мышц с возрастом повышалась, а удельный вес мышц позвоночного столба снижался. Так, в 12 мес. на долю мышц данной группы приходилось на 3,16 -3,67% меньше, чем при рождении.

Т а б л и ц а 1. Динамика относительной массы групп мышц осевого отдела
(от общей массы отдела), %

Наименование отдела	Группа	Возраст, мес.			
		0	4	8	12
Мышцы плечевого пояса	I	27,60	29,17	30,10	29,98
	II	-	29,09	29,87	29,39
	III	27,55	29,09	29,87	29,59
Мышцы позвоночного столба	I	43,55	41,83	40,26	40,39
	II	-	41,64	39,99	40,08
	III	43,53	41,82	40,23	39,86
Мышцы грудной и брюшной стенки	I	28,85	29,00	29,64	29,63
	II	-	29,27	30,14	30,53
	III	28,92	29,09	29,90	30,55

Установлено, что при повышении абсолютных показателей с возрастом изменение относительной массы мышц позвоночного столба по отношению ко всем мышцам туловища носило неравномерный характер (табл.2).

Так, в молочный период относительная масса мышц этой группы снизилась на 0,32 - 0,44%. В более поздние возрастные периоды выращивания наблюдалось повышение изучаемых показателей на 0,57-0,29%. Установлено также, что наименьшей абсолютной

массой мышц позвоночного столба характеризовались ярочки, в то же время они незначительно превосходили валушков по относительной массе изучаемого показателя.

Т а б л и ц а 2. Абсолютная масса мышц позвоночного столба молодняка овец, г($x \pm S_x$)

Название отдельных мышц	Новорожденные		В возрасте 4 мес.								
	I	II	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Мышцы позвоночного столба	94,2± 0,36	92,1± 0,38	773± 2,1	717± 8,5	598± 27,4	1319± 1,0	1213± 25,5	1021± 13,7	1656± 24,8	1436± 6,0	1203± 7,7
а) дорсальные мышцы позвоночного столба	70,4± 0,40	68,8± 0,10	603± 1,5	550± 2,3	461± 25,0	1019± 4,7	930± 28,9	786± 7,0	1272± 39,9	1095± 2,5	923± 9,1
длиннейшая мышца спины	29,4± 0,17	28,7± 0,25	288± 1,2	262± 3,6	219± 11,1	498± 9,5	441± 2,1	375± 5,1	620± 18,6	534± 2,01	446± 2,5
полустристая головы	8,8± 0,31	8,5± 0,26	69± 3,2	60± 2,0	52± 3,6	122± 3,6	106± 4,7	92± 3,2	162± 4,1	137± 2,6	113± 1,7
остистая мышца спины и шеи	7,9± 0,26	7,7± 0,21	64± 1,5	59± 4,6	48± 4,9	117± 3,0	106± 2,0	86± 2,1	135± 3,6	113± 2,08	88± 3,8
Остальные дорсальные мышцы позвоночного столба	24,3± 0,83	23,9± 0,57	182± 4,9	169± 5,5	142± 6,0	282± 16,4	277± 15,2	233± 4,1	355± 18,7	311± 0,6	276± 11,9
б) Вентральные мышцы позвоночного столба	23,8± 0,30	23,3± 0,38	170± 1,2	167± 3,5	137± 7,3	300± 4,0	283± 4,6	235± 17,3	384± 19,0	341± 5,5	280± 1,5
большая поясничная	7,8± 0,17	7,7± 0,17	68± 2,1	65± 2,1	55± 6,0	110± 5,6	96± 3,1	89± 4,3	145± 4,5	119± 3,8	110± 2,1
Остальные вентральные мышцы позвоночного столба	16± 0,46	15,6± 0,35	102± 2,6	102± 1,7	82± 4,3	190± 2,1	187± 1,5	146± 13,5	239± 16,5	222± 4,3	170± 0,6

Мышцы позвоночного столба представлены вентральными и дорсальными мышцами. Соотношение этих групп с возрастом животных менялось в сторону повышения относительной массы дорсальных мышц. Достаточно отметить, что при рождении на долю дорсальных мышц приходилось 74,73-74,70%, на долю вентральных – 25,26-25,29%, а в 12 мес. дорсальные мышцы занимали 76,25-76,81%, вентральные – 23,19-23,75% от общего количества мышц позвоночного столба.

Для дорсальных мышц позвоночного столба характерно незначительное постепенное повышение относительной массы с возрастом. От рождения до конца выращивания этот показатель у баранчиков увеличился на 0,63%, валушков на 0,37%, ярочек на 0,36%. При этом интенсивность роста вентральных мышц в первые 4 мес. снизилась у баранчиков на 0,76%, валушков на 0,52%, ярочек на 0,58%, а затем до 12 мес. стабильно повышалась на 0,38; 0,22 и 0,14%.

Из дорсальных мышц позвоночного столба наибольшую абсолютную массу имела длиннейшая мышца спины, которая характеризуется достаточно высокой интенсивностью роста, особенно в начале выращивания. Так, от рождения до 4 мес. её абсолютная масса увеличилась у молодняка I группы в 9,79 раза, II группы в 8,91, III группы в 7,63 раза, с 4 до 8 мес. в 7,73, 1,68, 1,71 раза, в заключительный период 1,24, 1,21, 1,19 раза. При этом относительные показатели за весь период выращивания увеличились на 1,40; 1,18; 1,21%.

Противоположной динамикой роста и развития характеризовалась остистая мышца спины и шеи. При постоянном увеличении абсолютных показателей относительная масса изучаемой мышцы от рождения до 4 мес. незначительно снижалась, с 4-до 8 мес. повышалась и с 8 до 12 мес. снова снижалась.

Полученные данные свидетельствуют о снижении интенсивности её роста с возрастом. Аналогичная закономерность установлена и в отношении интенсивности роста остистой мышцы спины и шеи и полуостистой мышцы головы.

В первые 4 мес. жизни относительная скорость их роста снижалась, а в последующие периоды стабильно повышалась. Остальные мышцы дорсальной группы мышц позвоночного столба представлены несколькими мышцами, которые имеют небольшую массу. Отдельно выделять их очень сложно, так как они располагаются в основном на костях (глубокие слои мышц).

Установлено, что по интенсивности роста они несколько уступают основным мышцам этой группы.

Из вентральных мышц позвоночного столба наибольшую абсолютную массу имеет большая поясничная мышца. Установлено, что относительный её рост изменялся по закону синусоиды. Так от рождения до 4 мес. относительная масса повысилась, с 4 до 8 мес. незначительно снизилась, а в заключительный период выращивания снова повысилась. Остальные вентральные мышцы позвоночного столба каждая в отдельности имеют небольшую абсолютную массу. Установлено, что их рост сходен с ростом общей группы мышц.

Во все периоды выращивания мышцы плечевого пояса имели наибольший коэффициент увеличения. Кратность увеличения их массы даже выше, чем массы всех мышц.

Из всех мышц плечевого пояса наибольшее значение как абсолютной, так и относительной массы имела зубчатая вентральная мышца (табл. 3). По сравнению с новорожденными животными к 12 мес. абсолютная её масса увеличилась у баранчиков в 25,03, валушков в 22,65, ярочек в 19,39 раза. При этом мышца характеризовалась стабильным увеличением относительной массы от рождения до 8-месячного возраста у баранчиков на 1,59%, валушков на 1,79%, ярочек на 1,65%, и незначительным снижением с 8 до 12 мес. Сходная динамика изменения массы прослеживалась и у глубокой грудной мышцы, с той лишь разницей, что она по своим параметрам заметно уступала зубчатой вентральной мышце. Так от рождения до 8 мес. относительная её масса у молодняка I группы увеличилась на 0,43%, валушков на 0,30%, ярочек на 0,22%.

В последующие возрастные периоды относительная масса мышцы снизилась у баранчиков и валушков в среднем на 0,06%, 0,10%, а у ярочек осталась на том же уровне. На протяжении выращивания эти мышцы проявляли наибольшую скорость роста.

Т а б л и ц а 3. Абсолютная и относительная масса мышц плечевого пояса

Наименование мышцы	Гр.	Возраст, мес.							
		новорожденные		4		8		12	
		г	%	г	%	г	%	г	%
Зубчатая вентральная	I	15,1±0,23	3,36	177±1,2	4,72	314±5,6	4,95	378±5,0	4,83
	II	-	-	176±3,5	5,03	302±2,5	5,14	342±4,6	5,00
	III	14,7±0,20	3,34	139±10,2	4,78	246±2,6	4,99	285±3,6	4,94
Широчайшая мышца спины	I	8,7±0,28	1,93	57±1,5	1,52	118±1,5	1,87	164±4,6	2,10
	II	-	-	61±3,5	1,74	113±3,5	1,92	151±2,1	2,20
	III	8,4±0,31	1,91	43±1,5	1,48	78±1,5	1,60	115±3,6	1,99
Ромбовидная	I	4,5±0,20	1,00	32±2,9	0,85	57±2,5	0,90	78±2,1	1,10
	II	-	-	28±1,0	0,80	58±4,3	0,99	80±1,7	1,17
	III	4,4±0,15	1,00	21±1,5	0,72	45±2,5	0,95	65±2,1	1,13
Трапецевидная	I	7,0±0,25	1,56	36±1,0	0,96	71±2,1	1,12	78±2,1	1,00
	II	-	-	33±1,1	0,94	58±4,3	0,99	66±3,1	0,97
	III	6,8±0,21	1,55	26±2,0	0,89	45±2,5	0,91	54±2,1	0,94
Глубокая грудная	I	11,9±0,15	2,64	111±2,1	2,96	194±8,6	3,07	235±5,6	3,01
	II	-	-	100±3,5	2,89	173±1,5	2,94	194±1,5	2,84
	III	11,7±0,26	2,66	81±2,6	2,78	142±7,5	2,88	166±1,1	2,88
Остальные мышцы	I	12,5±	2,78	126±4,0	3,36	232±5,3	3,67	288±11,9	3,68
	II	-	-	103±6,2	2,94	202±8,7	3,44	220±1,2	3,22
	III	12,3±0,21	2,79	106±2,5	3,64	200±8,1	4,06	208±4,0	3,60
Итого плечевого пояса	I	59,7±0,25	13,27	539±1,0	14,37	986±11,6	15,58	1229±8,6	15,72
	II	-	-	501±8,6	14,31	906±6,6	15,42	1053±9,5	14,40
	III	58,3±0,48	13,25	416±14,0	14,29	758±3,6	15,39	893±4,7	15,48

Такие мышцы плечевого пояса, как широчайшая мышца спины, ромбовидная, трапецевидная имеют небольшую относительную массу. Широчайшая мышца спины и ромбовидная характеризовались более интенсивным ростом в послепослеотъемный период. Так с 4 до 12 мес. относительная масса широчайшей мышцы спины уменьшилась на 0,41, 0,19 и 0,43% по группам при кратности увеличения в этот период в 6,55, 7,01, 5,18 раза. Относительная масса ромбовидной мышцы в молочный период снизилась на 0,15, 0,20, 0,28% при кратности увеличения её абсолютной массы в 7,11, 6,22, 4,77 раза. В последующие возрастные периоды относительная масса изучаемых групп мышц стабильно повышалась.

Трапецевидная мышца характеризовалась неравномерным характером роста. Так от рождения до 4 мес. её относительная масса снизилась у баранчиков на 0,6%, валушков на 0,62%, ярок на 0,66%, с 4 мес. до 8 мес. величина изучаемого показателя незначительно увеличилась, а в заключительный период снова снизилась. Остальные мышцы плечевого пояса имели такой же характер роста, как зубчатая вентральная мышца.

В целом анализ динамики роста отдельных мышц плечевого пояса в сравнительном аспекте свидетельствует, что изменения в соотношениях между мышцами вызваны различной скоростью их роста в отдельные возрастные периоды, о чем наглядно свидетельствуют коэффициенты роста. При этом независимо от возраста баранчики отличались наибольшими показателями роста, а ярок наименьшими, валушки занимали промежуточное положение.

Мышцы грудной и брюшной стенки представлены мышцами грудной, брюшной стенок и подкожными (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Абсолютная масса мышц грудной и брюшной стенки

Название групп мышц и отдельных мышц	Новорожденные		В возрасте 4 мес			В возрасте 8 мес			В возрасте 12 мес		
	Группа										
	I	II	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Грудной и брюшной стенок	62,4± 0,45	61,2± 0,67	536± 11,0	504± 25,5	416± 26,6	971± 7,3	914± 3,8	759± 10,0	1215±6 ,9	1094± 17,0	922±2 ,5
А) Грудной стенки	25,8± 0,20	25,2± 0,25	214± 2,1	198± 6,2	166± 4,5	356± 5,5	323± 3,2	273± 3,5	418± 3,6	371± 3,1	317±2 ,5
межреберные	15,4± 0,30	15,0± 0,15	128± 1,5	117± 6,5	99± 1,2	213± 3,5	186± 2,0	161± 1,7	256± 2,3	205± 3,8	185±2 ,6
остальные мышцы грудной стенки	10,4± 0,26	10,2± 0,23	86± 3,2	81± 2,1	67± 3,5	143± 2,1	137± 2,1	112± 2,0	162± 3,8	166± 4,7	132±4 ,9
Б) Брюшной стенки	26,5± 0,31	25,8± 0,92	235± 2,5	225± 18,0	182± 20,0	450± 9,1	446± 3,2	363± 10,0	626± 2,6	564± 15,9	450±1 ,5
наружная косая брюшная	5,5± 0,20	5,4± 0,15	60± 1,7	64± 4,6	57± 6,6	117± 2,1	117± 2,0	105± 7,6	156± 2,6	149± 5,5	130±4 ,2
прямая брюшная мышца	9,5± 0,25	9,2± 0,41	81± 2,6	79± 9,8	68± 19,0	144± 3,0	139± 2,6	120± 1,5	206± 1,1	171± 3,1	149±3 ,6
поперечная брюшная мышца	6,5± 0,43	6,3± 1,00	48± 2,3	33± 1,5	17± 3,6	107± 3,1	99± 3,0	65± 1,5	151± 3,2	129± 8,0	81± 2,0
внутренняя косая брюшная	5,0± 0,21	4,9± 0,35	46± 2,0	49± 2,6	40± 3,2	82± 2,5	91± 1,5	73± 4,4	113± 1,5	115± 3,6	90± 1,7
В) Подкожные	10,1± 0,26	10,2± 0,31	87± 12,5	81± 2,0	68± 4,2	165± 4,0	145± 4,0	123± 3,6	171± 1,7	159± 4,5	155±1 ,7

Характерным для мышц брюшной стенки является то, что с возрастом относительная их масса увеличивалась.

Так, в молочный период относительная масса этой группы мышц у баранчиков увеличилась на 0,44% , валушков на 0,49%, ярочек на 0,38%. В последующие возрастные периоды величина изучаемого показателя относительно 4-месячного возраста повысилась на 1,24 ; 1,60; 1,69%.

Самой крупной среди мышц брюшной стенки является прямая брюшная мышца. С возрастом абсолютная масса этой мышцы у баранчиков увеличилась в 21,6 раза, валушков в 18,00 раза, ярочек в 16,19 раза. При постоянном повышении абсолютных показателей относительные тоже увеличивались. Так за весь период выращивания относительная масса этой мышцы повысилась на 0,52, 0,39, 0,47%. Аналогичный рост наблюдался и у наружной косой брюшной, поперечной брюшной, внутренней косой брюшной мышц.

На мышцы грудной стенки во все периоды жизни животного оказывается давление со стороны легких. Установлено, что мышцы грудной стенки увеличиваются пропорционально повышению живой массы животного. При этом следует отметить, что относительная масса всех мышц грудной стенки с возрастом снижалась.

Анализируя возрастную динамику подкожных мышц, можно отметить, что их рост происходил на достаточно высоком уровне. При этом относительная их масса с возрастом повышалась. Установлены также и межгрупповые различия. Кастрация животных в молодом возрасте ведет к замедлению скорости роста массы туши, а следовательно, и отдельных групп мышц. Так валушки уступали баранчикам по абсолютной массе практически всех мышц. Однако масса зубчатой вентральной, ромбовидной , большой

поясничной, прямой брюшной была максимально приближена к абсолютной массе этих же мышц баранчиков. Это можно объяснить тем, что рост и развитие этих мышц не связан с физиологическим состоянием животных, а подвержен влиянию функциональной нагрузки, которую испытывают данные мышцы. При этом валушки превосходили баранчиков в 4 мес. по относительной массе зубчатой вентральной мышцы на 0,31%, широчайшей мышцы спины на 0,22%, вентральных мышц позвоночного столба на 0,24%, мышц брюшной стенки на 0,16%. В последующие возрастные периоды эта закономерность сохранилась. Достаточно отметить, что в 12 мес. преимущество валушек над баранчиками по относительной массе зубчатой вентральной мышцы составляло 0,17%, широчайшей мышцы спины 0,10%, мышц брюшной стенки 0,24%.

Характерно, что ярочки во все возрастные периоды по величине всех мышц отличались наименьшей абсолютной массой, в то же время они превосходили сверстников по относительной массе некоторых мышц. Так, было установлено, что в 4-месячном возрасте ярочки незначительно превосходили сверстников по относительной массе наружной косой брюшной, прямой брюшной, внутренней косой мышцам. К концу выращивания было установлено, что ярочки превосходили сверстников других групп по относительной массе большой поясничной мышцы на 0,06-0,17%, кроме того, у них относительно лучше развиты некоторые мышцы брюшной стенки. В частности, по массе наружной косой мышцы они превосходили аналогов на 0,07-0,26%, внутренней косой превосходили баранчиков на 0,11%, но незначительно уступали валушкам, по массе подкожных мышц уступали и баранчикам, и валушкам на 0,36-0,50%.

Л и т е р а т у р а

1. Андриенко Д.А., Косилов В.И., Шкилев П.Н. Особенности формирования мясных качеств молодняка овец ставропольской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – №1 (25). – С.61-63.
2. Андриенко Д.А., Никонова Е.А., Шкилев П.Н. Состояние и тенденция развития овцеводства на Южном Урале// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 17(1). – С. 86-88.
3. Ерохин А.И., Карасёв Е.А., Магомадов Т.А. Возрастная динамика весового роста мышц и костей в зависимости от полового диморфизма и кастрации // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – №2. – С. 37-43.
4. Ерохин А.И., Рыбин Г.И., Юлдашбаев Ю.А., Лещева М.Г. Развитие мясного овцеводства в центральной России//Овцы, козы, шерстяное дело. 2013.-№1.-С.2-8.
5. Кубатбеков Т.С. Динамика роста мышечной ткани у овец киргизской тонкорунной породы в половозрастном аспекте //Объединенный научный журнал: Разд. Биология. – 2004. – №20. – (112) . – С.78.
6. Кубатбеков Т.С. Влияние кастрации баранчиков на рост и развитие мышечной ткани// Овцы, козы, шерстяное дело. – 2005. – № 1. – С. 15-19.

УДК 637.447

Доктор с.-х. наук **П.П. ЦАРЕНКО**
(СПбГАУ, spbgau1965@mail.ru)
Аспирант **Е.В. ОСИПОВА**
(СПбГАУ, osipova_kiti@mail.ru)
Доктор биол. наук **И.А. ПАРОНЯН**
(ВГБНУ ВНИИГРЖ)

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ СКОРЛУПЫ МЕТОДОМ СОУДАРЕНИЯ

Прочность скорлупы, куриные яйца, метод соударения, преимущества метода

Главное биологическое назначение скорлупы яйца – защитить его от механических повреждений. В условиях промышленного птицеводства на линии движения яиц от снесения до упаковки и реализации скорлупа испытывает десятки различного рода механических

воздействий и нередко повреждается. Поврежденность (бой, насечка) иногда достигает 7-10%, что связано с ощутимым экономическим ущербом. Попавшие на прилавок магазинов поврежденные яйца быстро портятся и становятся небезопасными для здоровья потребителя [2].

В связи с этим ведется работа по двум направлениям: 1) снижение жесткости линии движения яиц; 2) повышение прочности скорлупы.

За последние десятилетия линия движения яиц стала более «комфортной» и постоянно совершенствуется. Гораздо труднее добиться стабильно высокой прочности скорлупы. На прочность влияет много факторов – генетические и технологические. Влияет порода, кросс, яйценоскость, возраст, параметры микроклимата, особенности содержания и кормления несушек.

Все эти факторы, переплетаясь, создают постоянную проблему оптимизации качества пищевых и инкубационных яиц и, в частности, проблему прочности скорлупы и ее повреждаемости.

Чтобы вести селекцию на прочность скорлупы и поддерживать на оптимальном уровне условия кормления и содержания птицы, необходимо, в первую очередь, осуществлять контроль этого важного показателя качества яиц.

Контроль прочности скорлупы реализуется многими способами, которые делятся на прямые и косвенные. К косвенным показателям прочности относятся, прежде всего, упругая деформация и толщина скорлупы, к прямым – сопротивление яйца раздавливанию, проколу или удару [3].

Удар является типичным случаем повреждения скорлупы. На современных линиях движения яиц участки, опасные при их столкновении об ограждающие конструкции, покрыты амортизирующим материалом и постоянно контролируются (используется даже «электронное» яйцо, которое, двигаясь по линии, при сильных ударах подает «сигнал бедствия») [5].

Наши многолетние наблюдения и эксперименты показали, что наиболее частый случай повреждений скорлупы происходит при ударе яйца о яйцо, то есть при их соударении. Яйца соударяются при скатывании на ленту транспортера (особенно при накоплении их на ленте), на поворотах транспортеров, при сортировке, мойке, упаковке и т.д.

Нормальная по прочности скорлупа из-за своей хрупкости повреждается при скорости перед соударением всего 20-30 см/с. Согласно третьему закону Ньютона при соударении оба яйца, вне зависимости от массы, получают строго одинаковый по силе удар. При этом повреждается только то яйцо, скорлупа которого, пусть даже самую малость, уступает по прочности другому [4].

На этом основании нами испытан способ и контроль прочности скорлупы яиц методом их соударения. Метод предельно прост, не требует ни приборов, ни опыта, ни особых условий. Тем не менее он позволяет определить прямую, истинную прочность, отражающую все особенности качества скорлупы и всего яйца. Преимущество метода заключается еще и в том, что соударения можно осуществлять на любых участках скорлупы (остром, тупом полюсах, в средней части яйца), но лучше всего – на «экваторе». Наши исследования по «географии» производственного боя показали, что в 60% случаях скорлупа повреждается именно на «экваторе» или близких к нему участках.

Преимущество и в скорости оценки: за 1 час можно оценить 700 яиц и более.

Метод известен в народе очень давно в качестве игры и, возможно, из-за этого его применение сдерживалось в практике птицеводства.

Недостаток метода заключается в том, что он дает только сравнительную, а не конкретную прочность, выраженную в физических величинах. С его помощью можно только сравнивать прочность скорлупы у птицы различных пород, линий, кроссов, оценивать результаты селекционной работы по созданию новых генотипов. Метод позволяет

оперативно сравнить прочность скорлупы яиц у птицы разных птичников, разных возрастов и при этом решить вопрос о причинах повышенного боя (непрочная скорлупа или неисправная линия движения яиц). Метод позволяет контролировать кормление и содержание птицы разных птичников, цехов, племенных заводов, птицефабрик.

При необходимости определить конкретную прочность можно прибегнуть к способу оценки прочности на удар (прибор ППСУ-3) или определить прочность косвенным путем (по упругой деформации или по толщине скорлупы) [1].

Оценка прочности скорлупы методом соударения сводится к следующему. Берут сравниваемые по прочности скорлупы две средних пробы яиц минимум по 60 шт. в каждой (для большей точности оценки – по 90-100шт.). Яйца попарно соударяют одинаковыми участками (лучше «экваторами»); разбившиеся при соударении помечают или откладывают. Разбивается яйцо с более слабой скорлупой (разбиваются оба – редчайший случай). По окончании соударений подсчитывают процент разбитых и уцелевших в каждой пробе. Чем выше процент уцелевших, тем относительно прочнее скорлупа. Уцелевшие в пробе 1 плюс уцелевшие в пробе 2 составят ровно 50% (например, 12% + 38%).

В январе – марте 2015г. нами были оценены столовые яйца первой категории (С-1), поступившие в магазины Санкт-Петербурга из трех птицефабрик Ленинградской области. От каждой птицефабрики в разное время было взято по 120 яиц тремя пробами (по 40шт.). После просвечивания и удаления из опыта яиц с поврежденной скорлупой пробы были оценены на прочность методом соударения. Из коммерческих соображений птицефабрики были названы условно А, В и С. Результаты оценки представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Сравнительная прочность скорлупы куриных яиц разных птицефабрик

Показатели	Птицефабрики						Итого
	АхВ	АхС	ВхС	А	В	С	
Число соударяемых яиц, шт.	60х60	60х60	57х57	120	117	117	354
Из них сохранилось целыми: шт.	24 36	42 18	44 13	66	80	31	177
% *	40 60	70 30	77 23	55	68	26	50
разбитыми: шт.	36 24	18 42	13 44	54	37	86	177
% *	60 40	30 70	23 77	45	32	74	50

*Примечание: проценты округлены до целых чисел.

Данные табл. 1 свидетельствуют о больших различиях прочности скорлупы яиц в зависимости от условий их производства на птицефабриках. В наших исследованиях первое место по прочности скорлупы заняла птицефабрика В (68% уцелевших при соударении яиц), на втором месте – птицефабрика А (55%), на третьем – птицефабрика С (26%). При соударении яиц от птицефабрик В и С у первых уцелело 77%, у вторых только 23%. Полученная разность по прочности скорлупы яиц во всех вариантах соударения высокодостоверна. Достоверность подтверждается повторяемостью результатов по всем трем пробам яиц от каждой птицефабрики.

Для повышения достоверности разности при небольших по количеству пробам яиц можно продлить оценку прочности, соударяя уцелевшие яйца этих проб (второй этап соударений). Можно сделать и 3-й, и 4-й этапы, пока не будут разбиты все яйца одной из проб.

Т а б л и ц а 2. Характеристика целых и разбитых яиц по трем этапам соударения

Этапы соударений		n	m яйца, г	ИФ, %	УД, мкм	Мраморность, балл	m скорлупы, %	Толщина скорлупы, мкм
I	целые	177	60,2±0,22	77,9±0,19	21,1±0,21	3,04±0,08	12,4±0,06	385,8±1,91
	разбитые	177	60,7±0,18	76,1±0,18	23,5±0,21	3,07±0,08	12,1±0,05	369±1,7
II	целые	48	60,5±0,34	77,8±0,41	20,1±0,27	3,23±0,14	12,5±0,09	387,6±3,4
	разбитые	48	60,3±0,36	77,1±0,37	22,5±0,34	3,22±0,14	12,2±0,07	374±2,6
III	целые	13	60,4±0,64	77,6±0,81	19,7±0,52	3,15±0,27	12,6±0,19	389,2±8,5
	разбитые	13	61,3±0,64	78,8±0,84	21,1±0,58	3,38±0,34	12,5±0,24	384,6±6,8

С целью узнать, какие по качеству яйца при соударении являются более прочными, нами предварительно были оценены следующие показатели: масса яйца, форма (индекс формы), упругая деформация и мраморность скорлупы, а после окончания оценки – относительная масса и толщина скорлупы. Результаты представлены в табл.2.

Из табл.2 видно, что масса яиц не оказала влияния на прочность скорлупы. На двух этапах соударения индекс формы у яиц с более прочной скорлупой оказался выше (яйца более округлые). Очень четкие и достоверные различия по прочности скорлупы связаны с упругой деформацией. С каждым этапом она уменьшается, но различия в «пользу» целых яиц сохраняются.

Неясным оказалось влияние на прочность скорлупы ее мраморности. Существенные различия наблюдаются по относительной массе и толщине скорлупы. С первого до третьего этапа соударений относительная масса скорлупы у целых яиц возросла с 12,4 до 12,5%, то есть на 0,1%, а толщина скорлупы – с 385,8 до 389,2мкм. Разность по толщине скорлупы между целыми и разбитыми яйцами существенна и достоверна. Таким образом, лучшими из косвенных показателей прочности скорлупы оказались упругая деформация и толщина.

Однако полагаться на эти показатели следует с осторожностью. Так, из 34-х соударений АхВ в 6-ти случаях (17,6%) яйца оказались уцелевшими, несмотря на плохие показатели по толщине и по соударениям ВхС (9,5%) и АхС (19,0%), а в целом 15% яиц с хорошими показателями по толщине и упругой деформации уступили по прочности яйцам, у которых эти показатели были хуже. Так, у уцелевших 15% яиц упругая деформация была равна 22,8мкм, толщина скорлупы 376мкм, а у разбитых соответственно 20,9 и 393мкм.

Об этом говорит и тот факт, что среди «яиц-чемпионов» (n=9) при среднем индексе формы 77,5%, упругой деформации 19,2 мкм и толщины скорлупы 400,4 мкм были яйца (n=2), у которых эти показатели оказались гораздо хуже (76,0%; 21,5 мкм; 365 мкм).

Это означает, что на прочность скорлупы влияют другие, неучтенные в опыте факторы, и прочность скорлупы при соударении яиц является результатом действия суммы всех факторов, в том числе структуры скорлупы.

На примере птицефабрики «Оредеж» была установлена отрицательная динамика прочности скорлупы яиц с возрастом кур, которая практически совпала с динамикой боя яиц (n=2700).

На примере ФГУП «Генофонд» ВНИИГРЖ установлены существенные различия по прочности скорлупы яиц кур разных пород и породных групп.

Таким образом, испытан новый простой, эффективный способ прямой оценки прочности скорлупы куриных яиц методом их соударения. Метод позволяет оперативно и точно оценить прочность яиц одной пробы относительно другой и может быть широко

использован при оценке результатов селекции птицы, при контроле различных технологий производства яиц, в том числе кормление и содержание несушек в разных отделениях и в целом по хозяйству. Метод в наибольшей степени отражает взаимодействия яиц на линии их движения (соударения) и уровень их повреждаемости.

Л и т е р а т у р а

1. **Сергеева А.М.** Контроль качества яиц. – М.: Россельхозиздат, 1984, - 72с.
2. **Ташкина А.А., Заморская Т.А., Васильева Л.Т.** Анализ качества яиц производства птицефабрики «Синявинская»: Сб. студ. науч. общества // СПбГАУ. СПб., 2011. - С.119-122.
3. **Царенко П.П.** Повышение качества продукции птицеводства: Пищевые и инкубационные яйца. – Л.:Агропромиздат, 1988. – 240с.
4. **Царенко П.П., Васильева Л.Т., Осипова Е.В.** Прочность – главное качество скорлупы //Птица и птицепродукты. – 2012. – №5. – С.51-54.
5. **Дюрхэм Ш.,** Лучший способ обнаружения трещин яичной скорлупы //Птица и птицепродукты. – 2009. – №1. – С.2-3.

УДК 639.2/3

Канд. биол. наук **Е.А. КОСТРОМИН**
(СПбГАУ, kostromin.e.a@gmail.ru)

ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НИЖНЕГО ЛАМСКОГО ПРУДА КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

Ламские пруды, гидрохимический режим, качество воды, карпы, форель, осетровые рыбы

Нижний Ламской пруд – искусственное гидротехническое сооружение, созданное с помощью запруды на реке Кузьминка в Александровском парке в 1722 году (сегодня – территория Государственного музея заповедника «Царское село» г. Санкт-Петербург, Пушкинский район). Вместе с Верхним Ламским пруд образует единую водную систему [1]. Потенциал рекреационного и рыбохозяйственного использования прудов ранее был не изучен. Между тем для обеспечения промыслового и спортивного лова водная система Ламских прудов может быть зарыблена ценными видами рыб, которые используются в качестве основных объектов аквакультуры на Северо-западе России (карпом, форелью, осетровыми) [2,3,4,5].

Целью данной работы являлось изучение гидрологические особенности Нижнего Ламского пруда как перспективного рыбохозяйственного объекта.

В поставленные задачи входило: определение основного ряда гидрологических характеристик Нижнего Ламского пруда (размер, распределение глубины, гидрохимический и температурный режим); анализ соответствие качества воды пруда для выращивания рыбы и возможность его зарыбления карпом, форелью и осетровыми рыбами.

Исследование проводилось на Нижнем Ламском пруду в период с июня 2014 г. по июнь 2015 г.

Картирование глубины (1147 промеров) выполнялось Н.В. Шестаковым в июле 2014 г. при помощи лодки ПВХ «Мурена-3» методом трансект (через каждые 10 м, с шагом 1 м, на расстоянии 1 м от уреза воды) при помощи эхолота Humminbird Piranha MAX20 с точностью промера до 0,1 м с обозначением координат русла при помощи навигатора Garmin 78S. Значения глубины и координаты станций заносились на месте в стандартный бланк полевого дневника.

Расчёт и обработка данных включала определение средних значений размеров пруда (ширина, длина, площадь поверхности) и глубины пруда стандартным методом математической статистики при помощи программы Microsoft EXEL.

Комплексные исследования воды в Нижнем Ламском пруду проводились посезонно. Отбор проб осуществлялся ручным способом (середина октября, февраля и мая) у поверхности воды (проба «а» глубина до 0,3 м) и у дна (проба «б» глубина 1,8 м), при помощи стандартного пробоотборника объемом 1 л. В зимний период подледная проба воды отбиралась в стандартной точке отбора. Лунка бурилась ручным способом при помощи льдобура Тонар Барнаул ЛР 130 с диаметром лунки 130 мм. Пробы воды отбирались в стерильную склянку объемом 1 л, после чего в течение часа доставлялись в химическую лабораторию СПбГАУ.

Гидрохимический анализ проб воды проводился стандартными методами и включал 15 показателей (таблица).

Показатель pH определяли на ионометре pH-150МИ, железо – сульфосалициловым методом, аммиачный азот – реактивом Несслера, нитратный – с салицилатом натрия. Содержание растворенного в воде кислорода определялось на месте оксиметром Hanna HI 9147-04. Для определения калия и натрия использовалась пламенная фотометрия, которая проводилась на ПАЖ-3. Дополнительно пробы были протестированы на присутствие в воде солей тяжёлых металлов. Анализ соответствия качества воды и пригодности гидрологических условий Нижнего Ламского пруда для выращивания рыб (форель, карп, осетровые) проводился с учётом требований к качеству воды при выращивании рыбы [6,7].

Нижний Ламской пруд представляет собой вытянутую вдоль русла реки Кузьминка запруду площадью 1,6 га, длиной 400 м, шириной от 15 до 51 м; средняя ширина – 35,05 м, длина береговой линии порядка – 0,96 км с глубинами от 1,2 до 3,0 м. Средняя глубина – $1,8 \pm 0,1$ м исключает полное промерзание в зимний период. Наименьшие значения глубины (от 1,2 до 2,0 м) соответствуют прибрежной зоне – до 15 м от уреза воды к центру пруда. Наибольшая глубина (от 1,9 до 3,0) приходится на центральную зону и повторяет запруженное русло реки шириной до 7 м. Отмечается уменьшение среднего значения глубины от северной (приплотинной) к южной части пруда. В прудах поддерживается постоянная проточность воды, дно не сильно заилено и не заросшее водной растительностью, что является важным требованием для разведения осетровых рыб. Относительная однородность дна, площадь 1,6 га (не более 3 га), средняя глубина $1,8 \pm 0,1$ м (не менее 1,5 м) Нижнего Ламского пруда подходят для выращивания карпа, форели и осетровых рыб.

Вода в пруду в осенний и зимний период прозрачная, светло-коричневого цвета, весной – соломенного цвета. Вода без запаха, свободно выделяющиеся газы отсутствуют, наличие осадка не наблюдается.

Водородный показатель (pH) воды в осенний период равен 7,45 (у поверхности) и 7,50 (у дна), что свидетельствует о слабощелочной среде и соответствует требованиям для карповых, форелевых и осетровых хозяйств.

По величине жесткости вода относится к категории средней жесткости. Она в осенний период равна 3,40-3,45 ммоль-экв/л соответственно у поверхности и у дна. Общая жесткость также соответствует оптимальным значениям для карповых (2-6 ммоль-экв/л), форелевых и осетровых хозяйств (3-7 ммоль-экв/л).

Перманганатная окисляемость в осенний период равна 8,24 мг/л у поверхности воды и 10,08 мг/л – у дна, что соответствует оптимальным значениям для карповых (до 15 мг/л), форелевых и осетровых хозяйств (до 10 мг/л).

Общее содержание железа в октябре составляет $0,04-0,05 \text{ г/м}^3$, что также соответствует требованиям для карповых (до $1,8 \text{ г/м}^3$ летом, до $0,3 \text{ г/м}^3$ зимой), форелевых (до $0,1 \text{ г/м}^3$ летом, до $0,3 \text{ г/м}^3$ зимой) и осетровых ($0,5 \text{ г/м}^3$ летом, до $0,3 \text{ г/м}^3$ зимой) хозяйств.

Концентрация в воде аммонийного азота (NH_4^+) в осенний период составляет 0,52-0,60 мг/л, что соответствует для форелевых (0,5-1,0 мг/л) и карповых (1,0 мг/л) хозяйств, но превосходит оптимальные значения для осетровых (0,05 мг/л). Содержание нитратов в этот

период соответствует предельно допустимым концентрациям и составляет 0,29-0,30 мг/л, что ниже допустимых норм для карповых хозяйств (2,0 мг/л), форелевых и осетровых (1,0 мг/л).

Таблица. Химический анализ проб воды Нижнего Ламского пруда в 2014 – 2015 гг.

Компоненты	Пробы						ПДК
	октябрь		февраль		май		
	а	б	а	б	а	б	
рН	7,45	7,50	7,43	7,06	8,78	8,49	7,00
Гидрокарбонат (НСО ₃), мг/л	201,3	207,4	190,0	205,0	43,92	46,36	-
Общая жесткость (Жоб) ммоль-экв/л	3,40	3,45	2,35	2,30	1,60	1,90	Средней жесткости
Временная жесткость (Жвр) ммоль-экв/л	2,59	3,00	3,65	3,90	0,62	0,56	-
Кальций (Са ²⁺), мг/л	41,08	36,07	104,2	96,0	38,07	58,34	130
Магний (Mg ²⁺), мг/л	54,69	52,87	34,04	39,0	39,0	54,69	50
Железо (Feобщ), мг/л	0,04	0,05	0,10	0,10	0,16	0,14	0,3
Азот (NH ₄ ⁺), мг/л	0,52	0,60	1,45	1,89	1,44	1,62	2,0
Азот (NO ₃), мг/л	0,29	0,30	Следы	Следы	0,424	0,122	
Сульфат (SO ₄ ²⁻), мг/л	Следы	Следы	Следы	Следы	Следы	Следы	500
Хлорид (Cl ⁻), мг/л	53,50	48,90	97,5	114,2	60,26	63,10	350
Перманганатная окисляемость	8,24	10,08	16,24	16,88	2,51	2,72	5,0
Калий (K ⁺), мг/л	8,9	9,04	8,30	10,41	8,24	8,06	180
Натрий (Na ⁺), мг/л	30,20	29,00	34,3	34,0	26,7	25,3	120
Общий фосфор, мг/л	-	0,03	Следы	Следы	1,38	0,58	0,75

Примечание. а – проба у поверхности пруда; б – проба у дна

Водородный показатель (рН) воды в феврале 2015 г. соответствовал данным в осенний период и находился в пределах нормы: 7,06 (у дна) и 7,43 (у поверхности).

Наблюдается некоторое снижение величины жесткости воды в зимний период – до 2,35-2,30 ммоль-экв/л по сравнению с осенним. Эти показатели общей жесткости соответствуют оптимальным значениям для карповых (2-6 ммоль-экв/л) и незначительно меньше оптимальных значений форелевых и осетровых хозяйств (3-7 ммоль-экв/л). Между тем следует отметить, что показатели временной жесткости воды подо льдом в феврале (3,65-3,90 ммоль-экв/л) находятся в пределах нормы для форелевых и осетровых хозяйств.

Перманганатная окисляемость в феврале возросла относительно осеннего периода с 8,24 мг/л до 16,24 мг/л – у поверхности воды и с 10,08 мг/л до 16,88 мг/л – у дна, что превышает оптимальные значения для карповых (до 15 мг/л), форелевых и осетровых хозяйств (до 10 мг/л).

Общее содержание железа в феврале 2015 г. (0,1 г/м³) в 2 раза превышает концентрацию железа в октябре 2014 г., что допустимо для карповых (до 1,8 г/м³ летом, до 0,3 г/м³ зимой), форелевых (до 0,1 г/м³ летом, до 0,3 г/м³ зимой) и осетровых (0,5 г/м³ летом, до 0,3 г/м³ зимой) хозяйств. Увеличение общего содержания железа в мае до 0,14 г/м³ (у поверхности) и 0,16 г/м³ (у дна) также находится в пределах нормы.

В зимний период наблюдается наибольшая концентрация в воде (1,45-1,89 мг/л) аммонийного азота (NH₄⁺), что превосходит оптимальные значения для форелевых (0,5-1,0 мг/л), карповых (1,0 мг/л) и осетровых (0,05 мг/л). Следует отметить, что по содержанию нитратов в данный период отмечено только наличие их следов.

В весенний период наблюдается повышение водородного показателя (рН) воды до уровня 8,78 – у поверхности и 8,49 – у дна. Допустимые границы этого показателя для карповых хозяйств – 6,5-9,0, форелевых – 6,5-8,0 и осетровых – 7,0-9,0.

Содержание растворённого в воде кислорода в Нижнем Ламском пруду в мае составляет 11,03 мг/л, что является высоким значением и соответствует требованиям, предъявляемым к карповым прудам (не менее 5,0 мг/л), осетровым прудам (не менее 6,0 мг/л), а также форелевым прудам (не ниже 9,0 мг/л).

Следует отметить, что весной наблюдается снижение величины жесткости воды по сравнению с осенним и зимним периодами до 1,60-1,90 ммоль-экв/л у поверхности и у дна. Данные показания меньше оптимальных значений для карповых (2-6 ммоль-экв/л), форелевых и осетровых хозяйств (3-7 ммоль-экв/л).

Значение перманганатной окисляемости весной значительно снижается по сравнению с осенним и зимним периодами до уровня 2,51 мг/л у поверхности и 2,72 мг/л – у дна.

Весной и в феврале наблюдается наибольшая концентрация аммонийного азота (1,44 мг/л у поверхности и 1,62 мг/л у дна) по сравнению с осенним периодом, что превосходит оптимальные значения для форелевых (0,5-1,0 мг/л), карповых (1,0 мг/л) и осетровых (0,05 мг/л).

Содержание нитратов в мае 2015 г. несколько увеличилось по сравнению с предыдущими периодами и составило 0,42 мг/л у поверхности и 0,12 мг/л – у дна. Эти показатели соответствуют предельно допустимым концентрациям и ниже допустимых норм для карповых хозяйств (2,0 мг/л), форелевых и осетровых (1,0 мг/л).

Вода в пруду характеризуется как среднеминерализованная гидрокарбонатно-кальциевого класса. Преобладающими ионами являются гидрокарбонаты HCO_3 . Наибольшая их концентрация наблюдается в октябре и составляет 201,3-207,4 мг/л у поверхности и дна соответственно, затем она снижается в феврале до 190,0-205,0 мг/л и в мае – до 43,92-46,36 мг/л соответственно. Концентрация ионов кальция в феврале показывает наибольшие показатели (104,2 мг/л у поверхности и 96,0 мг/л – у дна), а осенью и весной она ниже почти в 2 раза (41,08-36,07 мг/л и 58,34-38,07 мг/л соответственно у поверхности и дна). Концентрация ионов магния варьирует от 34,04 до 54,69 мг/л.

Следует отметить, что в зимний период отмечается повышение в 2 раза концентрации хлорида (Cl^-) по сравнению с осенним периодом с 53,5-48,9 мг/л до 97,5-114,2 мг/л соответственно. Данный показатель превосходит оптимальные значения для осетровых хозяйств (50 мг/л).

В октябре и феврале концентрация общего фосфора незначительная, обнаружены только следы. Однако в весенний период наблюдается ее повышение до 1,38 мг/л у поверхности и 0,58 мг/л – у дна, что выше предельно допустимой концентрации и превосходит оптимальные значения для карповых (0,5 мг/л), форелевых и осетровых хозяйств (0,3 мг/л).

Температурный режим Нижнего Ламского пруда соответствует динамике температуры воды во внутренних водоёмах Ленинградской области. Максимальная температура воды регистрировалась в летний период. В июле 2014 г. среднемесячная температура воды составляла 24°C. В осенний период ежемесячно отмечается снижение температуры воды на 5°C: с 12,7°C – в сентябре до 3,3°C – в ноябре соответственно (рис.). В период гидрологической зимы (подлёдный период с декабря по март) отмечается незначительное колебание температуры воды. Среднее значение температуры воды в подлёдный период – 3,7±0,2°C. Повышение температуры воды отмечается в апреле после таяния льда. Среднее значение температуры воды в апреле – 6,7±0,4°C. В период с апреля по июнь отмечается резкое повышение температуры воды в Ламском пруду до 23°C (в июне).

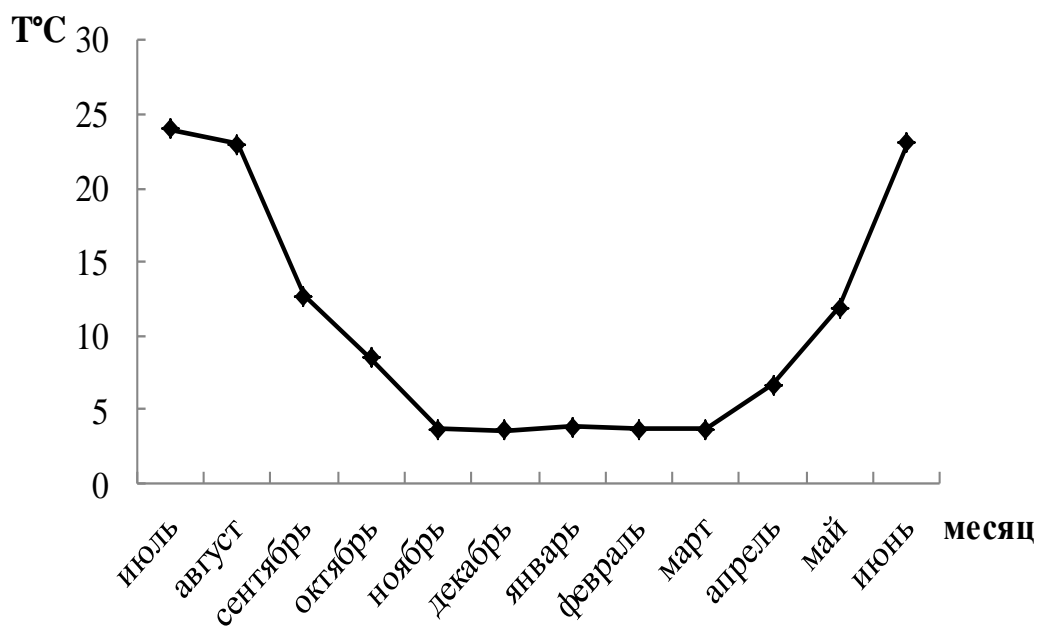


Рис. Среднемесячная температура вод в Нижнем Ламском пруду в период с июля 2014 г. по июнь 2015 г.

Температурный режим Нижнего Ламского пруда соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к температурному режиму для карповых и осетровых прудов, поскольку перепад температуры не превышает 5°C в месяц: температура воды в зимний период не превышает 5°C, а в летний период – 28°C. Температура воды в пруду в летний период превышает допустимые значения (не более 20°C) и не позволяет использовать пруд в качестве форелевого. Между тем в осенний, зимний и весенний период температурный режим воды Нижнего Ламского пруда допускает использование форели в качестве рекреационного рыболовства.

Температура поверхностного слоя воды в летний период находилась в пределах 16,2 – 22,8 °С. Температура воды с утренних часов к вечеру постепенно увеличивается, достигая максимума 19-20 ч, а затем происходит выхолаживание водной массы и температура постепенно понижается. Данные показатели перепада температуры не превышают 6°C, допустимы для содержания карповых и осетровых рыб.

На основании изложенного выше можно сделать следующие выводы:

1. Площадь 1,6 га, средняя глубина 1,8±0,1 м, однородность дна и проточность Нижнего Ламского пруда подходит для выращивания карпов, форели и осетровых рыб.
2. Температурный режим пруда круглогодично соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к карповым и осетровым прудам. Использование форели в качестве объекта рекреационного рыболовства допустимо в осенний, зимний и весенний периоды.
3. Нижний Ламской пруд (а следовательно, и весь единый пудовый комплекс Ламских прудов) соответствует гидрохимическим требованиям, предъявляемым к водоёмам для разведения карпов. Использование форели и осетровых рыб менее предпочтительно.

Литература

1. **Костромин Е.А., Шестаков Н.В.** Перспективы рыбохозяйственного использования Ламских прудов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. науч. тр. междунар. науч. практ. конф.: «АПК России: прошлое, настоящее, будущее». Ч. I. / СПбГАУ. – СПб., 2015. – 666 с.
2. **Войнарович А., Хойчи Д., Мот-Поульсен Т.** Мелкомасштабное разведение радужной форели // Технический документ ФАО по рыболовству и аквакультуре №561. - Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций, 2014. – 99 с.
3. **Греков О.А.** Организация рыбного хозяйства на малых водоемах. – М: ФГОУ ВПО РГАЗУ, 2009. – 200 с.
4. **Костромин Е.А., Шестаков Н.В.** Гидрологическая характеристика и перспективы рыбохозяйственного использования Ламских прудов // Научный вклад молодых исследователей в сохранение и развитие АПК: Сб. науч. тр. междунар. науч. практ. конф. молодых учёных и студентов / СПбГАУ. – СПб., 2015. – 155 с.
5. **Мартышев Ф.Г.** Прудовое рыбоводство. – М.: Высшая школа. -1973.-370 с.
6. **Койбышева С.К., Бадрылова Н.С., Федоров Е.В.** Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в прудах в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. – Астана, 2011. – 41с.
7. «**Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств**» (введены в действие Приказом Минрыбхоза СССР от 26.04.1985 № 254) ВНИИПРХ, 1985.

УДК 577.4:591.524.12

Доктор биол. наук **П.Е. ГАРЛОВ**
(СПбГАУ, ИНЦ РАН, garlov@mail.ru)
Аспирант **Д.А. ЯНБУХТИН**
(СПбГАУ, crusnic02@mail.ru)
Аспирант **К.А. ТИТАРЕНКО**
(СПбГАУ, ksenya-titarenko@yandex.ru)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАВОДСКОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ

Атлантический лосось, заводское воспроизводство, морское садковое рыбоводство

Искусственное заводское воспроизводство популяций лососевых рыб на Северо-Западе, наряду с общей целью, существенно отличается от такового в южных и восточных регионах и принципиально – от заводского осетроводства, изолированного от нерестилищ [1]. Подавляющее большинство лососевых рыбоводных заводов располагается на акватории нерестилищ (за исключением отрезанных от нерестилищ низовых приплотинных), непосредственно откуда и изымает зрелых производителей в ущерб естественному воспроизводству. Промысловая зависимость заводов в сочетании с промысловой нагрузкой на нерестилища, как и сам промысел (особенно «нерегулируемый») ценных и охраняемых видов рыб, в период и на местах нереста, по-видимому, является основной причиной прогрессивного снижения их численности, вплоть до истребления. При этом, несмотря на постоянно проводимый мониторинг и общепризнанную необходимость, особенности структуры популяций лосося в графике работы заводов и в конкретной биотехнике воспроизводства не учитываются [1, 2]. Обычно принято противопоставлять естественное и искусственное воспроизводство («либо естественное – либо заводское»). В связи с растущим дефицитом доброкачественных производителей в заводском воспроизводстве (лососевых и осетровых) разрабатывают и уже успешно применяют биотехнику формирования и

эксплуатации ремонтно-маточных стад в условиях речного водоснабжения, например, на Лужском лососевом рыбноводном заводе [3]. В то же время нашими многолетними исследованиями эффектов влияния среды критической солености на организм производителей осетровых и костистых рыб вплоть до производственных проверок доказана возможность длительного резервирования их в среде критической солености (4-8‰) при нерестовых температурах с сохранением высокого рыбноводного качества и получением доброкачественного потомства [2, 4]. Наиболее яркий эффект содержания рыб в этой среде по сравнению с любыми другими средами – сохранение высокой степени выживаемости и задержка полового созревания (овуляции и спермиации без наступления резорбции ооцитов). Это свидетельствует о том, что критическая соленость является оптимальной средой для содержания маточных стад рыб. Другой важный эффект – многократное усиление темпов роста молоди и степени ее выживаемости. Установлено, что достаточной выживаемостью для обеспечения эффективного воспроизводства обладает двухгодовалая смолтифицированная молодь лосося массой не менее 35-40г, соответствующая скатывающейся природной [5]. Однако в заводских условиях спонтанная смолтификация может наступить уже у сеголетков, а в годовалом возрасте (20-25г) у молоди она имеет массовый характер. Поэтому к настоящему времени, чтобы избежать больших производственных потерь, рыбноводные заводы в массе выпускают годовалую смолтифицированную молодь [6]. Наибольшие отходы молоди лосося происходят на конечных этапах биотехники выращивания вследствие асинхронности достижения смолтификации, несоответствия степеней развития и акселерации в заводских условиях в речной воде, неподготовленности к выживанию в окружающей среде, например, информационной обедненности и т.д.

В заводском воспроизводстве используются системы адаптаций речного периода жизни, обеспечивающие миграции, созревание, нерест, формирование и развитие особи в реке. Они преимущественно связаны с расходом материально-энергетических ресурсов и снижением степени эврибионтности производителей, обратимым у полициклических форм [7].

Цель воспроизводства – достижение максимальной продуктивности популяции, и достигается она в море на нагуле. Эти возможности мы впервые и предлагаем доиспользовать на основных ограничительных этапах воспроизводства. Основным фундаментальным обоснованием предлагаемого метода массового получения потомства и интенсивного выращивания молоди является общебиологическое положение о необходимости практического использования систем видовых филогенетических адаптаций, обеспечивающих максимальную выживаемость и в итоге продуктивность, которые наиболее полно реализуются в период морского нагула [2, 7].

Первоначально эффект значительного (3-8-кратного) повышения темпов роста в солоноватой воде Балтийского моря был установлен у ручьевой и радужной форелей в возрасте сеголетков годовиков, двухлеток (впервые в 1916г. в Германии, по: Суворов, 1940). На основе этих данных и анализа проявлений в природе «Скрытых возможностей рыб» при различной смене экологических условий (на примерах роста форели, проходной сельди, камбалы в разных районах Балтики; горбуши) проф. Е.К. Суворов для ускорения роста рекомендовал и даже организовал в 1940 г. на Белом море начало опытов по пересадке молоди семги в море. Опыты, начатые во ВНИОРХе, были продолжены и установлен верхний порог оптимального выживания личинок семги в 5‰ (Новиков, Рубан, 1957). Чуть позднее на основе анализа состояния гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы лососей, была выяснена степень выживаемости личинок и молоди семги от вылупления до покатного состояния в различной солености: 5, 7, 10, 15‰ (Никифоров, 1959). Было четко установлено, что личинки от вылупления до резорбции желтка полностью выживают при 5-7‰ (в 10‰ за 23сут - 24% выживания). Сеголетки массой

150мг лучше всего растут при солености 5-10‰. От сеголетков до годовиков выживаемость и кормовой коэффициент оптимальнее (кормовой коэффициент: 3, сравнительно с контролем: 5-6), при более высоком (на 10‰) потреблении кислорода. В итоге автор обосновал возможность выпуска молоди в солоноватые воды: сеголетков – до 10‰, годовиков – до 15‰. На I Советско-Американской научной конференции по охране и воспроизводству Атлантического лосося было доложено о новой биотехнологии искусственного воспроизводства лососей (Куфтина, Новиков, 1958). Прежде всего было показано нормальное развитие лосося от оплодотворения до стадии малька в солоноватой морской воде 4-5‰. При том, что рост тела зародыша и процесс резорбции желтка – процессы независимые, повышается эффективность использования желтка на рост зародышей. Масса зародышей в этой среде возрастает на 10% по сравнению с таковой в пресной воде независимо от температуры. При этом установлено, что инкубация икры и выращивание личинок в солоноватой воде 4-5‰ достоверно повышает устойчивость организма к внешним воздействиям вплоть до смолтификации. В итоге подчеркивается «необходимость разработки новых методов биотехники воспроизводства с целью использования потенциальных возможностей вида» для управления продуктивностью. Эффект повышения усвоения корма сеголетками и темпов роста годовиков, особенно при сочетании повышенной температуры и солености, установлен также и для дальневосточных видов лососей - кижуча, чавычи, а также и для других видов рыб, например, сельдевых, кефалевых, осетровых и даже карповых [2, 4]. Усиление жизнестойкости молоди рыб в воде повышенной солености, близкой к "критической" известно и использовано, например, в прудовом и бассейновом рыбоводстве для профилактики массовых заболеваний и при транспортировке молоди [2].

И, наконец, с 2011г. в солоноватой воде Выборгского залива (2,5‰) в садковом рыбопромысловом хозяйстве «Прибылово» от производителей лосося было получено потомство и выращено более 3 тыс. шт. молоди до трехлетнего возраста. Результаты изложены в наших предыдущих статьях и частично приведены в таблице.

Т а б л и ц а. Основные рыбоводно-биологические характеристики молоди лосося, выращенной в солоноватой морской воде

А. Основные рыбоводно-биологические характеристики разновозрастной молоди лосося, выращенной в садках Выборгского залива				
Возраст	Общая длина (L, см.)	Масса тела (m, г.)	Коэффициент упитанности Q	Относительный прирост R
Двухлетки (1+)	28.7 ± 3,354224	281.2 ± 20,08	1,603 ± 0,0878	0.409
Трехлетки (2+)	39.1 ± 1,549647	694,97 ± 96,59	1,693 ± 0,4771	0.49
Б. Сравнительные показатели массы молоди лосося различных возрастных групп, выращенной в садках Выборгского залива, на Невском ЛРЗ и согласно нормативу.				
	Сеголетки 0+	Годовики 1	Двухлетки 1+	Трехлетки 2+
Выборгский залив	15	160	280	694 (740, 910)
Невский ЛРЗ	11,3	26 (10-35)	41,6	-
Норма по Ленобл.	5-7	9-18	20-25	-

Сравнение массы молоди, выращенной в солоноватой воде с заводскими и нормативными данными, показывает многократное усиление темпов роста при прочих равных условиях (температуры, кормления), особенно значительное с годовалого возраста (рис. 1).

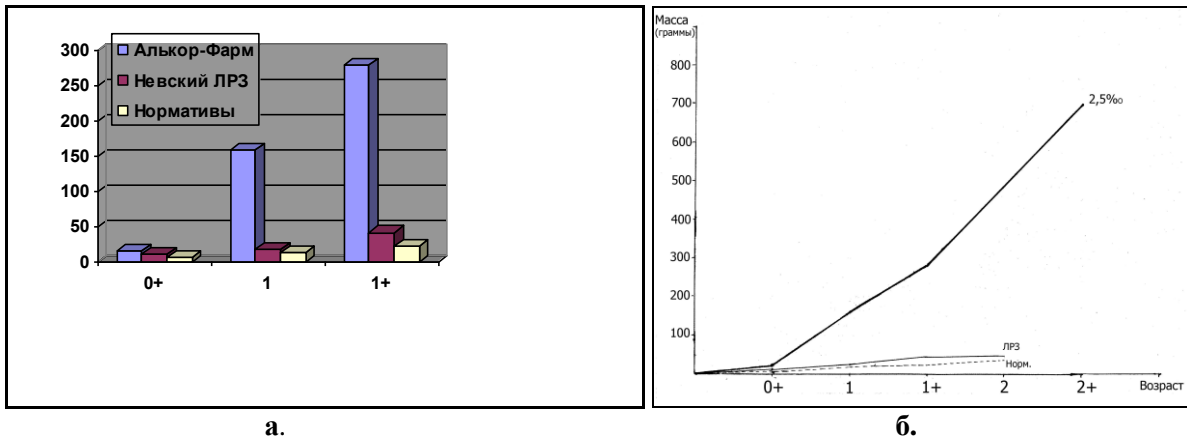


Рис. 1. а. Сравнительные показатели массы тела (г.) молоди лосося (сеголеток: 0+, годовиков: 1, двухлеток: 1+), выращенной в садках Выборгского залива (левые колонки «Алькор-Фарм»), на Невском рыболовном заводе и согласно нормативам (правые светлые колонки). б. Сравнительная динамика роста молоди лосося в садках в солоноватой воде (2,5-4‰), в речной воде в заводских условиях (ЛРЗ) и согласно нормативам (Норм.)

Таким образом, в результате длительного производственного эксперимента установлено прогрессивное многократное усиление роста молоди в этой среде. Все вышеизложенное окончательно убеждает в необходимости разработки и испытания нового научно обоснованного биотехнического метода начального получения потомства и конечного садкового доращивания заводской молоди в период ее смолтификации в садках в солоноватой воде и выпуска ее на подготовленные нагульные участки. Важно, что предлагаемый метод исключает и массовое появление карликовых самцов. Мы полагаем, что продление процесса преадаптации молоди лосося путем садкового доращивания ее в солоноватой воде значительно усилит темпы роста, акселерирует развитие ее даже при незначительной минерализации среды (возможно уже с 2‰), а степень выживаемости будет возрастать при достижении критической солености 4-8‰. В последние годы аномально высокие летние температуры, нарушая все звенья процесса воспроизводства, вынуждают заводы в аварийном порядке выпускать недорощенную молодь (сеголетков) вблизи территории заводов.

В итоге мы предлагаем схему комплексного заводского воспроизводства лосося, сочетающего индустриальные возможности заводского и садкового выращивания в солоноватой воде критической солености (рис. 2).

В производственные циклы работы рыболовного завода предлагается включить деятельность и продукцию морского садкового рыбопромыслового участка как внешнего цеха завода. Сюда на заготовку производителей, садковое содержание маточных стад и доращивание серебрищей заводской молоди в солоноватой воде до жизнестойких стадий развития (массой более 40г) можно перевести эти заводские циклы с зачетом результатов выпуска на нагульные площади в продукцию рыболовного завода.

Получение потомства от производителей до наступления «лошания» в морской солоноватой воде на местах нагула и промысла имеет следующие преимущества: 1. Снятие промысловой нагрузки с нерестилищ. 2. Снятие промысловой зависимости с заводов. 3. Объединение интересов воспроизводства и промысла с промышленным использованием производителей. 4. Снижение производственных потерь при содержании маточных стад производителей в оптимальной среде резервирования [2, 4].



Рис. 2. Схема комбинированного рыболовного хозяйства, включающая лососевый рыболовный завод и садково-вырастные участки выращивания крупной смолтифицированной молодежи и ремонтно-маточного стада в солоноватой морской воде

Доращивания молодежи в морской воде на местах нагула (пастбищах) с момента начала смолтификации также имеет целый ряд преимуществ: 1. Многократное усиление темпов роста при прочих равных условиях (температуры, кормления и т.д.), особенно значительное с годовалого возраста, в 5-7 раз. 2. Процесс смолтификации молодежи имеет массовый синхронный характер, поскольку соответствует природному. 3. Практически исключено появление «речных» карликовых самцов, что снижает основные отходы заводской продукции. 4. В результате преадаптации молодежи (смолтов) к выпуску на естественные нагульные участки и повышения ее выживаемости значительно снизятся производственные потери.

Сокращение наполовину этапов биотехники непосредственно на заводе (в реке) высвободит дополнительные производственные мощности для достижения необходимой эффективности воспроизводства - выпуска свыше 150 тыс. шт. молодежи навеской свыше 40г, подготовленной к морскому нагулу.

Такая «морская» централизация начального и конечного заводских циклов возможна благодаря тому, что хоминг лососей генетически не закреплен, а импринтинг, по-видимому, формируется уже в первое лето заводского выращивания личинок и ранней молодежи с момента перехода на активное питание [8]. Интенсивное выращивание молодежи с использованием адаптаций системы «река-море» (река - расходование, море - накопление материально-энергетических ресурсов) может объединить интересы всех форм воспроизводства (естественного и искусственного), промысла (на местах нагула) и даже товарного выращивания в прибрежных морских хозяйствах [9, 10]. При этом обязательно, чтобы садковый морской рыболовный (рыбопромысловый) участок выступал в особом (юридическом) статусе «заводского специализированного внешнего цеха» в составе ЛРЗ с зачетом всего цикла новой биотехники в продукцию собственно рыболовного завода.

Для возможного внедрения предложенной биотехники непосредственно на рыбоводных заводах, круглогодичного рыбозаведения, наконец для защиты продукции от загрязнений среды, разработана система замкнутого водоснабжения рыбоводных хозяйств путем внесезонного подземного гидрокондиционирования среды (рис. 3).

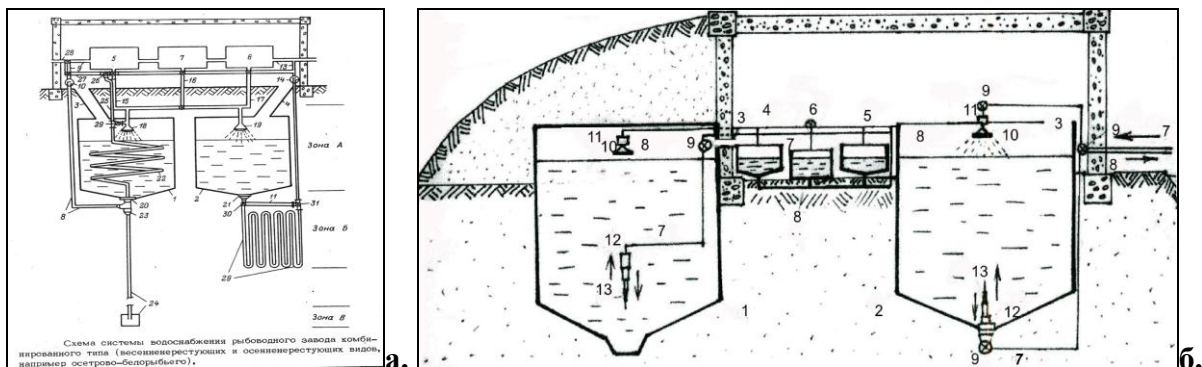


Рис. 3. а. Система водоснабжения рыбоводного завода комбинированного типа для воспроизводства весеннерестующих и осеннерестующих видов рыб (по а.с. СССР № 982614). Система содержит 2 подземных резервуара (1, 2), расположенных ниже слоя сезонного промерзания (в зоне А), каждый из которых связан с рыбоводными бассейнами (5, 6), со средствами аэрации и очистки воды (7). б. Система водоснабжения рыбоводных хозяйств (по патенту на изобретение РФ № 2400975): включает резервуары-отстойники, частично заглубленные в грунт (1, 2), рыбоводные бассейны (4, 5), вспомогательные средства водоподготовки (6)

Система функционирует на основе принципа управления размножением рыб триадой экологических факторов и на природно-промышленных принципах инженерной экологии [2, 7]. Сущность технологического решения состоит в том, что водоснабжение рыбоводных хозяйств дополнительно обеспечивается системой заглубленных, либо полузаглубленных в грунт резервуаров-отстойников большого объема. Такая система водоснабжения, по сути, принципиально новое отечественное устройство замкнутого водоснабжения (УЗВ), позволяет в изолированных от климата условиях впервые согласованно разрешить ранее альтернативные объемно-зависимые проблемы энергозатрат (требующие снижения объемов воды) и очистки воды (требующие увеличения объемов воды) в резервуарах-отстойниках.

Основной принцип эксплуатации системы заключается в заполнении одного из резервуара-кондиционеров "холодной" водой (например 3-7⁰С), а другого - "теплой" (9-15⁰С) в соответствующие сезоны года и дополнительном водоснабжении ими наземных рыбоводных бассейнов по системам замкнутой циркуляции воды. Рассмотрены и возможные варианты управления составом воды и длительной межсезонной термостабилизации ее системой заглубленных теплообменников в соответствующих грунтовых зонах (рис. 3А).

Технико-экономическими расчетами показано, что уже при объеме воды в резервуаре свыше 10 тыс. м³ скорость теплопередачи в грунт уменьшается до 0,1⁰С/мес, а степень очистки воды прогрессивно возрастает за счет эффекта отстаивания. С увеличением объема резервуаров-гидрокондиционеров пропорционально возрастает продуктивность системы и снижается ее удельная себестоимость при сохранении максимальной надежности, доступной для любой культуры производства.

Л и т е р а т у р а

1. Пономарев С.В. Лососеводство: Учебник. – М.: Моркнига, 2012. 561 с.
2. Гарлов П.Е. Биотехника управления размножением рыб ФАР ФГБНУ «ГосНИОРХ». - СПб, 2011. - 95с.
3. Бугров Л.Ю., Яблоков А.Г., Михайленко В.Г. и др. Создание технологической схемы промышленного выращивания, формирования и эксплуатации ремонтно-маточных стад ценных объектов аквакультуры (благородного лосося): Отчет ГосНИОРХ по хоздоговорной теме, № 7-10с. / Фонды ГосНИОРХ, 2007. - 86с.

4. **Гарлов П.Е., Кузнецов Ю.К., Федоров К.Е.** Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением: Учебное пособие (СПбГАУ, СПбГУ, ФГБНУ «ГОСНИОРХ»). - СПб.: Лань, 2014. - 256с.
5. **Христофоров О.Л., Мурза И.Г.** Значение заводского разведения для сохранения Невской популяции лосося: Сб. матер. XV Международного экологического форума «День Балтийского моря- 2014». - С. 112-113.
6. **Инструкция** о порядке учета рыболовной продукции, выпускаемой организациями Российской Федерации в естественные водоемы и водохранилища. Федеральное Агентство по Рыболовству. – 1995. – 49с.
7. **Garlov P.E.** Plasticity of Nonapeptidergic Neurosecretory Cells in Fish Hypothalamus and Neurohypophysis. International Review of Cytology. 2005, V. 245. P. 123-170.
8. **Hasler A.D., Scholz A.T.** Olfactory imprinting and homing in salmon. Investigations into the mechanism of the imprinting process. Berlin; Heidelberg; New York; Tokyo; Springer Verlag. 1983. 134p.
9. **Jobling M.** Environmental biology of fishes. Chapman, Hall, 1998. 455p.
10. **Stefansson S.O., Björnsson B.Th., Ebbesson L.O.E., and McCormic S.D.** Smoltification. In.: Fish Larval Physiology (Finn R.N., Kapor B.G. Eds.) Science Publishers, Inc. Enfield (NH) and IBN Publishing Co. Pvt. Ltd, New Delhi. 2008, Chapter 20. P. 639-681. УДК 577.4:591.524.12

УДК 338

Доктор экон. наук **М.В. МОСКАЛЕВ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

ЭФФЕКТИВНЫЙ МАРКЕТИНГ МЕНЕДЖМЕНТА В ФОРМИРОВАНИИ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

Кадровая служба, регламентирование работы, кадровый маркетинг-менеджмент, конкурентоспособность работников

Управление кадрами (кадровый менеджмент) каждого хозяйствующего субъекта реализуется через его кадровую службу. Изменяющаяся ситуация в социально-экономической сфере, развитие рынка труда требуют более эффективной, многоплановой и оперативной работы кадровой службы, значение которой в современных условиях заметно повышается.

Несмотря на то что отраслевая структура в аграрном секторе динамично меняется, основной удельный вес продолжают составлять относительно крупные и средние акционерные общества, кооперативы и товарищества. Средние размеры хозяйствующих субъектов, например в Ленинградской области, составляют не менее 220 человек. Таким образом, необходимость функционирования кадровых служб отраслевых предприятий продолжает оставаться актуальной, но при условии существенного изменения характера и стиля работы. Прежде всего, совершенствование кадровой службы связано с проблемами регламентирования ее работы.

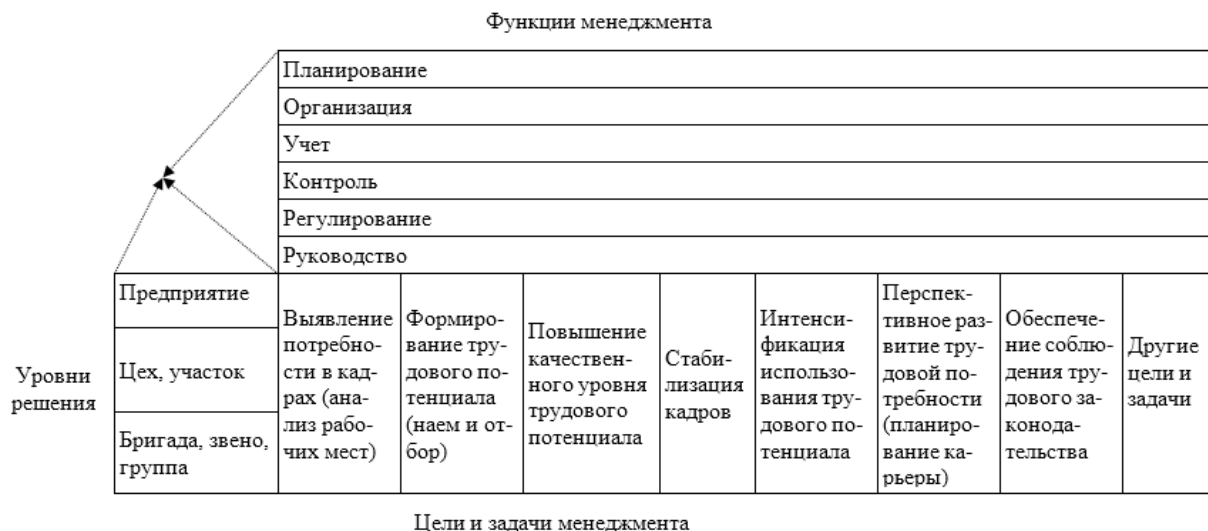


Рис. 1. Эффективный менеджмент кадровой службы хозяйствующего субъекта

Следует отметить, что как чрезмерная, так и недостаточная степень регламентирования имеет отрицательные последствия. Однако на большинстве сельскохозяйственных предприятиях регламентирование функций кадровой службы практически отсутствует. Поэтому кадровый менеджмент целесообразно развивать в двух аспектах: 1) достижение задач, поставленных перед службой в целом; 2) решение поставленных задач на уровне трудовых коллективов и конкретных работников.

Изучение деятельности кадровых служб отраслевых предприятий убедительно свидетельствует в пользу необходимости уточнения и корректировки их работы, т.е. регламентирования (определение компетенции, полномочий и ответственности).

Регламентирование процесса кадрового менеджмента на уровне конкретного субъекта можно представить как соответствующую технологию. Разработав модель кадрового менеджмента, можно определить все взаимосвязи и масштабы деятельности (рис. 1).

Срезы модели по горизонтали означают те уровни, применительно к которым осуществляется кадровая работа. В продольном вертикальном сечении нашли отражение основные функции, которые должны выполняться кадровой службой. Поперечное вертикальное сечение отражает, показывает основные цели и задачи. Если срезы в каждой плоскости выполнить до конца, то модель будет представлять собой множество объемных блоков, из которых складывается кадровая работа на предприятии [2,5].

Технология деятельности кадровой службы, как специфической управленческой деятельности, весьма сложна. Это обусловлено тем, что объектом ее воздействия всегда является человек. Иными словами, речь идет о такой специфической деятельности, суть которой, по определению К. Маркса, заключается в «обработке людей людьми». Поскольку человек как объект воздействия неизмеримо сложнее любого другого производственного объекта, то и технология управления трудовым потенциалом во много раз сложнее технологии того или иного производства. К сожалению, такой точки зрения придерживаются очень немногие. Как традиционно и в большинстве случаев строилась и к чему сводилась работа кадровой службы в дореформенный период? Из общего набора свойственных функций деятельность кадровых служб в основном ограничивалась двумя из них – учетом и контролем. Учетная функция предполагает фиксирование численности, заполнение анкетных данных, ведение документов учета и отчетности. Контрольная функция затрагивала, в основном, сферу передвижения кадров (прием, увольнение, перевод, повышение и т.п.) [2].

По существу все функции сводились к организации удовлетворительного делопроизводства, т.е. к констатирующей работе. Организационная функция, функция регулирования и руководства в сфере кадровой политики предприятия произвольно распределялись между администрацией и общественными организациями, советами наставников и общественными отделами кадров, последние из которых закончили свое существование в 1990-1991 гг.

Поскольку компетенция кадровой службы четко не определялась (или устанавливалась формально), то те необходимые работы, которые должны профессионально осуществляться на уровне соответствующей службы, вообще не выполнялись или выполнялись администрацией далеко не в полном объеме, без надлежащего профессионализма, без какой-либо ответственности за результаты.

Методы работы на рынке труда кадровых служб хозяйствующих субъектов должны сменить пассивное их функционирование, которое сводилось лишь к делопроизводству. Положение дел и важность проблемы подсказывают, что масштабы и подходы в этой работе должны быть иными. Прежде всего, значительные усилия кадровой службы должны быть направлены на проблемы найма работников. Здесь их деятельность зависит от двух обстоятельств: 1) стратегия развития предприятия и состояние его трудового потенциала; 2) положение на региональном и отраслевом рынках труда.

Поскольку трудовой потенциал реализуется на конкретном рабочем месте, то ясно, что решение проблемы приведения в соответствие структуры кадров со структурой рабочих мест зависит от эффективной деятельности кадровой службы. То есть в процессе функционирования производства она обеспечивает движение особого ресурса – кадров. Технологи же и организаторы производства обеспечивают рациональное соединение трудового и материально-технического потенциалов и поддерживают его во времени и пространстве. Такое понимание в распределении производственных функций позволяет регламентировать работу кадровых служб соответствующим образом.

Перестройка деятельности кадровых служб, по нашему мнению, должна осуществляться в следующих направлениях:

- обеспечение комплексного решения задач качественного формирования и эффективного использования кадрового потенциала на основе управления всеми компонентами человеческого фактора;
- широкое внедрение активных методов поиска и целенаправленной подготовки необходимых для предприятия работников;
- планомерная работа с руководящими кадрами, резервом для выдвижения, которая должна строиться на таких организационных формах, как планирование деловой карьеры, подготовка кандидатов на выдвижение по индивидуальным планам, ротационное передвижение руководителей и специалистов, стажировка на соответствующих должностях;
- активизация деятельности кадровых служб по стабилизации трудовых коллективов, повышению трудовой и социальной активности работников на основе совершенствования социально-культурных и нравственно-психологических стимулов;
- обеспечение социальных гарантий трудящихся в области занятости, что требует от работников кадровой службы соблюдения порядка трудоустройства и переобучения высвобождаемых работников, предоставления им установленных льгот и компенсаций;
- переход от преимущественно административно-командных методов управления кадрами к демократическим формам оценки, подбора и расстановки, широкой гласности в кадровой работе (применять методы психологического тестирования, социологические методы изучения общественного мнения и др.);
- внедрение типовых «АСУ – кадры», автоматизированных рабочих мест специалистов кадровых служб, механизации делопроизводства по кадрам.

Необходимо отметить, что в настоящее время открывается принципиально новый этап в развитии кадровых служб с качественно иными функциями и задачами, важнейшим направлением их деятельности становится маркетинг.

Маркетинг можно отнести к самой сложной функции менеджмента, поскольку от включает в себя принятие решений и регулирование в такой важнейшей сфере, как обмен, т.е. во многом определяет конечный результат деятельности любого предприятия, отрасли хозяйственного комплекса. Тем не менее в современной отечественной экономической литературе и в исследованиях ряда авторов высказывается мнение от преждевременности маркетинговой деятельности на российском рынке, тем более на рынке труда. Сторонники данной позиции рассматривают маркетинговую деятельность только при условиях избыточного предложения и развитых рыночных отношений в инфраструктуре.

С такой точкой зрения вряд ли можно согласиться. По нашему мнению, переход на маркетинговую ориентацию позволяет предпринимателям улучшать результативные показатели без привлечения дополнительных ресурсов, создать условия для альтернативного развития и тем самым снизить риск и возможные потери от неверной стратегии в деятельности. Для рынка труда эта проблема весьма актуальна, поскольку он перешел в условие с превышением предложения над спросом, т.е. к нарастающей безработице. Поэтому настала необходимость более широкого внедрения маркетинга на рынке труда, что потребует преодоления существующего отставания в освоении методологии, методов и принципов маркетинговой деятельности. Естественно, недопустимо механическое копирование западного опыта в этой сфере, особенно в условиях начального этапа становления рынка труда [1,2,5].

Развитие и применение на практике маркетингового подхода на рынке труда требует определения его концептуальных основ, освоения соответствующей стратегии и тактики. Обобщая первые научные наработки в этой сфере и зарубежную практику, можно сформулировать следующие принципы маркетинга рынка труда:

- включения в систему маркетинга всех рыночных субъектов (агентств, контрагентов, их взаимодействие и координация на этой основе);
- в налаживании механизма согласования спроса и предложения на рабочую силу, ориентация должна быть на ее потребителя;
- реализация стратегии и тактики маркетинга должна осуществляться с максимальным учетом интересов (профессионально-квалификационных, экономических, социальных) носителей рабочей силы;
- обеспечение полного информационного охвата всех сегментов рынка труда и оперативной обратной связи между всеми его субъектами;
- в маркетинговой деятельности на рынке труда ориентация на перспективу в сочетании с эффективными методами работы в текущий момент [1,2,5].

Значение маркетинговой деятельности каждого хозяйствующего субъекта на рынке труда определяется объективной потребностью рационального распределения и использования работников в производственном процессе.

Сложившаяся к настоящему моменту практика работы с кадрами на предприятиях, особенно на сельскохозяйственных, очень далека от маркетингового подхода, поскольку в большинстве случаев эта сфера деятельности пока не включилась полностью в систему рыночных отношений.

Маркетинговая работа кадровой службы хозяйствующего субъекта должна начинаться с профориентации (рекрутские фирмы), охватывать весь процесс движения товар – рабочая сила, включая его мотивацию, профессиональную подготовку и переподготовку, формы оплаты труда, при этом должен осуществляться мониторинг на рынке труда в отраслевом и территориальном аспектах. Она включает реализацию мероприятий по следующим направлениям:

1. Формирование устойчивых и обоюдовыгодных договорных отношений с учебными заведениями, готовящих специалистов разного уровня квалификации, при активном участии в процессе подготовки самого предприятия, через привлечение будущих специалистов на практику, заказы на разработку в курсовых проектах и дипломе конкретных проблем предприятия.
2. Разработка модели конкурентоспособного работника, адаптированной на конкретные условия деятельности предприятия, что в маркетинговой деятельности позволяет лучше понимать оценочные критерии и мотивацию, а также проверять правильность своих представлений и действий в сфере кадрового маркетинга и предсказывать возможные последствия и результаты [5].

Практическая ценность модели конкурентоспособного работника является основой маркетинговой деятельности на рынке труда. Теоретическая ценность – в нахождении путей оптимизации соединения производственных ресурсов и, прежде всего, рабочей силы с позиций максимизации прибыли предприятия и его устойчивой работы.

Как видно из общей схемы, уровень конкурентоспособности работника определяется психофизиологическими, демографическими, квалификационными, социальными параметрами (рис.2). Именно такая комплексная оценка позволяет судить о его состоянии. Изменения в развитии конкурентоспособности работника определяются, в конечном счете, в характере труда. Они являются главными причинами, создающими соответствующую основу для формирования и реализации трудового потенциала нового качества. Речь идет о

совершенствовании всей системы производственных отношений, которые на этапе развития в значительной степени противоречат процессам формирования и использования конкурентоспособного состава кадров. Основные диспропорции все еще сохраняются в сфере отношений к средствам производства и особенно земле.



Рис. 2. Формирование качественной структуры конкурентоспособности работника (модель)

Более высокий уровень эффективности труда и конкурентоспособности достигается при условии, когда сливаются (объединяются) товар, рабочая сила и собственность. При такой комбинации максимально задействуются экономические, психофизиологические возможности личности. Она может полностью раскрыться и реализоваться и как личность, и как работник-профессионал. В условиях, когда индивид владеет только своим товаром – рабочей силой, его квалификация и эффективность труда определяются поиском эквивалентной оплаты у работодателя. Здесь выбор ограничен и ущемление части интересов работника неизбежно. Поэтому только соединение и взаимодействие этих фактов на такой основе в одном процессе производства могут дать феномен ускорения экономического развития и развития личности как таковой [1,5].

Переходя от конкурентоспособности работника к конкурентоспособности трудового коллектива, необходимо учитывать, что последний не есть механическая сумма потенциалов работников. Исследования в этом направлении показывают, что уровень конкурентоспособности коллектива, как правило, больше суммы трудовых потенциалов его работников в связи с тем, что кооперация привела к возникновению у объединенной системы новых свойств, которые называются эмерджентными. Последние порождаются взаимодействием составляющих систему частей и не проявляются в полной мере ни в одной из них отдельно.

Следует отметить, что эмерджентные свойства характерны только для кооперации на определенном уровне. Они проявляются на уровне предприятия и их объединений, на уровне же отрасли или региона их непосредственное влияние гасится.

В суммарной конкурентоспособности коллектива эмерджентный эффект возникает от совместного участия работников в общем процессе производства, развития на той основе соответствующих отношений. Преимущество кооперации выражается в повышении величины индивидуальной производительной силы работника.

Следует выделить два вида эмерджентного эффекта. Первый проявляется в результате объединения работников в едином производственном процессе и может иметь место при любой системе отношений. Вторым является следствием того или иного типа производственных отношений. Как уже отмечалось выше, только на основе развития частной собственности возможен переход всех работников в категорию реальных хозяев. При этом потенциал работника выступает как потенциал принципиально нового экономического уклада – капиталистического производственного коллектива.

Уровень конкурентоспособности коллектива предприятия или объединения зависит от его основных характеристик и трудовой мотивации (интересов и целей, психологического климата и пр.). То есть развитие конкурентоспособности коллектива определяется следующими условиями:

1). степенью реализации эмерджентного эффекта первого вида; 2). степенью реализации эмерджентного эффекта второго вида (определяемого формой собственности); 3). степенью взаимодействия первого и второго вида эффекта.

Развитие конкурентоспособности коллектива по критерию эффективности результатов может осуществляться в следующих направлениях. Во-первых, через повышение уровня конкурентоспособности конкретного работника и на этой основе увеличения кооперационного эффекта. Во-вторых, за счет совершенствования всех стадий (сфер) формирования конкурентоспособности работника [1,2,5].

Моделирование уровня конкурентоспособности работников является, с нашей точки зрения, базой конструктивного кадрового маркетинга, позволяющего более точно планировать и прогнозировать ситуацию. Для общей, более объективной оценки кадрового потенциала хозяйствующего субъекта необходимо определиться с системой показателей достигнутого и перспективного уровней конкурентоспособности отдельного работника и трудового коллектива в целом. В этом направлении (особенно в аграрном секторе экономики) пока мало что сделано и в историческом, и практическом аспектах. Проблема требует дальнейшего серьезного комплексного и системного изучения.

Литература

1. **Богданова Е.Л.** Маркетинговая концепция организации персонал-менеджмента и конкурентоспособной рабочей силы. – СПб: Изд-во СПбУЭФ, 1996. – 96 с.
2. **Гапошина Л.Г.** Маркетинг кадрового обеспечения: Учеб. пособие – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2002. – 116 с.
3. **Мартыненко О.** Маркетинг персонала // Маркетинг. – 2007. – №3 (94). – С. 68-76.
4. **Миляева Л.** Управление конкурентоспособностью персонала в инновационной среде // Человек и труд. – 2007. -№7. –С.79-81.
5. **Саруханов Э.Р.** Маркетинг рабочей силы: социально-экономический анализ. – СПб: Изд-во СПбУЭФ, 1995. – 145 с.

УДК 338

Канд. экон. наук **Т.Г. ВИНОГРАДОВА**
(СПбГАУ, tgvin1@yandex.ru)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ (КРИТЕРИИ, ПАРАМЕТРЫ, ЭТАПЫ)

Продовольственный спрос и предложение, достаточность и доступность продовольствия, система продовольственной безопасности, критерии оценки

Достаточность и доступность продовольствия формирует социальную и политическую стабильность в обществе, что в свою очередь создает условия для экономического развития, укрепления мощи и авторитета государства.

Для Российской Федерации проблема устойчивого производства достаточного объема продовольственных ресурсов в силу природных, экономических, социальных, национально-исторических особенностей была и остается актуальной. Несмотря на трудности, связанные с развитием кризисных явлений в аграрной сфере, происходит становление аграрного рынка и его важнейшей составляющей – продовольственного рынка. Вместе с тем процесс формирования агропродовольственной сферы в регионах носит пока непредсказуемый характер, да и сам развивающийся рынок заметно деформирован. Во-первых, между субъектами рыночных отношений пока отсутствуют устойчивые и взаимовыгодные экономические связи. Во-вторых, практически не сформирована современная рыночная инфраструктура. В-третьих, низка управляемость процессами формирования и развития продовольственного рынка со стороны государственных органов власти и, прежде всего, региональных.

Теоретического осмысления требуют проблемы построения и развития продовольственного рынка как целостной экономической системы, нуждается в уточнении методики оценки уровней обеспеченности и безопасности и их прогнозирование. Необходимо серьезное обоснование организационно-экономической системы обеспечения продовольственной безопасности на всех уровнях. Все это обуславливает актуальность, научную и практическую значимость исследований, связанных с особенностями рыночных отношений и возможностями государственного регулирования в сфере продовольственного обеспечения и безопасности.

В научной литературе имеются разные суждения по поводу определения понятия продовольственной безопасности. Но в принципе суть их одна – стабильное обеспечение населения продуктами питания [1,2,3,4]. Временная продовольственная зависимость (небезопасность) наступает периодически при нарушениях стабильности доступа к продовольствию по причине роста цен на продукты питания, неурожая или падения уровня доходов. К хронической и временной небезопасности необходимо добавить потенциальную продовольственную небезопасность, когда или иное государство остается уязвимым для внешних кризисов и потрясений (ухудшение конъюнктуры сельскохозяйственных рынков, торговые войны мировых конкурентов). В этом случае потенциальная небезопасность может перерасти во временную или хроническую.

Продовольственная зависимость наступает в результате низкой эффективности агропромышленного производства. Вместе с тем продовольственная небезопасность может наступить не только при дефиците продукции, но и при экспорте, если он становится самоцелью (монокультурой), а также при возрастании обязательств по погашению внешнего долга, при нестабильном курсе национальной валюты.

Ученые экономисты-аграрники России сформулировали понятие продовольственной безопасности как «гарантированное, надежное и достаточное снабжение населения основными продуктами питания, отсутствие опасности голода и недоедания» [3]. Позже появилось более широкое определение этого понятия, где продовольственная безопасность

рассматривается как обеспеченная соответствующими ресурсами, потенциалом и гарантиями способность государства удовлетворять потребности населения в питании в основном за счет внутреннего производства на уровне не ниже медицинских норм [1,2,3].

Решение продовольственной проблемы в обозримой перспективе видится довольно сложным по причинам, которые вытекают из тенденций развития мирового сельского хозяйства. Темпы прироста производства продовольствия значительно ниже фактической потребности, и в перспективе ситуация будет только усложняться.

Наиболее объективные методики определения продовольственного обеспечения базируются на антропометрии. Они дополняются клиническими, биохимическими, социологическими и другими данными и сводятся к следующему. Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма среднего человека калорийность питания должна составлять 2500-3500 ккал/сутки. Калорийность питания менее 1000-1500 ккал/сутки приводит к снижению продолжительности жизни и летальному исходу. Отсюда в зависимости от уровня потребления энергии специалисты выделяют следующие уровни жизнедеятельности:

- оптимальный – в пределах 2500-3500 ккал/сутки;
- недостаточный – больше 1500, но менее 2500 ккал/сутки;
- критический – при потреблении менее 1500 ккал/сутки.

Приведенные аргументы позволяют утверждать, что продовольственная проблема – сложное синтетическое явление, которое не замыкается границами собственного производства, а потому требует более глубокого изучения. В связи с этим ряд международных организаций постоянно отслеживают наличие продовольственных ресурсов в мире, прогнозируют их и информируют национальные правительства о возможных проблемах, поскольку запасы этих ресурсов сокращаются.

Прогнозы потребления предполагают определение структуры рыночного спроса на продовольствие и базируются на законе Энгеля, согласно которому по мере роста доходов населения относительно снижается их общая доля на продовольствие. При этом сдвиги в потреблении продуктов происходят в направлении повышения удельного веса высококачественных продуктов.

Следует отметить, что в аграрной сфере рыночный механизм саморегулирования не в состоянии обеспечить равновесие спроса и предложения даже при ценах и доходах, паритетных с промышленностью. Поэтому необходимо проведение политики государственного регулирования конъюнктуры, направленной (при недостаточном уровне удовлетворения потребностей) на расширение спроса и его уравнивание с растущим предложением. При насыщенности спроса на уровне потребностей государством должны быть приняты меры по сдерживанию предложения, с уменьшением доходов расходы на питание сокращаются абсолютно, но увеличиваются относительно.

Важнейшими факторами, определяющими изменение параметров аграрной рыночной конъюнктуры, направленность и амплитуду ее колебаний, являются уровень и динамика цен на сельскохозяйственную продукцию и продовольствие. Ценовое влияние на спрос (эластичность по цене) неодинаково в странах и регионах с разным уровнем развития аграрного сектора экономики. Например, в странах Запада спрос на продукты питания является неэластичным не только по доходам, но и по цене. В этом проявляется особенность аграрного рынка с насыщенным спросом. Неэластичность спроса по цене затрудняет действие ценового механизма его регулирования и практически не дает возможности расширить спрос даже за счет понижения цены.

В Российской Федерации ситуация иная, и вывод о неэластичности спроса по цене по отношению к таким товарам, как мясо и мясопродукты несостоятелен. Хронически низкая степень обеспеченности этой продукцией обуславливает значительную зависимость спроса

от изменения цены, чего нельзя сказать о хлебопродуктах и картофеле. Несмотря на увеличение реальных цен на хлеб, объем его потребления почти не изменился. Поэтому на те виды продуктов, по которым спрос неэластичен по цене, нельзя существенно его расширить за счет только ценовой политики. Государство может усиливать меры регулирования конъюнктуры рынка продовольствия лишь до тех пор, пока уровень спроса и фактическое потребление не достигает рациональных норм. В этом случае воздействие на спрос осуществляется через политику бюджетного субсидирования и регулирования розничных цен на продовольствие. Совокупный спрос на продовольствие может существенно возрасти, если государство будет субсидировать социально незащищенные слои населения, спрос на продукты питания у которых эластичен и по цене, и по доходу. Такая политика осуществляется путем выдачи талонов на продукты питания по пониженным ценам или даже бесплатно, дотации на питание в школах, больницах, детских садах, столовых для малоимущих и т.д.

Рассматривая потребление важнейших видов продовольствия в России за 1980-2010 гг. в динамике, отметим различную эластичность спроса, обусловленную различиями в ценах и уровне доходов населения по отдельным периодам (таблица).

Таблица 1. Коэффициенты эластичности спроса на основные продукты питания с учетом реальных денежных доходов населения России

Вид продуктов	1980-1990 гг.	1990-1999 гг.	2000-2010 гг.
Хлебные продукты	- 0,174	0,159	0,041
Картофель	- 0,26	-0,295	0,375
Овощи и бахчевые	0,023	-0,343	0,214
Сахар	0,228	1,16	0,097
Растительное масло	0,235	0,677	0,361
Мясо и мясопродукты	0,398	0,713	0,132
Молоко и молокопродукты	0,263	0,48	0,021
Яйцо	0,171	0,29	0,194

В период относительно стабильного развития (1980-1990 гг.) при потреблении продукции ниже нормального уровня положительной эластичностью спроса по доходам отличалось большинство видов продукции, кроме хлебных продуктов и картофеля, уровень потребления которых превышал рекомендуемую норму. Наибольший коэффициент эластичности (0,398) приходился на мясо и мясопродукты. Это означает, что мясо и мясные продукты относятся к той категории продуктов, спрос на которую удовлетворен не в полной мере и поэтому увеличивается при росте доходов и, наоборот, сокращается при уменьшении, причем более быстрыми темпами.

Коэффициент эластичности по цене зависит от ряда факторов, важнейшими из которых являются:

- заменяемость (чем больше у товара имеется товаров-субститутов, тем спрос на него будет относительно более эластичен);
- удельный вес товара в бюджете потребителя (чем он выше, тем выше эластичность спроса на такой товар);
- временной фактор (спрос становится более эластичным с течением времени);
- доступность товара (чем выше степень товарного дефицита, тем ниже эластичность спроса на данный товар);
- степень интенсивности потребности, удовлетворяемой данным товаром (ежедневная или периодическая).

Классический закон спроса предполагает, что при прочих равных условиях снижение цены товара ведет к возрастанию спроса и наоборот. Но на рынке продовольствия действие этого закона зависит от достигнутого уровня потребления. При возрастающем уровне потребления возрастания спроса ожидать трудно, поскольку, в отличие от других секторов потребительского рынка, продовольственный рынок со стороны спроса традиционен и более устойчив. Снижение уровня доходов населения, рост цен на основные виды продовольствия, не адекватный повышению заработной платы, во многом определяет покупательскую способность и уровень потребления продовольственных товаров. При низких денежных доходах населения значительно сокращается их покупательная способность, уменьшается спрос.

Говоря о продовольственной безопасности, необходимо определить уровень доступности и достаточности. Физическую доступность продовольствия следует гарантировать посредством обеспечения наличия в торговой сети требуемого населением количества и ассортимента продовольствия, а также поставки его в соответствии с принятыми нормами.

Экономическую доступность продовольствия, характеризующую возможность приобретения различными социальными группами населения продовольственных товаров, необходимо гарантировать посредством поддержания равновесия уровней цен на продукты питания и доходов, чтобы расходы на продовольствие в ближайший период не превышали 50%, а в перспективе – 30-35% от общих расходов населения.

Достаточность оперативных продовольственных ресурсов определяется степенью обеспечения потребностей населения жизненно важными продуктами питания в размере так называемого минимального набора.

Проведенные исследования позволяют утверждать, что решение продовольственной проблемы не может осуществляться одномоментно, а требует масштабных и системных мер, реализуемых в несколько этапов.

Первый этап связан с осуществлением экстренных мер по преодолению спада производства, погашению задолженности селу, обеспечению сельских товаропроизводителей техникой, удобрениями и средствами защиты растений, горюче-смазочными и другими материалами. В этот период необходимо разработать стратегические положения аграрной политики, создать нормативно-правовые акты, регулирующие функционирование предприятий всех форм собственности.

На втором этапе необходимо обеспечить стабилизацию положения в аграрном секторе экономики: сформировать адекватную рыночную инфраструктуру, административное управление полностью заменить экономическим, совершенствуя при этом взаимоотношения аграрного сектора с другими отраслями народного хозяйства и создавая экономические условия для социального развития сельских территорий.

Третий этап предполагает прирост производства сельскохозяйственной продукции на основе применения новейших технологий, полное и сбалансированное (экспорт-импорт) решение продовольственной проблемы.

Каждому из этих этапов присущи свои особенности в формировании продовольственных ресурсов. Общее заключается в следующем:

- товаропроизводители реализуют продукцию, исходя из экономической выгоды;
- правительство и местные органы исполнительной власти определяют квоты закупок для государственных нужд, гарантируют закупку продукции по договорам и по ценам, обеспечивающим получение дохода производителям.

Необходимо отметить, что продовольственное обеспечение на различных этапах решения проблемы предполагает динамичное повышение качественных параметров с учетом

их классификации по уровням потребления важнейших продуктов питания социальными группами населения.

К числу базовых условий, позволяющих продуктивно решать проблему продовольственной безопасности на всех уровнях, следует отнести такие, как:

- потенциальная физическая доступность продуктов питания для каждого человека;
- экономическая возможность приобретения продовольствия всеми социальными группами населения, в том числе и малоимущими, достигаемая путем повышения жизненного уровня или принятия необходимых мер социальной защиты;
- потребление продуктов высокого качества в количестве, достаточном для рационального питания.

Исходя из этого, обеспечение продовольственной безопасности предполагает решение ряда задач:

- формирование нормальной конкурентной среды в агропродовольственном секторе;
- проведение эффективной аграрной политики;
- обеспечение равных возможностей для субъектов хозяйствования;
- осуществление социальной политики, направленной на искоренение бедности и неравенства в части доступа к полноценному продовольствию, а также его использованию;
- достижение устойчивого, интенсивного и разнообразного производства продовольствия, повышения производительности труда;
- реализация комплексных стратегий развития отраслей агропромышленного комплекса с целью увеличения местных возможностей производства продовольствия;
- содействие внедрению передовых технологий в области производства, переработки и хранения сырья и продовольствия;
- использование преимуществ международного разделения труда;
- проведение активной внешнеэкономической деятельности, оптимизация экспортно-импортной деятельности;
- инвестирование аграрной сферы.

Системный подход к решению данной проблемы позволяет утверждать, что продовольственная безопасность страны обеспечивается только последовательной реализацией совокупности экономических и социальных мер воздействия, связанных как с развитием отечественного сельского хозяйства и всего продовольственного комплекса, так и с общим состоянием национальной и мировой экономики.

Литература

1. **Борисенко А.** Современные условия хозяйствования и обеспечение продовольственной безопасности России //Международный сельскохозяйственный журнал. – 2004. - №2. – С. 45-48.
2. **Алтухов А.И.** Обеспечение зерновой безопасности России //Пищевая промышленность. – 2002. - №2. – С. 20-22.
3. **Зельднер А.** Концептуальные подходы к обеспечению продовольственной безопасности России //Международный сельскохозяйственный журнал. –2004. - №4. – С. 32-36.
4. **Коровкин В.** Продовольственная безопасность России: Состояние и проблемы //Международный сельскохозяйственный журнал. – 2003. – №3. – С. 38-45.

УДК 338

Канд. экон. наук С.М. МОСКАЛЁВ
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

ОЦЕНКА КОНЪЮНКТУРЫ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ И МАРКЕТИНГОВОЙ АКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ НА НЕМ СУБЪЕКТОВ (НА ПРИМЕРЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Маркетинг, товарная политика, ценовая политика, сбыт товара, коммуникационная деятельность

По данным Росстата, производство скота и птицы на убой в 2013 году увеличилось в России на 10,5% по сравнению с предыдущим годом и составило 8,15 млн тонн. Доля Северо-Западного региона в общем объеме производства достигло 8,4% (682,1 тыс. тонн), что соответствует четвертому месту по стране. Лидер округа – Ленинградская область с долей 49,4% (рис.).

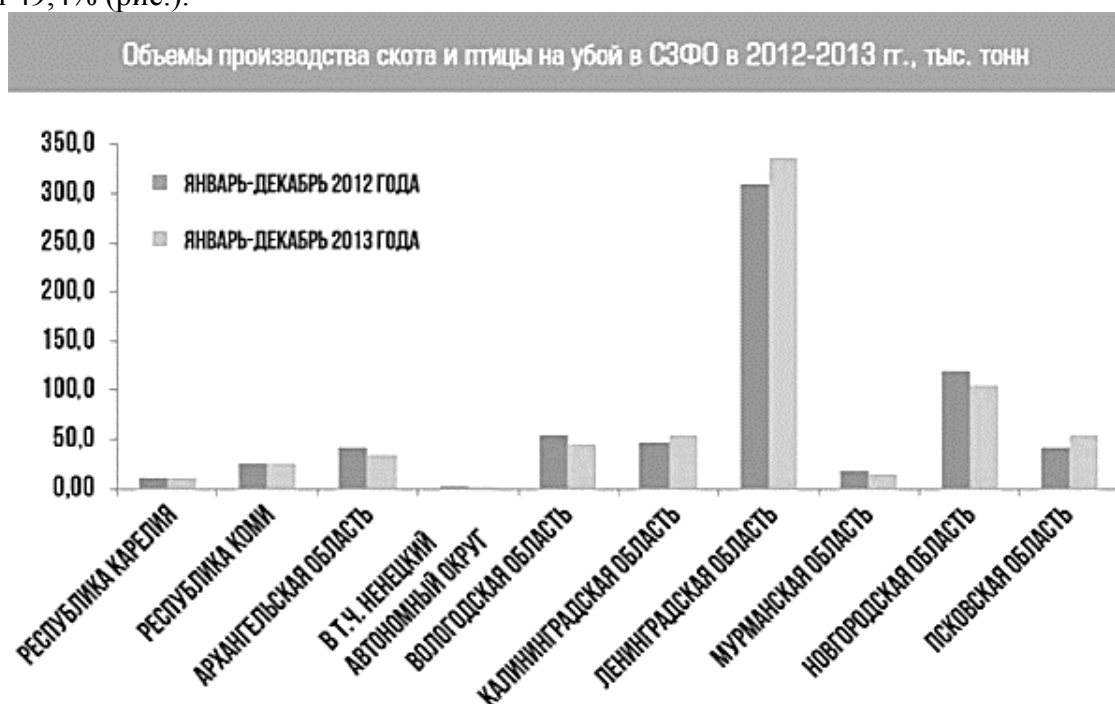


Рис. Объемы производства скота и птицы на убой в СЗФО

В сравнении с федеральными округами рост объемов производства скота и птицы на убой в 2013 году составил в СЗФО лишь 2,1%, что заметно ниже показателя по стране в целом. При этом увеличение объемов производства в Ленинградской области равнялось 9,1%, максимальный же рост отмечался в Псковской и Калининградской областях (33,3 и 14,3% соответственно). В остальных субъектах, а также в Ненецком автономном округе наблюдается снижение показателей [4].

Псковская область лидирует в СЗФО по объемам производства свинины. Здесь в 2013 году в хозяйствах всех категорий ее было произведено 38 тыс. тонн в убойном весе, что составляет 27% от общего показателя по ФО. На территории Псковской области работают три крупных мясоперерабатывающих предприятия: ЗАО «Маяк», ЗАО «Псковский мясной комбинат», ОАО «Великолукский мясокомбинат». Кроме того, мясопереработкой занимаются: ООО «Гурмэ», МП «Совхоз Шелонский», ООО «Гурман ТД», ООО «Псковский мелькомбинат», ООО «Данси», «ТОРО». Рыночная доля ОАО «Великолукский мясокомбинат» в Псковской области составляет 52%, в Северо-Западном федеральном округе предприятие занимает 3-е место по производству.

В настоящее время в регионе реализуются два инвестиционных свиноводческих проекта. Первый реализуется Великолукским агропромышленным холдингом, включающим в себя Великолукский мясокомбинат и Великолукский свиноводческий комплекс. Проектная мощность последнего – 40 тыс. тонн мяса в год. Предусматривается создание площадок по доращиванию и откорму 480 тыс. товарных свиней в год, репродуктора - на 20 тыс. маток и завода комбикормов производительностью 150 тыс. т/год.

Строительство мощностей «Великолукского агропромышленного холдинга» началось в ноябре 2010 г., а в мае прошлого года инвестор ввел в эксплуатацию первую очередь на 120 тыс. свиней, или 10 тыс. т мяса в год. На конец 2012 г. запланирован ввод второй очереди. Сметная стоимость всего проекта – 14,3 млрд руб. Первая партия товарных свиней должна была поступить на убой на Великолукский мясокомбинат в июне. На проектную мощность предприятие должно выйти в январе 2016 года.

В 2010 году введены в эксплуатацию новый современный холодильный комплекс вместимостью 3 500 тонн единовременного хранения; новейшая линия по убою свиней и крупного рогатого скота; созданы производственные площади более 10 000 кв. метров; на 6,5% увеличено количество рабочих мест; произведено 53 004,6 тонн мясопродуктов, что составляет 97% общего объема промышленного производства Псковской области, или 3,4% мясоперерабатывающего производства Российской Федерации.

Товарная политика ОАО «Великолукский мясокомбинат» – один из наиболее важных инструментов, с помощью которых предприятие осуществляет свою деятельность на рынке. Ее основная задача состоит в том, чтобы в каждый момент времени ассортиментный набор товаров, выпускаемых предприятием, оптимально соответствовал нуждам потребителей как по качественным характеристикам, так и в отношении количественных объемов. При формировании ассортимента предприятию в первую очередь необходимо учитывать востребованность товара покупателями, поскольку он обуславливается спросом.

Таблица 1. Объемы производства продукции ОАО в натуральном выражении, тонн

Наименование	2011г.	2012г.	Отклонение	
			кол-во	%
Мясо всего	25591	24914	-677	97,4
Блочное мясо				
Колбасные изделия, всего	86 246	67617	-18 629	78,4
в т.ч. из Госсырья	86 246	67617	-18 629	78,4
вареные	43 516	33 130	-10386	76,1
сосиски, сардельки	10 354	9 966	-388	96,3
полукопченые	6416	5 379	-1 037	83,8
копчености	8 399	7 680	-719	91,4
прочие виды	3014	2 850	-164	94,6
Полуфабрикаты, всего	14 550	8612	-5 938	59,2
в т.ч. котлеты	61	65	4	106,6
крупный кусок	13 994	8 208	-5 786	58,7
фарш	13	15	2	115,4
порционные	482	324	-158	67,2
Сухие корма	249	874	625	351,0
Выход колбас с 1 т. мяса, кг	3 370	2714	-656	80,5
Выход прочих колбас с 1 т. мяса, кг	117	114	-3	97,4
Выход сухих кормов с 1 т. мяса, кг	10	35	25	250

На данный момент ассортимент продукции ОАО «Великолукский мясокомбинат» насчитывает 11 товарных групп и около 170 наименований товаров из мясного сырья собственного производства (табл.1). Следует отметить, что товарный набор собственной продукции ОАО включает помимо весовой еще и штучную продукцию, упакованную в защитную атмосферную или термоусадочную упаковку, составляющую более 30 различных наименований [4].

Активизация товарной политики ОАО предусматривает конструктивное решение двух важнейших задач. Во-первых, обеспечение рациональной организации всей деятельности в пределах имеющейся номенклатуры товара с учетом стадий жизненного цикла. Во-вторых – разработка новых товаров для замены тех, которые подлежат снятию с производства или выходу с рынка.

Наращивая рыночную активность, ОАО «Великолукский мясокомбинат» стремится поддерживать высокий уровень производства и увеличивать рыночную долю не только в СЗФО, но и за его пределами. С этой целью комбинат делает успешные попытки оптимизации товарного ассортимента:

1. Модернизация существующего ассортимента.
2. Разработка и внедрения новых товаров - новинок.

Совершенствование товарной политики ОАО – приоритетное направление в деятельности маркетинговой службы комбината, и должно строиться на производственных возможностях и на всестороннем анализе потребности рынка. В связи с этим ОАО «Великолукский мясокомбинат» активно развивает фирменную розничную сеть с одноименным названием. В настоящее время собственная фирменная сеть насчитывает 625 магазинов, из них более 300 в Петербурге и Ленинградской области, еще 300 магазинов работают по франчайзингу в других областях федерального округа и за его пределами. Кроме собственной продукции в них представлены сопутствующие товары – хлеб, крупа, молочные продукты и др.

В 2014 году ОАО «Великолукский мясокомбинат» начало строить магазины самообслуживания нового формата площадью от 400 до 2000 кв. м, к концу года их количество достигло 20. Новый формат торговли имеет свои достоинства и недостатки. Организуя сеть магазинов самообслуживания, мясокомбинату придется фасовать свою продукцию, при этом теряется определенное преимущество в данном торговом сегменте – это нарезка, дающая определенную свободу покупательскому выбору. В традиционном формате магазинов у Великолукского мясокомбината конкурентов немного, в формате же «супермаркет» довольно высокая конкуренция. Здесь нужно формировать соответствующий ассортимент (точка площадью 400 кв. м может предлагать покупателю до 4000-5000 товарных позиций). Тем не менее при самообслуживании примерно на 25% увеличивается товарооборот и сокращаются затраты на персонал. В магазинах самообслуживания открытая выкладка товара стимулирует потребителей на покупку.

ОАО «Великолукский мясокомбинат» поставляет продукцию в более чем в 4000 магазинах 20 крупнейших сетей России, в том числе: X5 Retail Group, «Ленту», «О'кей», Prisma, «Азбуку вкуса», Spar (табл.2).

Следует отметить, что мясная продукция ОАО хоть и является основной товарной группой в розничной сети комбината, в объемах сокращается на 11,9%. Аналогичная ситуация с молочным ассортиментом (снижение на 21,1%). Сбыт сопутствующих товаров (помимо молочной и мясной продукции) также заметно сократился – на 42,6%.

Таблица 2. Показатели сбытовой деятельности ОАО «Великолукский мясокомбинат»

Наименование	2011г.	2012г.	2013г.	Отклонение 2013г. от 2011г.	
				всего	%
Чистая прибыль от реализации	140 385	109 804	120 824	-19 561	86,1
в том числе:					
мясная продукция	119 327	88 941	105 117	-14 210	88,1
молочная продукция	16 846	15 372	13 291	-3 195	78,9
другое	4 212	5 490	2 416	-1 796	57,4

ОАО «Великолукский мясокомбинат», пытаясь стабилизировать положение со сбытом, активно внедряет специализированное программное обеспечение, используя модуль «Электронная система заказов» – программный продукт для формирования и обработки заказов от покупателей в сети интернет. Данная система предназначена для использования торговыми и производственными компаниями и позволяет провести обмен с «1С:Предприятие». В результате заказы, оформленные в системе, могут быть перенесены в учетную систему «1С:Предприятие». Документы, измененные в учетной системе «1С:Предприятие», в свою очередь передаются в «Электронную систему заказов». Таким образом осуществляется взаимосвязь системы заказов с учетной системой «1С:Предприятие». Все это в итоге позволяет клиентам оперативно получать сведения об ассортименте товаров на складах ОАО «Великолукский мясокомбинат» и формировать заказ в режиме реального времени, а также организовывать логистическую деятельность с меньшими временными и финансовыми издержками. [1,2].

Ключевая роль в организации сбыта отводится ценовой политике каждого хозяйствующего субъекта – это процесс установления и регулирования цен на продукцию в соответствии с целями и условиями его функционирования на рынке под воздействием основных факторов. Ценообразование предлагает свой порядок действий и процедур. Начинать следует с выбора целей, которые определяются рыночной позицией предприятия и его стратегическими установками. Поскольку Великолукский мясокомбинат не заинтересован в снижении темпов производства, он стремится своевременно реагировать на изменение рыночных цен, следя за конкурентами и добиваясь снижения издержек по производству и сбыту продукции.

Главной стратегической целью ОАО является получение прибыли и увеличение объема продаж. В соответствии с этой целью предприятие формирует свою ценовую политику, закрепляя за собой репутацию качественного производителя продукции. Подобная стратегия позволяет удерживать рыночную долю, а при благоприятной конъюнктуре и увеличивать ее. ОАО «Великолукский мясокомбинат» активно использует стратегию средних рыночных цен, при которой получение прибыли рассматривается как стабильная политика (продукция в ценовом диапазоне для потребителей со средним и ниже среднего уровня дохода). ОАО ориентируется на концепцию эффективного ценообразования, базирующуюся на определении минимума (издержек) и максимума (потенциального предела формирования спроса) цены, и заключается в начислении определенной наценки на издержки. Такой подход представляется более справедливым и по отношению к продавцу, и по отношению к потребителю.

При выборе тактики ценообразования ОАО «Великолукский мясокомбинат» учитывает как внутренние ограничения (издержки, прибыль), так и внешние (покупательская способность, цены у конкурентов). Кроме того, учитывается маркетинговая информация о поведении продукта на разных стадиях жизненного цикла. В большинстве случаев ОАО используется метод ценообразования, исходя из расчета издержек (себестоимость плюс наценка), обеспечивающих получение определенной прибыли, отнесенных к величине

себестоимости продукта на пути его движения от производителя к потребителю. Отсюда цена на готовую продукцию складывается из следующего:

- затрат на сырье;
- производственных затрат;
- уровня рентабельности.

Свободно-отпускная цена формируется исходя из полной себестоимости (сумма расходов на сырье, производственные затраты), плановой прибыли и налога на добавочную стоимость. Прибыль в данном случае устанавливается в размере 15% от полной себестоимости. Налог на добавочную стоимость определяется в размере 10% от полной себестоимости и прибыли (табл.3).

Таблица 3. Расчет свободно-отпускной цены ОАО «Великолукский мясокомбинат», в тыс. руб.

Наименование колбасных изделий	Полная себестоимость	Плановая прибыль	Налог на добавленную стоимость	Средняя свободно-отпускная цена
Докторская Великолукская ГОСТ в/с	71,31	10,70	8,20	90,21
Сервелат Великолукский в/к фибр, защ.	125,30	18,80	14,41	158,51
Сосиски Молочные Оригинальные цел, з/а	31,86	4,78	3,66	40,30
Ветчина в оболочке ГОСТ бел, защ.	208,34	31,25	23,96	263,55

Анализ ценовой ситуации показывает, что данной методикой в ОАО «Великолукский мясокомбинат» пользуются для расчета цены для всех видов продукции. Но при этом необходимо помнить, что параметры отпускной цены должно учитывать тенденции спроса и предложения к определенному равновесию и находиться в прямой зависимости от общероссийской и региональной экономической ситуации и поведения конкурентов.

ОАО «Великолукский мясокомбинат» стремится выстраивать отношения (коммуникации) с поставщиками, производителями товаров и потребителями на принципах открытого, организованного и взаимовыгодного партнёрства. Коммуникационная политика ОАО «Великолукский мясокомбинат» с партнерами реализуется в следующих направлениях:

1. Поиск и коммуникации с производителями мясной продукции для реализации их товаров через фирменную розничную сеть «Великолукский мясокомбинат».
2. Поиск и коммуникации с ритейлерами собственной продукции мясокомбината.

Коммуникациями с производителями-партнерами мясной продукции занимаются менеджеры торгового и маркетингового отделов ОАО. Ключевые партнёры комбината должны поставлять продукцию высокого качества в оговоренные сроки. Отношения с ними строятся на личном доверии и тесном взаимодействии.

За коммуникации с ритейлерами, то есть распространителями продукции мясокомбината, отвечают менеджеры по продажам, как правило, обладающие большим опытом работы в сбытовой сфере продовольственного рыночного сектора.

При отборе кандидатов на должность менеджера по продажам в ОАО «Великолукский мясокомбинат» проводится собеседование и тестирование, в процессе которых определяется профессиональный уровень кандидата, его способность принимать решения и действовать в критических ситуациях, степень взаимодействия с коллегами и партнерами. С претендентами, прошедшими предварительное собеседование, заключается договор с испытательным сроком на 3 месяца.

Для повышения квалификации своего торгового персонала ОАО проводит тренинги и семинары, на которых менеджеры совершенствуют навыки продаж и общения с клиентами, знакомятся с новой продукцией, ее характеристиками, особенностями, ведутся активные диалоги по поводу потребительских предпочтений, обсуждаются «барьеры» и проблемы, с которыми чаще всего сталкиваются менеджеры.

Менеджеры по продажам в своей работе широко применяют эффективные методики:

- стимулирования сбыта собственного торгового персонала (trade-marketing);
- стимулирования сбыта мелкооптовых и розничных ритейлеров.

Стимулирование торгового персонала ОАО (выплата премий, бонусы, дополнительные выплаты) проводится по итогам эффективности работы как отдельных торговых площадок, так и региональных и территориальных рынков в целом. Стимулирование ритейлеров осуществляется за счет разработанной гибкой системы скидок (табл. 4).

Таблица 4. Система скидок, применяемых ОАО «Великолукский мясокомбинат»

Объем разовой закупки, тыс. руб.	Месячный объем закупок, тыс. руб.	Наименование и размер скидки (%)		
		От объема закупки	За самовывоз	Оплата сразу
<80	—	—	0.75	1.8
80-150	≥250	1.8	0.75	2.3
151-300	≥400	2.5	0.75	2.7
351-500	≥600	3.5	0.75	3.0
≥501	≥850	4.0	0.75	3.2

При выводе товаров на полки новой торговой сети ОАО устанавливает значительные скидки на пробную партию товара; скидки при покупке большой партии товаров; совместные ценовые акции для конечных покупателей за счет комбината. Кроме того, мясокомбинат гарантирует разовые и накопительные скидки за объем заказа, бонусы за «самовывоз», «оплату сразу». Предоставляет возможности оплаты по средствам дебиторской задолженности. В последнем случае предоставляются льготные условия для постоянных клиентов и для фирм, приобретающих крупную партию сразу (срок задолженности увеличивается до 40 дней).

Наращивая коммуникации, ОАО «Великолукский мясокомбинат» для продвижения собственной продукции активно использует различные рекламные носители. Рекламные сообщения публикуются в ежемесячных, еженедельных, годовых и полугодовых изданиях, журналах и газетах, как близкой к тематике производства пищевой и аграрной промышленности, так и абсолютно разносторонних (деловые журналы, издания для домохозяйек и др.).

Маркетинговый отдел ОАО «Великолукский мясокомбинат» взаимодействует с торговыми сетями – распространителями его продукции (X5 Retail Group, «Лента», «О'кей», Prisma, «Азбуку вкуса», Spar и др.), обеспечивая их рекламными материалами (каталоги, буклеты, листовки, плакаты, купоны) и помогая в организации промо-акций и подготовке к выпуску готовых рекламных материалов.

Расширяя информационное поле общения, ОАО зарегистрировал два официальных сайта в интернете: www.vlmk.spb.ru и www.vlmk.msk.ru, где публикуются новости компании, размещена информация о продукции, ее особенностях, характеристиках, новинках, действующих региональных и местных акциях. ОАО также пытается расширять маркетинговые коммуникации, направленные на конечных потребителей продукции: проведение дегустаций в местах продаж (2-3 раза в месяц во всех точках продаж по очереди),

организация мероприятий по стимулированию сбыта (ценовые акции со значительными скидками на товары собственного производства) и др.

Анализ коммуникационной деятельности ОАО позволяет определить основные направления ее дальнейшего совершенствования за счет:

- стимулирования рекламной деятельности партнеров и посредников;
- создания более благоприятных условий труда для персонала и перспектив их должностного и профессионального роста;
- соответствующего информационного наполнения действующего сайта (регулярно обновляемого прайс-листа, характеристики товарного ассортимента состояния складских запасов и пр.);
- более активного продвижения сайта ОАО в интернете при помощи SEO.
- Проведенные исследования позволяют сделать определенные выводы и предложения.

К настоящему моменту рынок продуктов мясопереработки СЗФО достаточно обширен и продолжает формироваться с нарастающей конкуренцией. Маркетинговая деятельность хозяйствующих здесь субъектов должна постоянно совершенствоваться для сохранения рыночных позиций. В этом отношении представляет научный и практический интерес деятельность ведущей в регионе компании ОАО «Великолукский мясокомбинат». Освоение ее маркетинговых стратегий и тактик позволит многим хозяйствующим субъектам повысить эффективность сбытовой деятельности, а также контролировать выполнение производственного плана и сохранить в фактическом выпуске запланированные виды продукции и обеспечить объем реализации в соответствии с портфелем заказов.

Наряду с прочим, одной из важнейших стратегических задач большинства игроков регионального рынка мясной продукции является создание оптимальной комбинации инструментов маркетинга. С учетом региональных особенностей может оказаться весьма эффективным использование мероприятий маркетинг-микс по выведению продукции на рынок. Учитывая специфику производства мясопродуктов и их реализации, целесообразно активнее и комплексно использовать такие инструменты маркетингового комплекса, как цена, реклама, организация сбыта. Их сбалансированность и увязка позволят хозяйствующим субъектам увеличивать прибыль и рыночную долю, завоевывать доверие потребителей и наращивать конкурентный потенциал. Без целенаправленной и эффективной маркетинговой политики, прежде всего в секторе коммуникаций и ценообразования, очень сложно представить успешное будущее любого предприятия.

Литература

1. **Астраханцев С.В.** Повышение эффективности управления сбытовой политикой предприятия // Маркетинг, реклама и сбыт. – 2005. – №3 – С. 32-36.
2. **Бернет Д.** Маркетинговые коммуникации: интегрированный подход. - СПб: Питер, 2006. – 860 с.
3. **Долинская М.Г.** Маркетинг и конкурентоспособность промышленной продукции. - М.: Издательство стандартов, 2005. – 980 с.
4. **URL:**<http://www.meatinfo.ru> – Аналитический портал о мясных рынках и предприятиях

УДК 332.02

Соискатель **А.Н. ВОЙТКО**
(СПбГАУ, voyalnik@yandex.ru)

ИНВЕСТИЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕГИОНА

Экономика предпринимательства, развитие инвестиционной активности, инфраструктурное обеспечение

Инвестиционная деятельность представляет собой сложный процесс. Многообразие возможных направлений инвестиционной деятельности раскрывает интересные пути приращения капитала на региональном уровне. Несмотря на то что целью любого направления инвестиционной деятельности является капитализация, каждым инвестором формируется своя стратегия.

Инвестиции в современной рыночной экономике имеют большое разнообразие форм и процессов реализации. Экономические системы реального сектора заинтересованы в прямых инвестициях, когда определенный инвестор вкладывает средства в его активы [1]. Однако чаще такое мероприятие проходит через размещение акций, а по результату их размещения формируется добавочный капитал, который в свою очередь направляется на пополнение внеоборотных и оборотных активов.

При этом экономическая система зачастую не может точно определить сумму, которая будет привлечена по результатам IPO, рассчитывая на среднерыночные показатели статистики.

Выпуск облигаций, с другой стороны, практически гарантирует доход, но их объявленная стоимость может колебаться на рынке в любых направлениях в соответствии с ожиданиями инвесторов относительно надежности компании, сформировавшей заем.

На рынке ценных бумаг можно приобрести деривативы, сформированные вокруг пакетов ценных бумаг с определением их будущей стоимости, однако ожидания инвесторов, особенно в условиях кризиса, не являются позитивными и в результате падает интерес пропорционально росту влияния внешних факторов рисков [2].

Но и это не является основным сдерживающим фактором. Большинство инвестиций на рынке ценных бумаг осуществляется в бумаги вторичного рынка, и направление денежных средств происходит для временного сохранения и приращения, одним словом, на рынке доминируют спекулятивные настроения.

В современном обществе каждый индивидуум заинтересован в сохранении и преумножении своего капитала. Однако многие граждане современного общества не причисляют себя к группе инвесторов. Множество операций на рынке недвижимости реализуется для того, чтобы сохранить и преумножить свой капитал. Данные вложения рынком рассматриваются как инвестиции. Граждане сдают в аренду приобретенные площади и получают пассивный доход, который представляет не что иное, как косвенные дивиденды от пользования капиталовложением.

На рынке ценных бумаг инвесторы по большому счету представлены однородной массой брокеров, которые имеют лицензии на деятельность на финансовых площадках. Большинство современных инвесторов не открывают собственные брокерские счета и не аккредитуются на финансовых рынках, передавая возможности представлять свои интересы биржевым брокерам.

Эти условия хозяйствования свойственны как для юридических лиц, так и для физических лиц, собравших инвестиционный капитал более 2,5 млн руб. Как правило, именно с такого объема портфеля биржевые посредники берутся управлять капиталом. Таким образом, у инвестора всегда есть альтернатива передаче под полное управление брокера своих средств. Инвестор вправе указать, какие именно инструменты будут

использоваться, тогда ответственность за проявление негативных факторов рынка ценных бумаг остается за инвесторами, а брокер выступит машиной передачи денег от покупателя к продавцу.

Инвестиционная деятельность интересна как физическим, так и юридическим лицам с разными финансовыми возможностями, которые хотят сохранить и преумножить свой капитал. Решению этих задач служат инвестиционные банки, акционерные и паевые инвестиционные фонды.

Инвестиционные банки в нашей экономике достаточно редки, т.к. коммерческие банки, как правило, являются универсальными и предлагают различные финансовые продукты и услуги рынку, включая инвестиционные.

Акционерные фонды реализуют инвестиции по заданным направлениям, которые задаются акционерами – учредителями. Эти направления утверждены, а повышение объемов вложений происходит по решению учредителей.

Паевые инвестиционные фонды действуют по иной схеме, предлагая разработанные специалистами алгоритмы построения инвестиционных портфелей, и привлекают средства клиентов для реализации инвестиционной деятельности согласно заданным алгоритмам.

Безусловно, все инвесторы имеют собственные представления о мере риска и значимости объемов инвестируемых средств для собственной жизнедеятельности и конкретных направлений деятельности.

В условиях нестабильности, вызванной мировыми политическими противоречиями, особую роль приобретают возможности сохранения средств инвесторов от инфляции. Говорить о скорых доходах могут отчаянные игроки и везунчики, которые не размещают последние средства в новых активах [3].

В инвестиционном процессе задействованы свободные средства, отвлеченные от процессов жизнедеятельности, если мы говорим об инвестициях частных лиц, и выведенных из основного производственного процесса, если мы говорим о юридических лицах. Таким образом, в рамках инвестиционной деятельности предполагается управлять некоторым количеством денежных активов, которые, как отмечалось выше, в условиях кризиса важно не потерять.

Для рядового инвестора, типового гражданина популярной инвестицией является недвижимость, ежегодная доходность по этим объектам невысока, а сами объекты замедленно реагируют на изменения инфляции, следуют за ней с некоторым запаздыванием, но при этом растут в цене даже без кризиса.

Другим объектом инвестиционной деятельности являются машины и оборудование. Если приобретение делается вне производственного процесса, то предполагается, что такой актив будет передаваться в дальнейшем в пользование, лизинг или аренду. Таким образом, как и в случае с объектом недвижимости, инвестор вправе рассчитывать на пассивный доход от коммерческого использования объектов инвестиционного процесса. С другой стороны, такая категория инвестиций называется прямой, поскольку формирует непосредственный объект собственности для инвестора.

Рынок ценных бумаг для инвестора представляется областью финансовых инвестиций, особенностью которых является высокая волатильность стоимости объекта инвестиционной деятельности.

При этом колебания во многом зависят от воздействия внешних факторов развития. Макроэкономическая статистика, политические веяния серьезнейшим образом отражаются на стоимости ценных бумаг. Внутренние факторы в большинстве своем являются скрытыми, получение информации об их состоянии называется инсайдерской информацией. Доступ к такого рода источникам информации далеко не всегда законен для участников рынка, но при этом имеет большое значение для определения периодов и амплитуды колебания котировок ценных бумаг на рынке.

Немаловажным фактом воздействия на финансовый рынок является деятельность государственных регуляторов. Далеко не всегда их воздействие замыкается в ограничении деятельности отраслевых предприятий. В условиях внешнеполитического кризиса государство инициирует массу программ по стимулированию предпринимательства внутри государства. Развитие государственно–частного партнерства, формирование дополнительных государственных заказов, стимулируют бизнес к активным действиям, что в результате отражается на развитии отраслевых производств и ведет к повышению активности финансовых рынков.

Редкий инвестор приобретает акции предприятий, рассчитывая только на дивиденды по результатам годовой отчетности.

Целями и задачами инвестиционной деятельности на рынке ценных бумаг выступают, как правило, такие направления как:

а) получение контроля над предприятием и его активами для получения доступа к ресурсной базе;

б) получение контроля над предприятием и его активами для обеспечения доступа к инновациям;

в) получение контроля над предприятием и его активами для поглощения конкурента.

Эти и многие другие цели инвестиционного процесса, связанного с переходом права контроля за деятельностью предприятия, имеют рыночное название – сделки M&A, или сделки слияния и поглощения.

Другой формой размещения средств на финансовых рынках выступает спекулятивный доход, который инвестор рассчитывает получить за счет колебаний котировок ценных бумаг на финансовом рынке.

Таким образом, ценные бумаги, как объект инвестиционной деятельности, играет множество ролей для развития современного предприятия, а также занимает значительное место в системе стратегического планирования использования доступных ресурсов предприятия.

Условия развития финансового рынка важно как для частного капитала, так и для государственных нужд. Высокая активность на рынке ценных бумаг позволяет быстрее проводить облигационные займы государства, необходимые в условиях развития политического кризиса. Количество инвесторов на внутреннем рынке отражает заинтересованность в финансовых инструментах, а объемы сделок на финансовых рынках определяют характер деятельности участников рынка.

На финансовый рынок внутри государства выходит со своими ценными бумагами множество предприятий в поиске средств для развития бизнеса. Период первичного размещения акций является, с одной стороны, самым привлекательным для инвесторов моментом размещения капитала, а с другой – именно на этом отрезке времени формируется представление о характере и объемах воздействия риск-факторов, связанных с конкретной компанией и ее выходом на финансовый рынок.

На рынке ценных бумаг размещаются первичные ценные бумаги предприятий (IPO), ценные бумаги: акции и облигации предприятий, зарекомендовавших себя на рынке с той или иной стороны, а также государственные (региональные, муниципальные) ценные бумаги.

Ценные бумаги доступны к обращению на специализированных площадках – фондовых биржах, где на основе рыночных механизмов происходит котировка бумаг. Обращение бумаг происходит на основе расчетов через брокерские счета. Такого рода инструмент доступен юридическому лицу, однако возможность ведения операций не подразумевает правильность их ведения. Именно брокеры обладают текущей информацией и историей котировок на конкретных площадках, что позволяет им принимать более быстрые и объективно рациональные решения.

Привлекательность ценных бумаг соотносится с деятельностью и результатами деятельности предприятий их разместивших [4]. Если деятельность предприятия может характеризоваться заключенными контрактами и выстроенными связями, от которых инвесторы ожидают доход, то конкретные результаты деятельности отражают реальную картину на финансовом рынке.

Таким образом, по результатам квартальной или ежегодной финансовой отчетности происходит корректировка стоимости ценных бумаг, размещенных на рынке.

Каждый вид ценных бумаг имеет свои характеристики, но ни одна из них не предполагает изначально потери. Любое предприятие, направившее свои бумаги на биржу, рассчитывает, что они будут расти. В начале пути делается множество пиар-ходов, способствующих привлечению внимания участников рынка к ценным бумагам.

Каждый отрезок современной истории связан с экономическими обстоятельствами деятельности, которые так или иначе отражались на финансовой активности. Кризисы 1998 и 2008 г. носили экономический характер, рынки реагировали падением котировок, при этом активность предприятий падала не так сильно, как проседал рынок. Состояние отечественного рынка в современной истории с 2015 года сложно предугадать.

Сложности развития современного общества в 2014 году продиктованы политическими проблемами государств, вошедших в споры за новые территории хозяйствования. Ограничение доступа к ресурсной и технической базе отдельных производств ведет к непредсказуемым последствиям для финансового рынка. Предприятия еще не полностью разобрались с характером риск-факторов деятельности, а финансовый рынок, как производный от реального сектора экономики, уже реагирует на ожидаемые изменения. Результатом таких перемен стали запреты на обращения капитала отечественных компаний на западных биржах и ограничения котировок ценных бумаг отечественных компаний на площадках Нового Света.

Для ценных бумаг отечественных хозяйствующих субъектов остались отечественные площадки и биржа Сингапура. Такое ограничение снижает возможности для отечественных резидентов по привлечению капитала. Сложности в докапитализации производств и оборотов отражаются на хозяйственной активности. Реализация новых и крупных проектов без докапитализации практически не возможна.

Сложности с инвестициями отечественные предприятия могут разрешиться через кредитование, но парадоксом является то факт, что государство, логике вопреки, поднимает ключевую ставку и делает привлечение кредитных средств нерентабельным.

Внешние кредиты отечественным компаниям недоступны, внутренние кредиты - дороги, размещение бумаг на внешних рынках - закрыто, остаются отечественные биржевые площадки и формы государственно-частного партнерства (ГЧП).

Отечественные биржевые площадки крайне медленно и в малых объемах выкупают IPO даже надежных компаний.

Форма ГЧП представляется более эффективной, но проблемой выступают направления деятельности ГЧП. Государство не станет рисковать средствами своих налогоплательщиков, если проект не связан с обеспечением развития социально-экономического состояния региона или граждан.

При этом рассматривать ГЧП как финансовые инвестиции неправильно, это, скорее, косвенные инвестиции в развитие бизнеса, и прямых спекуляций с этими инвестициями реализовать невозможно.

Литература

1. **Лукашов А.В.** Как сделать инвестиционный климат благоприятным для всех: Доклад о мировом развитии. – М.: Весь Мир, 2010 - 40 с.
2. **Иншаков О.В.** Инвестиционный климат южного макрорегиона России // Вековой поиск модели хоз. развития России: Междунар. науч.-практ. конф. VII заседание «Регион. экон.

- пространство: интеграц. процессы», (г. Волжский, 23–25 сент. 2004 г.). – Волгоград: Изд-во Волгогр. гос. ун-та, 2004. – С. 46-48.
3. **Баснукаев М.Ш., Мусостова Д.Ш.** Экономические индикаторы развития производственной инфраструктуры региона // Вестник Чеченского государственного университета. – № 2 (18). – 2015 – С. 22-27.
 4. **Мамаев В.К.** Экономика и управление инвестициями в инфраструктуру региона. – М.: Юнити-Дата, 2010. – 210 с.

УДК 338.43: 641/664

Соискатель **М.В. ФЕДОРОВ**
(СПбГАУ, ajax8800@mail.ru)

ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОЦИАЛЬНУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВА

Рыночная экономика, продукты питания, экономическая безопасность

Переход к рыночной экономике и вступление России во Всемирную торговую организацию (далее ВТО) обозначили необходимость повышения качества продуктов питания. Это явилось важной составляющей конкурентоспособности товара на внутреннем и мировом рынках в современных условиях. Экономическое стимулирование повышения качества продукции одно из основных направлений деятельности предприятия.

Сталкиваясь с жесткой конкуренцией не только на внешнем, но и на внутреннем рынке, предприятия зачастую вынуждены формировать новые системы качества, совершенствовать или реконструировать ранее созданные [1].

Согласно ГОСТ 15467–79 качество продукции определяется как совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением. По международному стандарту ИСО 8402–86 качество продукции (услуги) – совокупность свойств и характеристик продукции (услуги), которые придают ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности [1].

Основной целью коммерческой организации является извлечение прибыли. Увеличение прибыли всё больше зависит от доступности товара, качества его производства и конечно же упаковки. Здесь хотелось бы выделить качество и безопасность продукта потребляемого человеком. Ведь на сегодняшний день основным направлением деятельности государства является забота о здоровье человека. Это входит в перечень основных прав граждан.

Государство способно контролировать производство безопасных продуктов питания, потребляемых человеком с помощью принятия необходимых нормативно-правовых актов, которые направлены на регулирование процесса получения необходимых человеку продуктов, например, выращивание продуктов питания на грядке или их производство на предприятии.

Рассмотрим потребление и затраты человека на общественное питание и продукты питания. Для анализа были использованы данные 2008 – 2012 гг., указанные на сайте Федеральной службы государственной статистики [2].

Проследим оборот общественного питания на душу населения:

В данном случае на рис. 1 мы видим ежегодное стабильное увеличение оборота общественного питания на душу населения.



Рис. 1. Оборот общественного питания на душу населения (миллион рублей)

Далее проанализируем потребление основных продуктов питания (в среднем на потребителя в год).

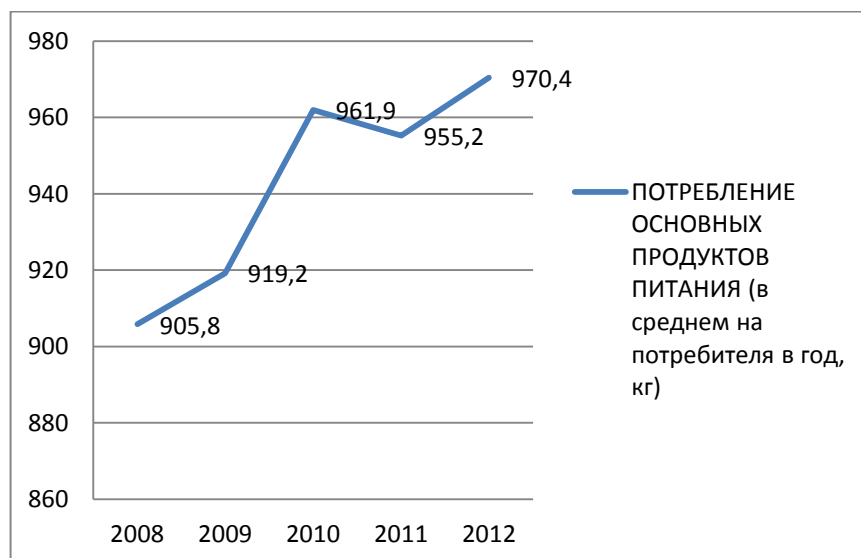


Рис. 2. Потребление основных продуктов питания (в среднем на потребителя в год, кг)

На рис. 2 мы видим постепенное увеличение потребление основных продуктов питания в 2008-2010 гг. и 2011-2012 гг. В то время как в 2010 году произошел спад потребления.

На этот период, по нашему мнению, повлияли следующие обстоятельства. В период кризиса в 2009 году и до середины 2010 года позитивную динамику сохраняло сельское хозяйство. Однако, вследствие аномальной жары прошлого лета во втором и третьем кварталах 2010 года произошло значительное снижение сельскохозяйственного производства. За год производство сократилось на 11,9% [3].

Что касается стоимости продуктов питания в данный период (2008–2012 гг.), следует отметить её увеличение по основным группам пищевых продуктов в среднем на потребителя в месяц (рис.3).

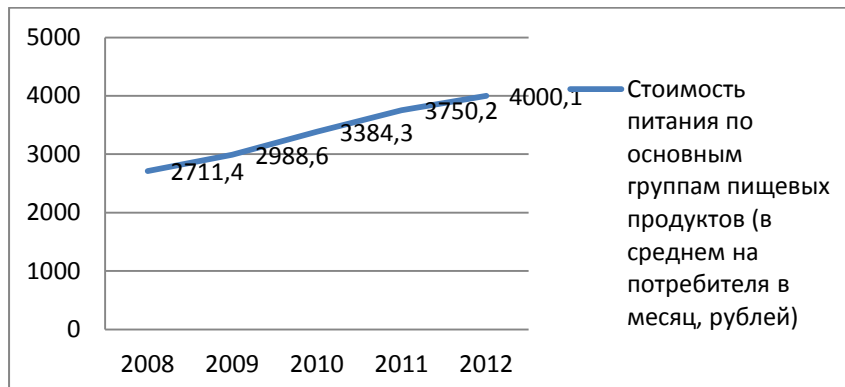


Рис. 3. Стоимость питания по основным группам пищевых продуктов (в среднем на потребителя в месяц, рублей)

Итак, мы видим, что оборот общественного питания и соответственно расходы граждан на общественное питание ежегодно увеличиваются. Также увеличивается потребление основных продуктов питания, а под воздействием инфляции растет и стоимость питания по основным группам пищевых продуктов. Что отражено на рисунке 3.

Рост стоимости производства и переработки продуктов питания влечет естественное увеличение цены, по которой потребитель приобретает товар. При увеличении цены на определенный продукт, скажем, на мясо говядины, не каждый потребитель продолжит приобретать мясо по уже повышенной цене. Здесь у покупателя традиционно возникает дилемма: искать тот же товар, но по более низкой цене, или же заменять привычный продукт другим, скажем, мясом курицы, которое является более доступным и привлекательным по цене.

Следует помнить, что более дешевое не всегда безопасно. По нашему мнению, необходимо обратить внимание на проблему безопасности продуктов питания. Как известно, опасность несут те продукты, которые вызывают у человека заболевания пищевого происхождения. Причиной этому могут стать антисанитарные условия производства и переработки продукции, отсутствие технологий хранения и т. д.

Хотелось бы подкрепить вышесказанное словами директора Департамента Всемирной организации здравоохранения по безопасности пищевых продуктов Магеда Юнеса: «Защита здоровья населения всегда должна быть приоритетом и, следовательно, безопасность населения никогда нельзя подвергать риску в связи с экономическими соображениями» [4].

Как правило, заболевания пищевого происхождения — это инфекционные заболевания или интоксикации, вызванные бактериями, вирусами или химическими веществами, попадающими в организм через зараженную воду или пищу [5].

Возбудители заболеваний пищевого происхождения могут вызывать острую диарею или истощающие организм инфекции, включая менингит. Химические вещества могут приводить к острому отравлению или хроническим заболеваниям, таким как рак. Заболевания пищевого происхождения могут стать причиной долгосрочной инвалидности и смерти [5].

В качестве примера заболевания можно привести листериоз, который является опасным инфекционным заболеванием и напрямую связан с употреблением в пищу зараженных продуктов. В 2014 году в Дании были зарегистрировано несколько вспышек этой инфекции. Причиной заражения стал популярный национальный рулет «rullepolse» производства компании Jorn A. Rullepolser [6].

Россия не является исключением. В нашей стране также зарегистрированы случаи заболевания листериозом. Так, в 2013-м году зарегистрировано 43 случая инфицирования листериозом, в 2014-м – 44 случая.

По данным Всемирной организации здравоохранения (далее ВОЗ) на 2002 год, до одной трети населения развитых стран ежегодно страдают от болезней пищевого происхождения, а что касается развивающихся стран, то эта проблема, как представляется, распространена еще больше. Беднейшие слои населения больше всего подвержены воздействию факторов, ослабляющих здоровье. Например, болезни пищевого происхождения и диарейные болезни, передаваемые с водой, являются основными причинами заболеваемости и смертности в менее развитых странах, убивая ежегодно, по имеющимся оценкам, 2,2 миллиона человек, из которых большинство – дети [7]. Те же цифры ВОЗ указывает и в своем информационном бюллетене № 399 за ноябрь 2014 года, ссылку на который мы указывали выше. Подобные данные традиционно публикуются раз в квартал на сайте ВОЗ.

По данным Росстата [2], количество заболеваний, возникающих по причине употребления в пищу некачественных продуктов, например, болезни органов пищеварения, эндокринной системы, расстройства пищеварения и нарушения обмена веществ, с каждым годом увеличивается, что отражается на рисунках 4 и 5.

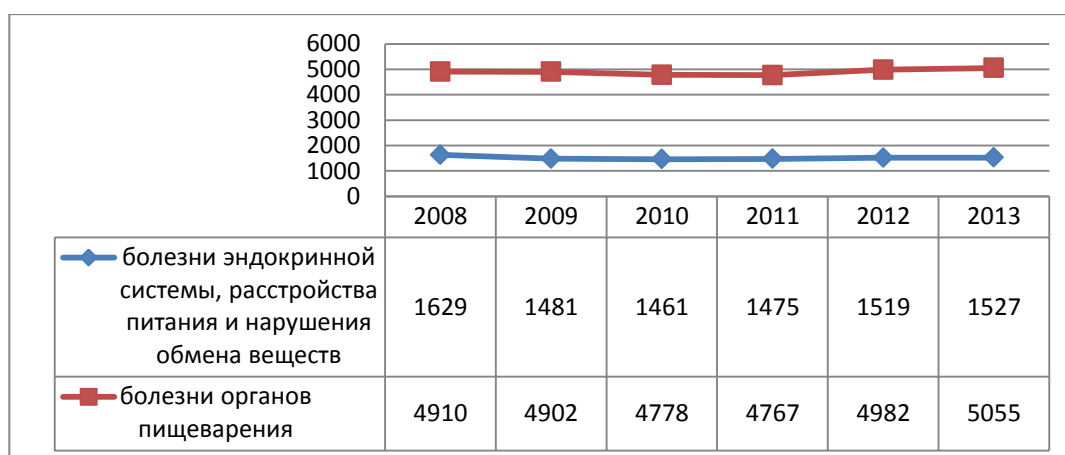


Рис. 4. Заболеваемость населения по основным классам болезней в 2008-2013 гг.
Всего, тыс. человек

Из вышеприведенных данных, становится ясно, что с каждым годом увеличивается оборот общественного питания, а также стоимость питания по основным группам пищевых продуктов, но при этом ухудшается качество и безопасность продуктов питания, о чем свидетельствуют цифры по количеству больных по разным диагнозам.

Как уже отмечалось, безопасность и качество продуктов питания являются одними из основных критериев для получения большей прибыли от продажи.

Чаще всего причиной небезопасности продукта, является его происхождение. Главным источником пищевых продуктов это земля. Осуществляя сельскохозяйственную деятельность, человек обеспечивает себя продуктами питания, а также занимается их реализацией и тем самым получает прибыль. Следовательно, необходимо усиливать охрану земель сельскохозяйственного назначения избегая использования вредных веществ при выращивании культур.

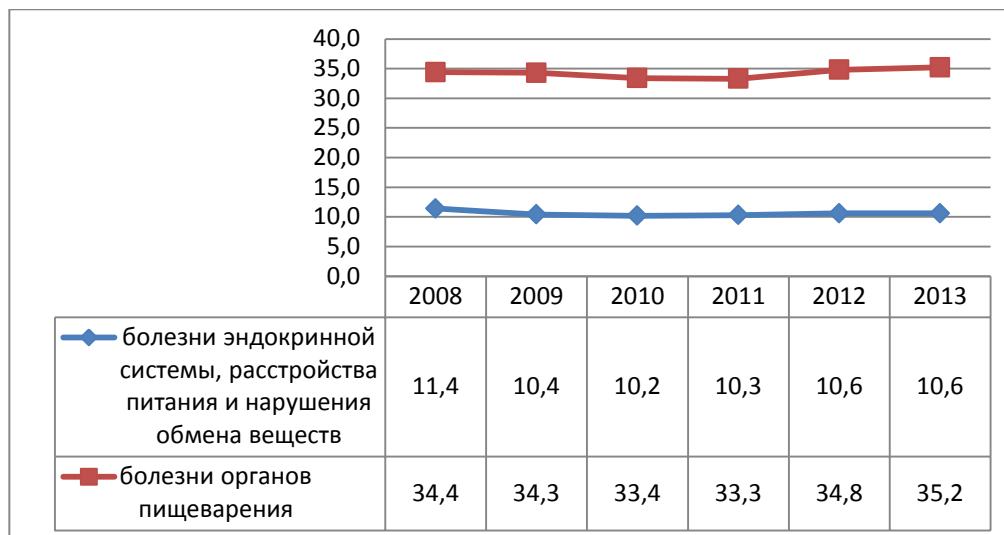


Рис. 5. Заболеваемость населения по основным классам болезней в 2008-2013 гг. на 1000 человек населения

Помимо этого, для избежания пищевых инфекций люди должны обращать внимание на маркировку, содержащуюся на упаковке, а производитель в своей деятельности должен руководствоваться Федеральным законом «О качестве и безопасности пищевых продуктов» и Техническими регламентами Таможенного Союза.

Как отмечает Е.Г. Лысенко, в социально-экономическом плане сельское хозяйство является важнейшей жизнеобеспечивающей сферой материального производства, поставляющей населению продовольствие, а промышленности – сельскохозяйственное сырье. Оно интегрируется не менее чем с 10-15 отраслями народного хозяйства страны. Его доля в валовом внутреннем продукте в отдельные периоды достигает 15-16%. Сельское хозяйство является определяющей отраслью агропромышленного комплекса (далее АПК), в которой создается более 30% национального дохода. Потребительский рынок более чем на 70% формируется за счет продовольствия и товаров, изготовленных из сельскохозяйственного сырья [8].

Именно поэтому должны быть предприняты действия по экологизации и устойчивому развитию АПК, с целью уменьшить количество пищевых заболеваний. Тема производства и употребления экологически чистых продуктов сегодня наиболее актуальна, в том числе и с экономической точки зрения. Многие люди стремятся приобрести экотовары, которые будут максимально безопасны для их организма. Появляется всё больше рекламы органических продуктов.

Для того чтобы достичь необходимого результата, экономическая деятельность должна соответствовать ряду требований. И здесь мы поддерживаем утверждение Е.Г. Лысенко, что современная экономика должна удовлетворять требованиям не только производственной и социальной эффективности, но также экологическим требованиям, то есть рациональному природопользованию, экологической чистоте, безопасности производства и качества продукции, минимальному загрязнению среды обитания человека [8].

Бездумная и скоропалительная капитализация экономики России нанесла серьёзный удар по продовольственной безопасности – резко упало отечественное производство продовольственных товаров, а импорт зарубежного продовольствия возрос.

Переход экономики на рыночные отношения, вступление России в ВТО и развал прежней государственной системы обеспечения качества и безопасности продовольственных товаров – все это породило массовое неконтролируемое производство пищевой и алкогольной продукции с нарушением технологических процессов их изготовления.

В ходе болезненной модернизации и нарастающей открытости России, усиливается воздействие на неё разнородных явлений современности, что неизбежно сказывается на защищенности жизненно важных интересов. Вступление России в ВТО служит, в большей степени политической целью в условиях мировой тенденции к глобализации [9].

На данном этапе развития управления качеством и безопасностью пищевых продуктов, материалов и изделий можно констатировать, что управление указанной сферой нуждается в совершенствовании функции правового регулирования качества и безопасности пищевых продуктов. Поскольку, по нашему мнению, это является неотъемлемым элементом социальной стабильности государства.

Для достижения поставленных задач по контролю качества пищевой продукции необходимо осуществлять постоянный мониторинг по микробиологическим и химико-токсикологическим показателям продукции животного происхождения и кормов.

Время показало, что в условиях глобализации экологических и экономических проблем, с одной стороны, вступление России во Всемирную торговую организацию (ВТО), а также образование Евразийского экономического союза существенно повысило актуальность ужесточения правовых основ обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, что будет способствовать установлению стабильности государства.

Только государство обладает правом устанавливать и закреплять на законодательном уровне правила поведения для всех участников рынка продовольствия. Государство должно стремиться к обеспечению национальной безопасности, в том числе и экономической безопасности.

Одна из составляющих экономической безопасности – продовольственная безопасность, главной задачей которой является обеспечение экономической доступности продуктов питания для населения. Но питание должно быть не только доступным, но и безопасным.

Литература

1. **Саблина И.В.** Концептуальные основы формирования механизма улучшения качества продукции // Экономика. – 2007. – № 1. – С. 129 – 131.
2. **Федеральная служба государственной статистики.** URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 15.08.2015).
3. **Обзор пищевой промышленности,** 2010 год. Компания «Эрнст энд Янг». URL: http://www.ey.com/RU/ru/SearchResults?query&search_options=country_name (дата обращения 10.08.2015).
4. **Бюллетень Всемирной организации здравоохранения** 2011. URL: <http://www.who.int/bulletin/volumes/89/8/11-040811/ru/> (дата обращения 10.08.2015).
5. **Информационный бюллетень ВОЗ № 399.** Ноябрь 2014. Безопасность продуктов питания. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/ru/> (дата обращения 15.08.2015).
6. **Роспотребнадзор** предупредил о вспышке опасной инфекции в Европе. URL: <http://www.rg.ru/2015/05/06/infekcia-site.html> (дата обращения 16.08.2015).
7. **Программа безопасности** пищевых продуктов - 2002 год. Глобальная стратегия ВОЗ в области безопасности пищевых продуктов.
8. **Лысенко Е.Г.** Экономика природопользования: Учебное пособие (дополненное и переработанное). – М.: Изд. РАСХН, 2013. – С. 169.
9. **Зейналов И.М.** Современная аграрная политика России и национальная безопасность /СПбГАУ. – СПб., 2012. – С. 260.

УДК 631.151

Доктор экон. наук **Н.П. ИЛЬИН**
(СПбГАУ, ilnik10@hotmail.com)

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ЭКОНОМИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Универсальный, алгоритм, гештальт, многомерное, шкалирование

Экономика каждой страны все в большей степени превращается в элемент мирового хозяйства и критически зависит от событий, происходящих в других субъектах мирового рынка. Рациональное стратегическое управление рыночными субъектами в каждой отдельной стране требует учета огромного количества взаимосвязанных и взаимозависимых параметров, которое в комплексе не способны охватить обычное человеческое сознание.

Экономические теории, разработанные различными научными школами и отдельными исследователями, не обеспечивают необходимой эффективности принимаемых стратегических решений. Предлагаемые различными исследователями подходы учитывают только отдельные, каждая теория свой набор основополагающих характеристик рыночного пространства, которые необходимо принимать в расчет. Однако не учитываемые характеристики рынка зачастую могут оказывать решающее воздействие на конечный результат управления. Поэтому разработанные стратегии часто приводят к прямо противоположным результатам, дискредитируя экономическую науку в целом. В сложившихся условиях возникла настоятельная потребность в использовании новых подходов с целью повышения эффективности принимаемых стратегических решений, обеспечивающих более устойчивое развитие экономических систем как отдельных предприятий и отраслей, так и государства в целом.

Поставленная задача может быть решена только с привлечением элементов интеллектуальных систем, которые активно разрабатываются в мире в последние годы. Однако необходимо отметить, что амбициозные планы по созданию систем искусственного интеллекта до настоящего времени в большей своей части остаются нереализованными. Наиболее продвинутым направлением в этой сфере остаются экспертные системы.

В качестве экспертной системы выступает компьютерная программа, которая в определенной степени может заменить эксперта при разрешении проблемной ситуации. Разработанные в 1970-х годах современные экспертные системы получили коммерческое применение в конце прошлого века.

Экспертные системы разрабатываются как модели поведения экспертов в определенной предметной области на основе использования процедур логического вывода и принятия решений. Экспертные системы включают базы знаний в виде совокупности фактов и правил логического вывода в данной предметной области. В рамках экспертной системы проводится анализ возникшей ситуации и выдается спектр возможных решений проявившейся проблемы.

Очевидно, что экспертная система не может обеспечить существенное повышение эффективности принимаемых в экономике стратегических решений и прогнозных оценок. Это обусловлено теми трудностями в принятии обоснованных стратегических решений, которые связаны с невозможностью учета всех особенностей складывающейся экономической ситуации.

С целью более эффективного использования элементов искусственного интеллекта в стратегическом управлении необходимо оценить характеристики интеллекта человека. При этом продуктивным представляется использование "принципов бессилия"— определение границ возможностей интеллекта. Необходимо исследовать ограничения, присущие интеллекту человека, что может быть более продуктивным, чем подчеркивание и констатация его безграничных возможностей.

Кроме того, изучение интеллектуальной деятельности человека необходимо проводить с учетом свойств инструментария, который должен эмулировать такую деятельность. В качестве такого инструментария выступают средства вычислительной техники. Указанный инструментарий диктует необходимость изучения интеллекта человека в операциональном аспекте, который может быть реализован с использованием информационных технологий.

В контексте проводимого рассмотрения наиболее существенным является свойство естественного интеллекта, связанное с возможностью фиксирования в оперативной памяти человека одномоментно порядка семи элементов (так называемое «магическое психологическое число 7 ± 2 »). С этим свойством интеллекта связана еще одна его особенность — интеграция информации при восприятии завершается за 5-10 секунд. Именно за этот отрезок времени в сознании человека происходит построение из одномоментно фиксируемых элементов действительности модель той или иной предметной области. Именно этим ограничивается область возможной сложности рассматриваемого человеческим сознанием явления. Многие проявившиеся в последнее время задачи, по мере стремительного научно – технического прогресса, настоятельно требуют расширения границ рассмотрения. В частности, запросы экономики являются одним из таких направлений. Исходя из сказанного, предлагается использовать алгоритм работы с информацией, основанный на принципах функционирования естественного интеллекта, но с расширенным числом одномоментно рассматриваемых параметров исследуемой предметной области.

Отметим, что интеллект человека может последовательно включать в проводимое исследование любой предметной области какое угодно число элементов, но структуризация будет проводиться также последовательно и поэтому, как показывает практика, недостаточно адекватно.

Характеристики и особенности интеллекта, сложившиеся в процессе эволюции, определяют принципы построения модели конкретной предметной области. Проводя анализ любой предметной области, исследователь формирует в своем сознании систему или гештальт из 7 ± 2 основных понятий как некий «каркас понимания». Особенностью этой системы является то, что любое из входящих в нее понятий не может существовать обособленно. Каждое понятие может быть идентифицировано только как проекции этого понятия на все остальные понятия. Под проекцией одного понятия на другое следует понимать степень связи или воздействия одного процесса, выражаемого данным понятием, на другое понятие. Система понятий предметной области формируется по определенному универсальному алгоритму. При этом учитываются еще и дополнительные параметры, в частности, удобство для речевого аппарата человека принимаемого определения.

Рациональным представляется включение большего количества элементов в модель гештальта и проведение логических операций без выхода в область естественного языка. При этом структуризация предметной области будет осуществляться не таким образом, как при меньшем числе элементов в гештальте и возможно выявление новых связей и зависимостей, которые не могут быть установлены в рамках гештальта с меньшим числом элементов.

Основными особенностями интеллекта человека, которые проистекают из его ограниченности, являются: инерционность; процесс выборочного забывания; «люфт» выделяемых понятий; учет аксиом «по умолчанию»; функционирование в соответствии с универсальным алгоритмом [1].

Инерционность сознания трактуется как выход за область известного за счет определенной устойчивости понятий. Инерция сознания проявляется в распространении не скорректированных представлений на соседний по месту или времени элемент действительности. Коррекция может быть не проведена на временном интервале от 1/16 до 2 секунд. С другой стороны, однообразная информация может быть идентифицирована и обработана как изменяющаяся через временной интервал в 2 секунды. Происходит как

бы активное сканирование и интеллект человека можно уподобить вычислительной системе конвейерного типа с квантованным временем перемены набора обрабатывающих операций.

Важным свойством человеческого сознания, проистекающим из его ограниченности и уравнивающим свойство инерции, является позитивный процесс забывания, в том числе и оперативное забывание.

Процесс выборочного забывания, "забывания по шаблону", обеспечивает деактуализацию (маскирование) определенных связей между понятиями, которые не отвечают шаблону. В качестве шаблона выступают некоторые общие принципы, реализуемые аксиомами по умолчанию и проецируемые на конкретные связи между понятиями. В результате деактуализации в двух направлениях – вовнутрь, когда все находящееся внутри контура считается принадлежащим одному понятию, и наружу, когда деактуализация касается связей между различными понятиями- контурами, происходит свертка знания и построение некоторых сверхзнаков на основе новых структур, образуемых контурами. (Под деактуализацией понимается временное снижение весов определенных связей между понятиями).

Важное свойство интеллекта человека, связанное с его инерционностью и позитивным свойством оперативного забывания, характеризуется понятием "люфт". Под люфтом в данном случае понимается то обстоятельство, что любое понятие в поле знания представляет собой не точку, а некоторую область или зону вариации.

Диапазон люфта – это расстояние между соседними понятиями в поле знания или область возможных толкований и интерпретаций данного понятия, при которых последнее еще распознаваемо. Чем сложнее понятие (чем больше у него различаемых параметров, а, следовательно, больше возможных связей с другими понятиями), тем шире диапазон люфта и больше "расстояние" между понятиями в данном поле знания. Следовательно, "расстояние" между понятиями в поле знания является функцией от числа различаемых параметров элементов поля знания.

В любом познавательном акте присутствуют аксиомы по умолчанию (по аналогии с программированием), обеспечивающие связность поля знания и преемственность его преобразований. Аксиомы по умолчанию могут маскироваться явными аксиомами, однако, когда действие их не перекрыто явными аксиомами, они достраивают "каркас" строгости постановочной части решаемой задачи. Системы аксиом создают своеобразную "плоскость аксиом" и как бы искривляют предыдущее знание в соответствии с новыми представлениями. Размер "плоскости аксиом" определяется шириной аналогий и связанного с ним радиуса действия логических построений.

Метрика поля знания определяет меру "жесткости" той или иной аксиомы и смысл процедуры обмена указанной жесткости на определенное количество менее "жестких" аксиом. Она же определяет полноту и непротиворечивость системы аксиом. При этом аксиомы представляют собой метаограничения, налагаемые на поле знания. Системы аксиом образуют семантически связанные комплексы, причем алгоритм организации таких комплексов унифицирован для различных предметных областей и парадигм. Аксиомы по умолчанию выступают как элемент бессознательного и как инерционные построения в наиболее важных и часто повторяющихся случаях.

Принципы построения систем аксиом по умолчанию аналогичны принципам построения систем явных аксиом. Те и другие аксиомы образуют взаимосвязанные и уточняющие системы. Аксиомы по умолчанию являются наиболее фундаментальными допущениями, причем в простейшем больше их доля, что делает простейшее самым сложным для осознания и моделирования.

Системы аксиом, определяющие конкретную предметную область, задают поле возможных целей, достижение которых может обеспечить управление в этой предметной области. Причем формирование возможных целей управления в любой

предметной области обеспечивается также универсальным образом.

Ограниченность интеллекта приводит к необходимости организации обработки им информации по универсальному алгоритму, базирующемуся на "функциональном шаблоне". Единообразие определяется особенностями строения центральной нервной системы человека в виде нейронной сети.

Использование функционального шаблона заключается в реализации процедур, не зависящих от вида обрабатываемой информации. В соответствии с таким алгоритмом в любой информации, определяемой тем или иным контекстом рассмотрения, выделяются порядка семи элементов - понятий. Указанные элементы выделяются в соответствии с системой аксиом по умолчанию, обеспечивающей наибольшее расстояние между элементами в конкретном поле знания. Все остальные элементы, с использованием процедуры оперативного забывания, относятся к группе того или иного ранее выделенного элемента поля знания. Затем, с использованием базовых процедур – инерционность сознания; позитивный процесс выборочного забывания; «люфт» выделяемых понятий; учет аксиом «по умолчанию» – осуществляет процесс получения нового знания.

Все выделенные выше функции интеллекта человека допускают достаточно простую алгоритмизацию. Однако при моделировании процесса получения нового знания необходимо учитывать то обстоятельство, что многие характеристики интеллекта определяются особенностями его субстрата и могут быть эмулированы только путем значительной "перекодировки идей".

Для построения модели гештальта с расширенным числом входящих в него элементов используем модифицированную процедуру многомерного шкалирования [2]. Под многомерным шкалированием понимается метод анализа данных с помощью расположения точек, соответствующих шкалируемым объектам, в пространстве меньшей размерности, чем исходное пространство признаков объектов. Метод часто используется для разработки и проверки гипотез при поиске скрытых переменных, объясняющих полученные результаты.

Многомерное шкалирование основывается на принципах геометрического представления исследуемого множества. При этом задается координатное пространство, каждая ось которого, в нашем рассмотрении, соответствует одному из разработанных направлений экономической теории (монетарная теория, теория общего равновесия и т.д.). Одной из целей проводимого моделирования является построение общего для различных экономических подходов координатного пространства, в рамках которого определяется вклад конкретного управляющего воздействия на конечный интегральный результат стратегического управления. Каждый параметр указанных теоретических направлений представляется точкой в этом общем координатном пространстве, а величины проекций этих точек на оси соответствуют определенным управляющим воздействиям (соответствующим «передаточным функциям»). Чем больше величина проекций, тем большее значение имеет данное управляющее воздействие на достижение определенного результата. Мера сходства между двумя управляющими воздействиями обратно пропорциональна расстоянию между точками, соответствующими их применению в рамках определенной экономической теории. Чем ближе эти точки друг к другу, тем выше мера сходства между соответствующими им управляющими воздействиями (и ниже мера различия); далеким точкам соответствует низкая мера сходства. Чтобы точным образом измерить близости, необходимо ввести метрику в исследуемом координатном пространстве.

Обычно в процессе многомерного шкалирования используется обобщённая мера расстояний Минковского:

$$d_{jk} = \sqrt[p]{\sum_{t=1}^r |x_{jt} - x_{kt}|^p}$$

где r – размерность пространства; d_{jk} – расстояние между точками, соответствующими j -му и k -му управляющим воздействиям; X_{jt} , X_{kt} – величины проекций j -й и k -й точек на t -ю ось.

Часто используется евклидова метрика ($p=2$):

$$d_{jk} = \sqrt{\sum_{t=1}^r |x_{jt} - x_{kt}|^2}$$

Может быть использована также метрика доминирования, если определенное управляющее воздействие оказывается преобладающе эффективным:

$$d_{jk} = \max_t |x_{jt} - x_{kt}|$$

Имеющийся в распоряжении исследователя большой статистический материал по параметрам функционирования различных экономических систем позволяет провести построение предложенной модели и на ее основе сформировать различные прогнозные оценки по возможным вариантам развития сложившейся экономической ситуации в различных секторах и субъектах рынка.

В качестве своеобразных «понятий» в контексте проводимого исследования могут рассматриваться социально–экономические результаты той или иной структуры управляющих воздействий в рамках определенной экономической теории. Используя алгоритмы обработки информации естественным интеллектом, но к полученному расширенному числу одномоментно учитываемых экономических параметров, могут быть выявлены скрытые параметры и синергетические эффекты, что позволит повысить эффективность процедур стратегического управления.

Необходимо отметить, что проведение моделирования позволяет выявить некую структуру исследуемого множества возможных последствий определенного набора управляющих воздействий, что снижает размерность решаемой задачи стратегического управления, устраняя необходимость прямого перебора всех возможных вариантов воздействия.

Снижение сложности задачи стратегического управления приобретает особенно существенное значение при увеличении числа элементов в гештальте.

Огромный рост скорости вычислений, демонстрируемый все новыми поколениями вычислительных систем, не снижает актуальности разработки эффективных алгоритмов. Именно сложность алгоритма определяет то увеличение размера задачи, которое можно достичь с ростом скорости вычислительной системы. В первую очередь это касается задач прогнозирования и стратегического управления.

Для оценки алгоритмов существует много критериев. Наибольшее значение имеет порядок роста необходимого для решения задачи времени. Время, затрачиваемое алгоритмом, как функция размера задачи, называется временной сложностью этого алгоритма. Временная сложность — это число единиц времени, требуемого для обработки входа размера n . Рост этой сложности в пределе при увеличении размера задачи называется асимптотической временной сложностью. Именно асимптотическая сложность алгоритма определяет размер задач, которые можно решить этим алгоритмом. В качестве размера задачи выступает, например, в случае задачи о графах, число ребер данного графа.

Задачи прогнозирования и стратегического управления часто реализуются алгоритмами, имеющими временную сложность вида 2^n . Это методы нелинейного программирования. При увеличении быстродействия вычислительной системы в десять раз размер задачи, которую можно решить, увеличивается только на три единицы. Эффект применения более действенного алгоритма будет более существенным. Если в качестве основы для сравнения взять 1 мин, то, заменяя алгоритм, имеющий временную сложность

2^n на алгоритм с временной сложностью n^2 , можно решить задачу, большую в 125 раз [3]. Путем рациональной структуризации исследуемой предметной области в рамках итерационного процесса можно добиться возможности применения более простых математических моделей для обеспечения достаточно эффективных процедур прогнозирования и стратегического управления.

Таким образом, проведенное исследование продемонстрировало необходимость использования при стратегическом управлении в экономике элементов систем искусственного интеллекта. Предложены подходы, нивелирующие ограниченность естественного интеллекта при поиске оптимальных (рациональных) решений в процессе разработки эффективных стратегических решений и прогнозных оценок. Рассмотрена возможность снижения вычислительной сложности формируемых в рамках предложенных моделей процедур эффективного стратегического управления.

Л и т е р а т у р а

1. **Ильин Н.П.** Алгоритмизация творческого процесса получения нового знания// Информационные технологии. 2006. – №4. – С.28 - 35.
2. **Толстова Ю.Н.** Основы многомерного шкалирования. — М.: КДУ, 2006. — 160 с.
3. **Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж.** Построение и анализ вычислительных алгоритмов. — М: Мир, 1979. —536 с.

УДК 631.1(470.23)

Канд. пед. наук **А.А. КАГАНОВИЧ**
(СПбГАУ, sly-fx@bk.ru)

МЕТОДОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА С УЧЁТОМ РАЗМЕЩЕНИЯ И СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ АГРОСУБЪЕКТОВ В РЫНОЧНОЙ И ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ РЕГИОНА

Моделирование, территориально-хозяйственный комплекс АПК, природно-климатические условия, специализация, кластер, рыночная среда, регион

Управление агропромышленным комплексом экономики субъекта Российской Федерации в современных социально-экономических условиях не представляется возможным без достижения оптимальности агроспециализации с территориальными природно-климатическими и рыночными условиями.

В научных исследованиях и официальных материалах существует одинаковый вывод о том, что основные задачи развития пространственного размещения и специализации аграрного сектора – выявить возможные и эффективные пути экономического и социального развития аграрного производства отдельных регионов, экономических районов и других территориальных звеньев единого агропромышленного комплекса страны на длительный период; объективно оценить их потенциальные сырьевые и производственные ресурсы; определить наиболее приемлемые с народно-хозяйственной точки зрения методы их освоения и использования.

Достижение оптимальности размещения аграрного сектора народно-хозяйственного регионального комплекса с территориальными природно-климатическими и рыночными условиями, должно прежде всего совершенствовать саму агротерриториальную региональную структуру. При этом фактор территориально-специализированной оптимальности должен способствовать обеспечению эффективной региональной отраслевой рациональности и повышению сбыта производимой и перерабатываемой

сельскохозяйственной продукции внутри самого региона. Частично этот вывод подтверждается в работах Ф.К. Шакирова и И.В. Тарановой [1,2].

Одновременно, вслед за И.В. Тарановой [2], мы можем утверждать, что при достижении оптимальности размещения аграрного сектора региона должны учитываться и закономерности существующего на изучаемой территории сельскохозяйственного производства.

Региональное агропромышленное производство не размещается на той или иной территории без учёта особенностей средовых условий, экономических законов и закономерностей, а также уже существующих, ранее сложившихся, видов и форм агроспециализации. Всё это формирует принципы оптимально-территориального размещения агропромышленного производства. Такими принципами являются:

1. Природно-климатический принцип размещения: почвенный покров, климат, рельеф, структура и состав угодий.

2. Принцип рационального природопользования: земельные и водные ресурсы, экология.

3. Инфраструктурно-логистический принцип размещения: создание условий для полного производственного цикла переработки регионального сельскохозяйственного сырья. Учёт транспортной инфраструктуры.

4. Демографический принцип размещения: уровень использования региональных трудовых ресурсов.

Указанные выше принципы размещения, экономические законы и закономерности работают только с учётом действия на изучаемых территориях биологических и иных естественнонаучных законов [3 – 6].

Основным показателем эффективности оптимально-территориального размещения агропромышленного регионального комплекса и его специализации является минимальная себестоимость готового (т.е. произведенного и переработанного на данной территории сельскохозяйственного сырья) продукта. Данный показатель и является индикатором эффективности оптимально-территориального размещения агропромышленного регионального комплекса и его специализации.

Специализация агропромышленного комплекса региона (или отдельно взятой территории в муниципальном разрезе) – это наиболее эффективное развитие отдельных отраслей (направлений) сельскохозяйственного производства, перерабатывающих отраслей, функционирующих в определённых природно-климатических и рыночных условиях.

Региональная и муниципальная агроспециализация – постоянно развивающийся процесс. Темпы его развития зависят, прежде всего, от внедрения в агропромышленное производство инновационных разработок, развитием производительных сил и производственных отношений.

На основании вышесказанного, с учетом актуальности исследуемой проблемы для развития региональных социально-экономических систем в целом, нами сформирована методология моделирования территориально-хозяйственного регионального агропромышленного комплекса с учётом размещения и специализации хозяйствующих агросубъектов в рыночной и природной среде региона.

В качестве объекта исследования выбран аграрный сектор экономики муниципальных районов и отдельные его хозяйственные субъекты на территории Ленинградской области.

Рассматривая эффективность работы регионального агропромышленного комплекса, прежде всего с экономической точки зрения, большинство исследователей различают два понятия: «эффективность» и «эффект».

В контексте нашего исследования понятие «эффект» означает конечный или промежуточный результат процесса (производственной функции). В этом процессе (производственной функции) в определённый временной период реализуется поставленная перед производственной структурой цель.

Формой «эффекта специализации и оптимально-территориального размещения агропромышленного регионального комплекса» может считаться сельскохозяйственная продукция, в том числе и в денежном эквиваленте.

Один и тот же эффект может быть получен разными способами, с разным уровнем использования ресурсов (затрат), и, наоборот, одинаковые ресурсы (затраты) могут дать разный эффект.

Анализируя производственную деятельность ряда сельскохозяйственных предприятий Ленинградской области, в том числе – крестьянских (фермерских) хозяйств, мы пришли к выводу, что наряду с конечным результатом (абсолютным эффектом), сельхозпроизводители имеют дело и с текущим эффектом (промежуточный результат). Последний характеризуется производственными затратами.

Экономическую эффективность аграрного производства обычно характеризуют как отношение экономического эффекта (результата) к промежуточному результату (ресурсным затратам), обусловившим этот эффект (результат):

$$\text{Экономическая эффективность} = \frac{\text{эффект (результат)}}{\text{ресурсные затраты}}$$

Индикаторный уровень эффективности чётко указывает на то, за счёт каких ресурсов достигнут результат. Очевидно, что чем больше эффект, тем выше эффективность сельскохозяйственного производства. Проведённые расчёты показывают, что рост производственной эффективности происходит при более высоких показателях эффекта сельскохозяйственного производства. При этом затраты на производство, а значит, и количество затраченного на единицу конечной продукции труда меньше. Безусловно, что между вышеуказанными элементами (затратами и эффектом) прослеживается весьма определённая связь. В данном случае в качестве материальных ресурсов, или затрат, выступает затраченный на единицу произведённого конечного продукта живой труд. Экономический процесс, направленный на снижение затрат, и экономия ресурсов при производстве конечного продукта, и есть экономический эффект. Экономический эффект возможен только при достижении конкретного результата производства. Сам процесс производства выступает лишь производственным действием, которое не всегда приводит к планируемому результату. В последнем случае мы имеем дело лишь с экономической имитацией производственного процесса.

Сущность экономической эффективности сельскохозяйственного производства, эффективность его специализации и размещения в конкретных природно-климатических и рыночных условиях можно доступно выразить через заданные критерии и показатели представленной выше базисной основе, которая в свою очередь носит ярко выраженный методологический характер. По нашему мнению, критерий – это базовый элемент модели. Им может выступать приоритетное качество, свойство с заданным отличительным признаком, оценочная шкала.

Исходя из вышесказанного, критерием эффективности размещения сельскохозяйственного производства и региональной агроспециализации является тенденция увеличения объёмов производства высококачественной продукции с определённой территориальной единицы.

Уровень удовлетворения потребностей населения в продуктах питания, уровень объёма финансового вклада в бюджеты разного уровня – те критерии, которые определяют уровень эффективности работы субъектов агропромышленного регионального комплекса.

Уровень результативности использования регионального ресурсного потенциала, уровень соотношения эффекта с произведёнными затратами на его достижение определяют общий уровень эффективности агроспециализации в заданных природно-климатических и рыночных условиях.

Оценка уровня эффективности агропроизводства, их территориального размещения и агроспециализации аналогичны оценки отраслевой эффективности.

Специализация как экономическая категория [7] выражает отношения людей в процессе воспроизводства, основанные на общественном разделении труда, определяет в последнем производственное направление и место каждого предприятия.

Уровень региональной агроспециализации указывает на положительность или отрицательность процессов территориального размещения сельскохозяйственных субъектов и создаёт условия для наиболее эффективного принятия проектных решений в АПК и социально-экономических решений, связанных с устойчивостью развития сельских территорий [8]. Мы согласны, что сущность агроспециализации состоит в оценке её экономической эффективности [9].

Однако, справедливо и то, что уровень специализации сельскохозяйственного субъекта регионального АПК определяется по удельному весу той или иной производимой им сельскохозяйственной продукции. К специализированным сельскохозяйственным предприятиям можно отнести хозяйства, в которых доля продукции сельхозназначения составляет более половины от всей производимой данным предприятием товарной продукции. Специализированными хозяйствами регионального АПК можно считать и те предприятия, где развиваются два направления сельхозпроизводства, в совокупности, производящие не менее половины товарной продукции сельхозназначения от всей продукции, производимой на предприятии.

Предприятия, имеющие три и более основных направлений агропроизводственного характера, можно отнести к многоотраслевым предприятиям. Таким образом, уровень агроспециализации хозяйств можно представить в следующем виде:

$$U_{ac} = \frac{S_{поо}}{S_{псх}} \cdot 100, \quad (1)$$

где U_{ac} – уровень сельскохозяйственной специализации, %;

$S_{поо}$ – стоимость продукции основной отрасли АПК, руб.;

$S_{псх}$ – стоимость продукции сельского хозяйства, руб.

Исходя из вышеизложенных рассуждений следует, что специализацию характеризует главная хозяйственная отрасль агропромышленного комплекса и условия, создаваемые для её развития. Именно специализация определяет агропроизводственные направления развития региона и региональную отраслевую структуру. Верно и то, что чем меньше специализированных отраслевых направлений, тем выше уровень агроспециализации, а значит, более эффективно выстроена производственная структура АПК.

Объём произведённой сельхозпродукции, её качество и ассортимент, производительность сельскохозяйственного труда, выход валовой продукции в сопоставимых ценах и другие натуральные и стоимостные показатели демонстрируют эффективность территориального размещения производств в конкретных природно-климатических и рыночных условиях.

Согласно существующим методикам по определению эффективности сельскохозяйственного производства возможно выделение следующих видов и показателей оценки эффективности территориального размещения и специализации аграрного производства:

- экономическая: доходность и прибыльность; рентабельность;
- социальная: степень социальной адаптации и самореализации человека; обеспечение достойных условий труда; повышение удовлетворенности от него и его результатов;
- энергетическая: выход валовой энергии; полные энергетические затраты на выращивание сельскохозяйственных культур и содержание животных; биоэнергетический коэффициент; показатели полного получения энергии;

– экологическая: экологичность агроценозов полей в процессе производства; уровень освоения принципов и методов адаптивно-ландшафтного земледелия; применение биологических методов борьбы с вредителями и болезнями растений; повышение объемов и эффективности внутрипроизводственного использования топливно-энергетических ресурсов и отходов;

– технологическая: экономическая оценка севооборотов; степень освоения прогрессивных систем земледелия и животноводства; уровень автоматизации и механизации; инновационная направленность производства; степень освоения высоких технологий;

– интеграционная: определяет уровень эффективности взаимодействия бизнеса, муниципальных образований, ассоциаций фермеров и садоводов по комплексному устойчивому развитию сельских территорий.

Если использовать данную методику для определения эффективности аграрного сектора в плане его территориального размещения и специализации, то возможно сделать достоверную её оценку по определению эффективности использования трудовых, капитальных ресурсов и элементов материальных затрат. При этом обобщение эффективности функционирования отрасли и размещения аграрного производства посредством индексов использования различных ресурсов выражается в индексе эффективности аграрного производства, рассчитанного по формуле

$$i_{\text{эп}} = \frac{\sum(I_{\text{ф}}q_{\text{ф}} + I_{\text{пр}}q_{\text{пр}} + KI_{\text{мз}}q_{\text{мз}})}{\sum(q_{\text{ф}} + q_{\text{пр}} + q_{\text{мз}})}, \quad (2)$$

где $I_{\text{эп}}$ – интегральный индекс эффективности размещения аграрного производства;

$I_{\text{ф}}$ – индекс фондоотдачи;

$I_{\text{пр}}$ – индекс производительности труда;

$I_{\text{мз}}$ – индекс использования материальных затрат;

$q_{\text{ф}}$ – доля амортизации основных фондов в общем объеме затрат на производство и реализацию продукции;

$q_{\text{пр}}$ – доля затрат на оплату труда в общем объеме затрат на производство и реализацию продукции;

$q_{\text{мз}}$ – доля материальных затрат в общем объеме затрат на производство и реализацию продукции;

K – коэффициент интенсивности использования материальных ресурсов как соотношение индексов объема производства и использования материальных затрат.

Таким образом, в основе оценки экономической эффективности размещения и специализации аграрного производства вполне могут быть использованы и другие методики определения в целом эффективности аграрной экономики. Показатели эффективности, как правило, характеризуют соотношение результатов и затрат в производственной деятельности. Основным результативный показатель рыночной экономики – прибыль – характеризует эффективность размещения и специализации аграрного производства [13].

Исходя из этих требований, наиболее эффективными моделями размещения и специализации сельскохозяйственных организаций являются те модели, которые обеспечивают:

– максимальную эффективность производства, обеспечивающую расширенное воспроизводство;

– конкурентоспособность в условиях рынка, в соответствии с запросом рынка по количеству, качеству и ассортименту продовольственных товаров;

– более полное соответствие аграрной экономики природно-климатическим условиям, историческим традициям местного населения и другим факторам ее функционирования;

- создание нормальных организационно-экономических и социальных условий труда работникам;
- обеспечение занятости сельского населения.

В каждом регионе при территориальном размещении следует предусматривать, прежде всего, развитие аграрных отраслей наиболее экономичной специализации. Затем следует размещать отрасли с менее экономичными специализациями аграрных отраслей и отраслей перерабатывающей промышленности, далее размещаются остальные не аграрные отрасли.

В рамках реализации данного методического подхода, предусматривающего применение комплекса показателей, состоящего как из общеизвестных индикаторов степени специализации, так и авторских, предоставляется возможность полиаспектно характеризовать абсолютную эффективность пространственного размещения аграрного производства и его территориальную специализацию в условиях природной среды. Отметим, что выбранные подобным образом оценочные критерии и показатели обладают, на наш взгляд, целым рядом преимуществ: гибкостью и универсальностью; возможностью адаптации к природным и различным социально-экономическим условиям; наглядностью получаемого результата и простотой его интерпретации.

Л и т е р а т у р а

1. **Шакиров Ф. К.** Организация сельскохозяйственного производства. – М.: Колос, 2007. – 504 с.
2. **Таранова И.В.** Теория и практика размещения и специализации сельскохозяйственного производства: Монография / Под ред. проф. Д. Е. Давыдянц. – Ставрополь: Изд-во СтГАУ, 2003.
3. **Минаков И. А.** Экономика сельскохозяйственного предприятия. – М.: Колос, 2004.
4. **Плетцов С. Н.** Специализация и сочетание отраслей на сельскохозяйственных предприятиях // Организация сельскохозяйственного производства. – М., 2004. – С. 226-238.
5. **Победина М. П.** Закономерности, принципы и факторы размещения производительных сил // Региональная экономика. – М., 1995. – С. 32-45.
6. **Экономическая география России** / Под ред. В. И. Видяпина, М. В. Степановой. – М.: ИНФРА-М, 2000.
7. **Пространственные трансформации в российской экономике** / Под общ. ред. П. А. Минакира. – М.: Экономика, 2011.
8. **Принципы специализации сельскохозяйственного производства** / Под ред. Н. П. Борисенко [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1978.
9. **Вермель Д. Ф.** Специализация и концентрация сельскохозяйственного производства. – М.: Колос, 1982.
10. **Минеев В. А.** Показатели качественного измерения степени специализации // Экономические науки. – 1965. – № 4. – С. 9.
11. **Куев А. И.** Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. – Майкоп: Изд-во МГТУ, 2005. – 405 с.; **Водяников В. Т.** Экономика сельского хозяйства. – М.: Колос, 2007.
12. **Александров Н. П.** Оценка размещения культур по кластерам и хозяйствам // Экономика сельского хозяйства России. – 1972. – № 9. – С. 60-65.
13. **Немчинов В. С.** Размещение производительных сил: Избранные произведения. – М., 1967. – Т. 4. – 479 с.

УДК 330.46

Канд. экон. наук **О.В. КОЛЕСНИКОВА**
(СПбГАУ, kolesnikova19@mail.ru)Канд. экон. наук **Ю.Г. АМАГАЕВА**
(СПбГАУ, bazarshap@mail.ru)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЁМОВ КОНЕЧНОЙ (ТОВАРНОЙ) ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕГИОНА В ДИНАМИКЕ

Одномерное прогнозирование, сквозное прогнозирование, тренды

Для построения числовых моделей сквозного прогноза развития сельскохозяйственного производства в аграрном секторе экономики региона была использована фактическая информация за 10-летний срок упреждения:

- по численности населения в регионе;
- по объемам конечной (товарной) продукции аграрного сектора экономики региона.

С использованием этих данных был проведен одномерный прогноз населения в регионе на пятилетний срок перспективы. В частности, были:

- построены динамические ряды;
- рассчитаны линейный, логарифмический, экспоненциальный, полиномиальный (II порядка) тренды по каждому динамическому ряду;
- выбраны тренды, лучше отображающие тенденцию изменения показателя (с использованием коэффициентов аппроксимации);
- построены одномерные прогнозы численности на пятилетний срок перспективы с уровнем надежности $P = 0,95$.

В каждом конкретном случае исходную информационную базу и срок упреждения прогнозов следует взаимосогласовывать, учитывая имеющуюся информацию об особенностях и специфике изучаемого объекта. По времени упреждения можно классифицировать прогнозы на краткосрочные (на 1 год), среднесрочные (до 5 лет), долгосрочные (более 5 лет).

Прогнозы на разные временные периоды отличаются друг от друга по содержанию и характеру оценок прогнозируемых процессов.

Каждый прогноз на конкретный временной период имеет конкретную статистическую базу. В науке по прогнозированию учитывается правило: срок упреждения не должен превышать третьей части длины базы прогноза. Другими словами, например, краткосрочный одномерный прогноз на один год целесообразно строить на исходной информационной базе не менее чем за 3 года. Для среднесрочного одномерного прогноза на 5 лет информационная база должна включать не менее чем 15-летний период.

Весьма важно и необходимо учитывать взаимосвязь и преемственность временных отрезков, а также временных горизонтов прогнозирования. В одномерном прогнозировании основой долгосрочного прогноза является среднесрочный прогноз, основанный на краткосрочном прогнозировании.

Преемственность целесообразно обеспечивать в динамике путем корректировки (дополнения) динамических рядов. Это может быть реализовано в рамках скользящего прогнозирования. Оно заключается в следующем:

- 1) строится динамический ряд со всеми недетерминированными показателями;
- 2) на основе динамического ряда строятся одномерные прогнозы на 1 год перспективы по каждому недетерминированному показателю;
- 3) в исходную информационную базу включаются одномерные прогнозы;
- 4) далее на основе, таким образом, расширенного динамического ряда может быть проведено прогнозирование на следующий период перспективы.

Процесс продолжится до тех пор, пока не закончится период перспективы.

В зависимости от разных временных сроков упреждения имеет место и разная степень надёжности осуществляемых одномерных прогнозов. Если рассматривать надёжность прогнозов с позиции величины ошибки прогнозов, то в найденных краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных прогнозах на основе одного и того же динамического ряда будет иметь место разная по величине ошибка прогнозов. При этом краткосрочный прогноз будет иметь гораздо меньшую ошибку, чем среднесрочный и долгосрочный прогнозы.

Отсюда следует, что доверительный интервал краткосрочного одномерного прогноза будет уже доверительным интервалом среднесрочного и долгосрочного прогнозов при одинаково заданной вероятности.

Поэтому задачу одномерного прогнозирования с разными сроками упреждения можно ставить при одинаково задаваемой вероятности или при одинаковой величине (одинаковом размахе) доверительных интервалов.

Следующей немаловажной проблемой, возникающей вследствие рассмотрения прогнозов с точки зрения различных сроков упреждения, является детализация расчетов сквозного прогнозирования.

Если рассматривать сквозной прогноз на достаточно длительный период перспективы, то очевидно, что с увеличением прогнозного периода количество факторов (условий), учитываемых в стандартных модулях оптимизационных моделей, вообще говоря, должно уменьшаться.

Достаточно обоснованным представляется подход, базирующийся на предварительном обосновании главных факторов, учитываемых в оптимизационных моделях комплекса при краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном прогнозировании производственных показателей аграрного сектора.

Осуществлять расчет фактического производства конечной (товарной) продукции и его сквозное прогнозирование на перспективу можно с точки зрения разных целевых установок.

Если производится расчет фактического производства конечной (товарной) продукции аграрного сектора экономики или его сквозное прогнозирование на краткосрочную перспективу, то в качестве целевой установки можно использовать различные показатели экономической эффективности.

К их числу можно отнести максимум прибыли, максимум чистого дохода, минимум затрат денежно-материальных средств на производство продукции аграрного сектора и некоторые другие.

Предпочтительным при расчете показателей фактического производства конечной продукции аграрного сектора экономики, а также при сквозном прогнозировании на краткосрочную перспективу является критерий максимум прибыли. Стремление к максимизации прибыли связывается при оптимизационных расчетах с ростом товарной продукции, рациональным использованием производственных фондов, повышением производительности труда и ростом уровня интенсивности ведения сельскохозяйственного производства.

Однако при проведении прогнозных расчетов на среднесрочную и долгосрочную перспективы использование этих показателей в качестве критериев оптимальности представляется проблематичным.

При сквозном прогнозировании развития производства аграрного сектора экономики на среднесрочную и долгосрочную перспективы целесообразно, вообще говоря, не пользоваться целевыми установками, связанными непосредственно с показателями экономической эффективности, выраженными в стоимостной форме. Это связано с тем, что цены на сельскохозяйственную продукцию (как и на продукцию других отраслей материального производства) в условиях рыночных отношений относятся к категории наименее устойчивых и стабильных показателей.

Прогнозирование цен на среднесрочную и долгосрочную перспективу в рамках одномерного прогнозирования, как правило, весьма ненадежно. Здесь следует давать предпочтение целевым установкам, связанным с показателями экономической эффективности, выраженными в натурально-вещественной форме. К таким критериям можно отнести максимум конечной продукции в структуре, соответствующей спрогнозированному спросу на разные виды сельскохозяйственной продукции, минимум затрат труда на производство сельскохозяйственной продукции и другие.

Не исключается также возможность проведения расчетов по разработанной системе моделей и на критериальный комплекс.

Разработка способов и методов, реализующих подобную целевую установку, получила развитие в ряде работ.

Поиск компромиссного решения задачи на критериальный комплекс обычно осуществляется на многограннике предварительно найденных ее решений автономно по каждому критерию, включенному в критериальный комплекс. Однако практическая реализация данного подхода связана со значительным увеличением числа вычислительных операций. Расчет экстремальных значений целевых функций по каждому частному критерию, включенному в критериальный комплекс, равнозначен проведению многовариантных расчетов по подкомплексу оптимизационных моделей.

К числу наименее трудоемких подходов к проведению расчетов на критериальный комплекс с вычислительной точки зрения следует отнести процедуру, при осуществлении которой в моделях-подзадачах нижнего уровня задаются свои частные критерии. Путем проведения автономных расчетов по моделям-подзадачам нижнего уровня определяются экстремальные значения целевой функции частных критериев, которые затем фиксируются в этих моделях в форме ограничений. Оптимизационный расчет в целом по системе моделей осуществляется обычным путем в рамках алгоритмической процедуры итеративного двухуровневого процесса согласования решений моделей в системе. При реализации такого подхода по двухуровневой системе моделей можно получить согласованное решение, направленное на достижение экстремального значения критерия в координирующей модели высшего уровня с учетом требований частных критериев в моделях нижнего уровня.

Тренды, лучшим образом отражающие тенденцию изменения численности населения в исследуемом регионе по годам перспективного периода, как показали исследования, выражаются логарифмическими функциями.

Результаты одномерных прогнозов численности населения в регионе, рассчитанные по этим моделям, представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Одномерные прогнозы численности населения по годам перспективного периода в регионе (тыс. чел.)

Годы	$R=0,95$
I	1031,0
II	1032,3
III	1033,6
IV	1034,7
V	1035,8

На основе полученных одномерных прогнозов численности населения по годам перспективы были рассчитаны входные данные для подкомплекса моделей сквозного прогнозирования:

- по объемам конечной (товарной) продукции аграрного сектора региона, соответствующим фактически достигнутому уровню производства конечной (товарной)

продукции (в среднем за три года), в расчёте на прогнозируемое население региона на 5-летний перспективный срок (табл. 2, 3);

Т а б л и ц а 2. Объёмы конечной (товарной) продукции растениеводства региона, соответствующие фактически достигнутому уроню производства товарной продукции (в среднем за три года), в расчёте на прогнозируемое население региона по годам перспективы (тыс. тонн) $P=0,95$

Виды продукции	I год	II год	III год	IV год	V год
Пшеница	31,40	31,41	31,46	31,49	31,52
Рожь	0,39	0,39	0,39	0,40	0,40
Ячмень	2,64	2,64	2,64	2,65	2,65
Овёс	6,67	6,68	6,69	6,69	6,70
Картофель	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Овощи	1,37	1,37	1,37	1,37	1,38
Фрукты и ягоды	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23

Т а б л и ц а 3. Объёмы конечной (товарной) продукции животноводства региона, соответствующие фактически достигнутому уроню производства товарной продукции (в среднем за три года), в расчёте на прогнозируемое население региона по годам перспективы (тыс. тонн) $P=0,95$

Виды продукции	I год	II год	III год	IV год	V год
Говядина и телятина	2,56	2,57	2,57	2,57	2,57
Свинина	0,40	0,41	0,41	0,41	0,41
Мясо птицы	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Молоко	14,49	14,51	14,53	14,55	14,56
Яйца (тыс. шт.)	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33

- по объёмам конечной (товарной) продукции аграрного сектора экономики региона, соответствующим научно обоснованным нормам потребления, в расчёте на прогнозируемое население региона на 5 лет перспективы (табл. 4,5).

Т а б л и ц а 4. Объёмы конечной (товарной) продукции растениеводства региона, соответствующие научно обоснованным нормам, в расчёте на прогнозируемое население региона по годам перспективы (тыс. тонн) $P=0,95$

Виды продукции	I год	II год	III год	IV год	V год
Пшеница	72,17	72,26	72,33	72,43	72,51
Рожь	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Ячмень	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Овёс	53,57	23,60	23,63	23,65	23,68
Картофель	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21
Овощи	1,43	1,43	1,44	1,44	1,44
Фрукты и ягоды	2,82	2,83	2,83	2,83	2,84

Необходимость учёта принципа надёжности при разработке научно обоснованных прогнозов обуславливает переход от разработки системы детерминированных моделей прогнозирования к созданию системы недетерминированных моделей прогнозирования, что

является актуальным направлением дальнейшего повышения качества прогнозов с использованием системного моделирования экономических процессов.

Т а б л и ц а 5. Объёмы конечной (товарной) продукции животноводства региона, соответствующие научно обоснованным нормам, в расчёте на прогнозируемое население региона по годам перспективы (тыс. тонн) $P=0,95$

Виды продукции	I год	II год	III год	IV год	V год
Говядина и телятина	3,08	3,08	3,08	3,09	3,09
Свинина	2,16	2,16	2,16	2,17	2,17
Мясо птицы	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Молоко	40,42	40,47	40,52	40,56	40,60
Яйца (тыс. шт.)	3,01	3,02	3,02	3,02	3,02

Эти данные в дальнейшем могут быть использованы для количественного выражения целевой функции в координирующей дискретно-динамической модели сквозного прогнозирования развития сельскохозяйственного производства в регионе.

К числу наиболее часто реализуемых целевых установок, используемых в решении задач сельскохозяйственной направленности в системе краткосрочного прогнозирования, можно отнести максимизацию уровня прибыли, максимизацию математического ожидания количеств валовой продукции и ряд других, подобных задач. В нашем исследовании целевая установка была реализована на максимизацию объёмов конечной (товарной) продукции по научно обоснованным нормам из расчёта на количество спрогнозированного населения в регионе, соответствующее каждому году перспективного пятилетнего периода.

В данной модели целевая функция для любого сквозного прогноза (при разном уровне надёжности недетерминированных параметров) предполагает максимально возможный переход в перспективе от фактически достигнутого уровня производства товарной продукции аграрного сектора экономики региона к уровню её производства, определяемого научно обоснованными нормами потребления в расчёте на прогнозируемое в перспективе население в регионе.

Объёмы конечной (товарной) продукции могут рассматриваться как отдельные критерии, с помощью которых можно рассчитать конкретные варианты прогноза по развитию производства аграрного сектора экономики региона.

Разработка сквозных прогнозов развития сельскохозяйственного производства может быть успешно осуществлена с применением системного математического моделирования – метода исследования сложных объектов с использованием системы логически, информационно и алгоритмически взаимосвязанных моделей. В рамках системы моделей имеется возможность совместить модели одномерного прогнозирования недетерминированных параметров при заданных уровнях надёжности с подсистемами моделей сквозного прогнозирования. При таком совмещении повышается качество сквозного прогнозирования различных состояний объекта в будущем. Варианты сквозных прогнозов, рассчитанные по системе моделей с недетерминированными параметрами при разном уровне их надёжности, могут быть использованы для учёта риска в процессе выработки управленческих решений по развитию аграрного сектора экономики [1, 2, 3].

С использованием системы недетерминированных моделей сквозного прогнозирования развития аграрного сектора региона можно осуществлять многовариантные расчёты по сквозному прогнозированию, каждый из которых, при прочих равных условиях, осуществляется с использованием конкретного критерия оптимальности, интересующего исследователя в данный момент.

Результаты выполненных прогнозных расчётов имеют ярко выраженную тенденцию к удовлетворению потребностей населения за счёт своего производства аграрного сектора экономики региона.

Результаты прогнозы по сквозному расчёту представлены в табл.6.

Т а б л и ц а 6. Производство основных видов конечной (товарной) продукции сельского хозяйства региона на одного человека в год по сквозным прогнозам на перспективу

Наименование сельскохозяйственной продукции	Производство продукции по научно обоснованным нормам потребления (НОНП)	Фактические данные в последний год упреждающего периода	I год перспективы	II год перспективы	III год перспективы	IV год перспективы	V год перспективы
Зерно, кг	102	80	88	89	92	95	98
Картофель, кг	107	18	54	55	55	56	57
Молоко, кг	390	131	243	245	266	270	278
Мясо, кг	85	46	95	96	96	97	98
Яйцо, шт.	291	33	36	41	60	72	75

По расчётным вариантам сквозных прогнозов развития производства аграрного сектора экономики региона на перспективу обеспечивается рост основных показателей эффективности сельскохозяйственного производства. Результаты сквозного прогнозирования показывают, что в перспективе мы имеем увеличение производительности труда работников аграрного сектора экономики региона.

При таком подходе в каждом варианте сквозного прогнозирования будет обеспечиваться лучшее количественное значение показателя, который фигурировал в целевой функции в качестве критерия оптимальности.

Л и т е р а т у р а

1. **Амагаева Ю.Г., Колесникова О.В.** Алгоритмическая процедура согласования дискретно-динамических моделей сквозного прогнозирования развития производства агропромышленного комплекса Ленинградской области // Известия МААО. – 2013. - Вып. № 19. – С. 176-179.
2. **Пирожкова Ю.Г.** Система недетерминированных моделей сквозного прогнозирования развития производства в аграрном секторе экономики региона (на примере Республики Бурятия): Дис... канд. экон. наук /СПбГАУ. – СПб, 2007.
3. **Пастернак П.П.** Системное моделирование экономических процессов в АПК. - М.: Агропромиздат, 1985. - 176 с.

УДК 681.306

Доктор экон. наук **П.П. ПАСТЕРНАК**
(СПбГАУ, pavel.pasternak@gmail.com)**МУЛЬТИРЕСУРСНЫЙ МАТРИЧНЫЙ БАЛАНС НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Межотраслевой баланс, матрица, системы уравнений, материальные, информационные, природные, трудовые ресурсы, мультиресурсный матричный баланс

Матричная модель обычного межотраслевого баланса ставит в соответствие конечную продукцию отраслей материальной сферы с валовым выпуском продукции этих же отраслей на основе матриц прямых или полных затрат по формулам:

$$X = AX + Y \quad (1)$$

$$\text{или } X = BY, \quad (2)$$

где A – матрица прямых удельных затрат продукции отраслей материальной сферы; X – вектор валовой продукции отраслей; B – матрица полных удельных затрат продукции отраслей материальной сферы; Y – вектор конечной продукции отраслей материальной сферы.

Здесь использование трудовых, информационных, природных ресурсов совместно с прямыми затратами продукции материальной сферы системно не отражается.

Между тем процесс общественного производства системно выражается единой всеобъемлющей функцией:

$$Pi = Ki(Mi, Ii, Pi, Ti \dots)*, \quad (3)$$

где Pi – продукт, создаваемый технологией « i »; Mi – ресурсы материальной сферы; Ii – ресурсы информационной сферы; Pi – природные ресурсы; Ti – трудовые ресурсы.

В современном обществе существуют, создаются, совершенствуются технологии использования и воспроизводства материальных, информационных, природных, трудовых ресурсов, являющихся аргументами функции (3). Очевидно также, что необходимые ресурсы процесса производства и воспроизводства должны поддерживаться в соответствующих объемах и определенном состоянии с помощью технологии

$$Mi = Li(Mz, Iz, Pz, Tz); \quad (4)$$

$$Ii = Bi(Me, Ie, Pe, Te); \quad (5)$$

$$Pi = gi(Ms, Is, Ps, Ts); \quad (6)$$

$$Ti = Li(Mr, Ir, Pr, Tr). \quad (7)$$

Однородность аргументов функции (4), (5), (6), (7), растущая степень интенсивности использования ресурсов, их ограниченность, а также целый ряд других факторов предопределяют необходимость в современном обществе балансировать использование и воспроизводство ресурсов материальной, информационной, природной, трудовой сфер системно. Это представляется возможным осуществить только в рамках мультиресурсного матричного баланса национальной экономики, в котором бы системно отражалось использование, производство и воспроизводство материальных, информационных, природных, трудовых ресурсов [1].

Переход от обычного межотраслевого баланса к мультиресурсному балансу национальной экономики, системно учитывающему использование, производство и воспроизводство не только продукции отраслей материальной сферы, но и ресурсов информационной, природной, трудовой сфер, способствовал бы на более высоком, качественном уровне решению задач развития экономики и природопользования в стране.

В мультиресурсном балансе национальной экономики использования, производства и воспроизводства материальных, информационных, природных, трудовых ресурсов, наряду с

отраслями материальной сферы информационные ресурсы должны учитываться с детализацией по видам. Очевидно также, что природные ресурсы в таком балансе следовало бы отражать с учетом безвозвратного потребления отдельных из них в материальной, информационной и трудовой сферах, а также в форме производственных способах воспроизводства многих из них до состояния, которое необходимо обществу поддерживать. Разумеется, что здесь воспроизводство природных ресурсов должно обеспечиваться с помощью соответствующих технологий (6) за счет затрат ресурсов материальной, природной, трудовой сфер с учетом естественных воспроизводящих возможностей природной среды. Живой труд в этом балансе следовало бы учитывать с дифференциацией (по возрастному, квалификационному составу и др.) в рамках представленных способом использования и формирования ресурсного потенциала трудовой сферы в стране.

Первый раздел мультиресурсного баланса национальной экономики должен включать набор способов производства предметов и средств труда материальной сферы, способов использования, формирования и воспроизводства ресурсов информационной, природной и трудовой сфер. Очевидно, что при условии, когда количество способов представления ресурсов в каждой из сфер конкретно и эти же способы отражаются как по столбцам, так и строкам, то общая матрица прямых удельных затрат ресурсов четырех сфер в данном балансе будет иметь вид квадратной матрицы

$$\bar{A} = \begin{vmatrix} \bar{A}_{11} & \bar{A}_{12} & \bar{A}_{13} & \bar{A}_{14} \\ \bar{A}_{21} & \bar{A}_{22} & \bar{A}_{23} & \bar{A}_{24} \\ \bar{A}_{31} & \bar{A}_{32} & \bar{A}_{33} & \bar{A}_{34} \\ \bar{A}_{41} & \bar{A}_{42} & \bar{A}_{43} & \bar{A}_{44} \end{vmatrix} \quad (8)$$

По главной диагонали матрицы (8) должны содержаться подматрицы $A_{11}, A_{22}, A_{33}, A_{44}$, соответственно, прямых удельных затрат ресурсов в материальной, информационной, природной, трудовой сферах. Тогда подматрицы A_{12}, A_{13}, A_{14} будут содержать в качестве элементов прямые удельные затраты ресурсов материальной сферы, соответственно, в информационной, природной, трудовой сферах. Подматрицы A_{21}, A_{23}, A_{24} будут отражать своими элементами прямые удельные затраты информационных ресурсов, соответственно, в материальной, природной, трудовой сферах. Подматрицы A_{31}, A_{32}, A_{34} в качестве элементов будут содержать прямые удельные затраты природных ресурсов, соответственно, в материальной, информационной, трудовой сферах. Наконец, подматрицы A_{41}, A_{42}, A_{43} будут количественно выражать прямые затраты живого труда, соответственно, в материальной, информационной, природной сфере.

Таким образом, первый раздел (квадрант) обычного матричного межотраслевого баланса, содержащий матрицу прямых затрат продукции материальной сферы, будет совпадать лишь с подматрицей A_{11} матрицы (8) мультиресурсного матричного баланса. Нетрудно видеть, что первый раздел, в таком мультиресурсном матричном балансе отражаемый матрицей (8) может интерпретироваться в качестве потребляемого, в котором системно отражается процесс простого воспроизводства ресурсов всех четырех сфер, в соответствии с предполагаемым или задаваемым уровнем интенсивности их использования и восстановления. Учитывая, что в первом разделе данного баланса личное и общественное потребление населения страны в продукции материальной сферы, услугах трудовой сферы, информационных и природных ресурсах отражается в соответствующих способах – столбцах трудовой сферы, то накопление ресурсов каждый из четырех сфер для расширенного воспроизводства и экспорта необходимо отражать отдельно, в частности, во втором отделе этого баланса.

* Очевидно, что состав аргументов функции (3) может конкретизироваться и расширяться.

С учетом структуры матрицы (8), количественное выражение связи между всеми показателями первого и второго разделов данного баланса в натурально-вещественной форме может быть представлено в виде системы уравнений:

$$\begin{aligned} (E_1 - A_{11})X_1 - A_{12}X_2 - A_{13}X_3 - A_{14}X_4 &= \mathcal{E}_1 + N_1, \\ -A_{21}X_1 + (E_2 - A_{22})X_2 - A_{23}X_3 - A_{24}X_4 &= \mathcal{E}_2 + N_2, \\ -A_{31}X_1 - A_{32}X_2 + (E_3 - A_{33})X_3 - A_{34}X_4 &= \mathcal{E}_3 + N_3, \\ -A_{41}X_1 - A_{42}X_2 - A_{43}X_3 + (E_4 - A_{44})X_4 &= \mathcal{E}_4 + N_4, \end{aligned} \quad (9)$$

где X_1, X_2, X_3, X_4 – векторы характеризующие расчетные значения всех видов ресурсов, соответственно, материальной, информационной, природной, трудовой сфер;

E_1, E_2, E_3, E_4 – единичные матрицы;

$\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \mathcal{E}_3, \mathcal{E}_4$ – векторы, количественно выражающие экспорт, соответственно, материальных, информационных, природных, трудовых ресурсов;

N_1, N_2, N_3, N_4 – векторы, отражающие накопление ресурсов, соответственно, материальной, информационной, природной, трудовой сфер (для расширенного воспроизводства).

Очевидно, что при необходимости расчеты по (9) можно осуществлять с учетом ограничений по отдельным или всем видам ресурсов материальной, информационной, природной, трудовой сфер. В подобной ситуации система (9) может быть дополнена соответствующими ограничениями

$$\begin{array}{cccc} EX & & & \begin{pmatrix} \leq \\ \geq \\ = \end{pmatrix} M, \\ & EX & & \begin{pmatrix} \leq \\ \geq \\ = \end{pmatrix} I, \\ & & EX & \begin{pmatrix} \leq \\ \geq \\ = \end{pmatrix} P, \\ & & & EX \begin{pmatrix} \leq \\ \geq \\ = \end{pmatrix} T, \end{array} \quad (10)$$

где M, I, P, T – векторы количественных значений ограничений, соответственно, по материальным, информационным, природным, трудовым ресурсам; E – единичная матрица.

С использованием матрицы (8) может системно быть рассчитана матрица полных материальных, информационных, природных, трудовых ресурсов:

$$\bar{B} = (E - \bar{A})^{-1} = \begin{bmatrix} \bar{B}_{11} & \bar{B}_{12} & \bar{B}_{13} & \bar{B}_{14} \\ \bar{B}_{21} & \bar{B}_{22} & \bar{B}_{23} & \bar{B}_{24} \\ \bar{B}_{31} & \bar{B}_{32} & \bar{B}_{33} & \bar{B}_{34} \\ \bar{B}_{41} & \bar{B}_{42} & \bar{B}_{43} & \bar{B}_{44} \end{bmatrix}, \quad (11)$$

где $\bar{B}_{11}, \bar{B}_{22}, \bar{B}_{33}, \bar{B}_{44}$ – подматрицы, соответственно, полных удельных затрат ресурсов каждой из четырех сфер;

$\bar{B}_{12}, \bar{B}_{13}, \bar{B}_{14}$ – подматрицы полных удельных затрат ресурсов (продукции всех отраслей) материальной сферы, соответственно, в информационной, природной, трудовой сферах;

$\bar{B}_{21}, \bar{B}_{23}, \bar{B}_{24}$ – подматрицы полных удельных затрат информационных ресурсов соответственно, в материальной, природной, трудовой сферах;

$\bar{B}_{31}, \bar{B}_{32}, \bar{B}_{34}$ – подматрицы полных удельных затрат природных ресурсов, соответственно в материальной, информационной, трудовой сферах;

наконец, $\overline{B_{41}}$, $\overline{B_{42}}$, $\overline{B_{43}}$ – подматрицы полных удельных затрат живого труда, соответственно, в материальной, информационной, природной сферах.

Количественное выражение связи между расчетным значением ресурсов четырех сфер и показателями второго раздела данного баланса может быть также выражено с использованием (11), а именно

$$\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \overline{B_{11}} & \overline{B_{12}} & \overline{B_{13}} & \overline{B_{14}} \\ \overline{B_{21}} & \overline{B_{22}} & \overline{B_{23}} & \overline{B_{24}} \\ \overline{B_{31}} & \overline{B_{32}} & \overline{B_{33}} & \overline{B_{34}} \\ \overline{B_{41}} & \overline{B_{42}} & \overline{B_{43}} & \overline{B_{44}} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \mathcal{E}_1 + N_1 \\ \mathcal{E}_2 + N_2 \\ \mathcal{E}_3 + N_3 \\ \mathcal{E}_4 + N_4 \end{pmatrix} \quad (12)$$

Это позволяет ряд балансовых расчетов осуществлять системно как с использованием (9), так и (12).

Следует также отметить, что с использованием (8) и (11) может быть рассчитана матрица косвенных удельных затрат:

$$\overline{C} = \overline{B} - \overline{A} \quad (13)$$

всех видов материальных, информационных, природных трудовых ресурсов со структурной детализацией отражаемой в матрицах \overline{B} и \overline{A} . По обычному межотраслевому балансу, как известно, имеется возможность рассчитать матрицу только косвенных затрат продукции отраслей материальной сферы:

$$C = B - A. \quad (14)$$

С использованием (9), а также (12) могут осуществляться различные многовариантные системные расчеты, которые, вообще говоря, осуществить в рамках обычного матричного межотраслевого баланса не представляется возможным. Разумеется, что их изложение требует специального предметного рассмотрения. Поэтому здесь акцентируем внимание лишь на иллюстрации одного из них, в частности, на расчете потребности в ресурсах материальной, информационной, природной и трудовой сфер, обеспечивающих производство конечной продукции в объемах заданного экспорта и фонда накопления, а также, личного и общественного потребления (на необходимые расчетные объемы трудовых ресурсов).

В условном примере в целях компактности матрица (8) представлена в агрегированном виде и характеризуется данными (табл. 1).

Таблица 1

		Материальная сфера		Информационная сфера	Природная сфера	Трудовая сфера
		Сельское хозяйство	Прочие отрасли материальной сферы			
Материальная сфера	Сельское хозяйство	0,04	0,15	0	0,08	0,5
	Прочие отрасли материальной сферы	0,06	0,2	0,2	0,06	0,6
Информационная сфера		0,03	0,04	0,16	0,03	0,2
Природная сфера		0,07	0,09	0,05	0,04	0,3
Трудовая сфера		0,2	0,14	0,21	0,18	0,25

В примере заданными, кроме матрицы (8) с данными таблицы 1, являются объемы конечной продукции, идущей на экспорт и накопление по сельскому хозяйству и прочим отраслям материальной сферы в количестве, соответственно, 80 и 120 условных единиц. Отмеченный выше расчет с данными примера и использованием (9) предполагает построение и решение системы уравнений:

$$0,96X_1 - 0,15X_2 - 0X_3 - 0,08X_4 - 0,5X_5 = 80,$$

$$\begin{aligned}
 & -0,06X_1 + 0,8X_2 - 0,2X_3 - 0,06X_4 - 0,6X_5 = 120, \\
 & -0,03X_1 - 0,04X_2 + 0,84X_3 - 0,03X_4 - 0,2X_5 = 0, \\
 & -0,07X_1 - 0,09X_2 - 0,05X_3 + 0,96X_4 - 0,3X_5 = 0, \\
 & -0,2X_1 - 0,14X_2 - 0,21X_3 - 0,18X_4 + 0,75X_5 = 0.
 \end{aligned}
 \tag{15}$$

Значения переменных в решении (15) равны:

$$X_1^* = 222,1; X_2^* = 308,6; X_3^* = 63,8; X_4^* = 97,9; X_5^* = 158,2;
 \tag{16}$$

отражая соответственно, расчетные объемы продукции сельского хозяйства (X_1^*), прочих отраслей материальной сферы (X_2^*), ресурсов информационной (X_3^*), природной (X_4^*), трудовой (X_5^*) сфер. С использованием матрицы прямых удельных затрат (8) с данными примера (табл. 1) и значений переменных (16) рассчитаем величины $X_{ij} = a_{ij}X_j^*$ ($i = j = 1,2,3,4,5$), то есть

$$\begin{pmatrix}
 8,883 & 46,284 & 0 & 7,809 & 79,1 \\
 13,325 & 61,715 & 12,76 & 5,846 & 99,92 \\
 6,662 & 12,342 & 10,208 & 2,937 & 31,64 \\
 15,55 & 27,77 & 3,19 & 3,916 & 47,46 \\
 44,415 & 43,198 & 13,398 & 17,622 & 39,55
 \end{pmatrix}.
 \tag{17}$$

Расчетные значения (16), (17) и заданные объемы конечной продукции на экспорт и накопление, в данном случае, по сельскому хозяйству и прочим отраслям материальной сферы (80 и 120) могут быть представлены в сбалансированном виде (табл. 2), отражая системно распределение ресурсов материальной, информационной, природной, трудовой сфер по направлениям использования.

Таблица 2

		Материальная сфера		Информационная сфера	Природная сфера	Трудовая сфера	Накопление и экспорт	Расчетная потребность в ресурсах
		Сельское хозяйство	Прочие отрасли материальной сферы					
Материальная сфера	Сельское хозяйство	8,883	46,284	0	7,809	79,1	80	222,1
	Прочие отрасли материальной сферы	13,325	61,715	12,76	5,846	94,92	120	308,6
Информационная сфера		6,662	12,342	10,208	2,937	31,64	0	63,8
Природная сфера		15,55	27,77	3,19	3,916	47,46	0	97,9
Трудовая сфера		44,415	43,198	13,398	17,622	39,55	0	158,2

В балансе (табл. величина фонда личного и общественного потребления на расчетное количество трудовых ресурсов ($X_5^* = 158,2$) включает продукцию сельского хозяйства в объеме 79,1 ($0,5 \times 158,2$), продукцию прочих отраслей материальной сферы – 94,92 ($0,6 \times 158,2$), ресурсы информационной – 31,64 ($0,2 \times 158,2$), природной – 47,46 ($0,3 \times 158,2$), трудовой – 39,55 сфер. Общая суммарная величина конечной продукции (включая продукцию идущую в фонд личного и общественного потребления, на накопление и экспорт) по сельскому хозяйству и прочим отраслям материальной сферы, соответственно, равна

$$\begin{aligned}
 & 159,1(79,1 + 80) \\
 & \text{и } 214,92(94,92 + 120).
 \end{aligned}
 \tag{18}$$

Теперь осуществим в рамках обычного межотраслевого баланса по формуле (1) расчет валовой продукции сельского хозяйства (X_1^{**}) и прочих отраслей материальной сферы (X_2^{**}), используя матрицу

$$A = \begin{vmatrix} 0,04 & 0,15 \\ 0,06 & 0,2 \end{vmatrix}, \quad (19)$$

которая с данными таблицы 1 представляет собой подматрицу A_{11} матрицы (8). В качестве заданных объемов конечной продукции по сельскому хозяйству и прочим отраслям материальной сферы используем величины (18).

С учетом этих данных расчет X_1^{**} и X_2^{**} по обычному межотраслевому балансу предполагает решение, в соответствии с формулой (1), системы уравнений

$$\begin{aligned} X_1 &= 0,04X_1 + 0,15X_2 + 159,1 \\ X_2 &= 0,06X_1 + 0,2X_2 + 214,92 \\ \text{или} \quad 0,96X_1 - 0,15X_2 &= 159,1 \\ -0,06X_1 + 0,8X_2 &= 214,92 \end{aligned} \quad (20)$$

Решению (20) соответствуют расчетные значения:

$$X_1^{**} = 210,2; X_2^{**} = 284,4. \quad (21)$$

Превышение в (16), по сравнению с (21), расчетных объемов валовой продукции по сельскому хозяйству составляет

$$(X_1 - X_1^{**}) = (222,1 - 210,2) = 11,9, \quad (22)$$

по прочим отраслям материальной сферы

$$(X_2 - X_2^{**}) = (308,6 - 284,4) = 24,2. \quad (23)$$

Не трудно видеть, что отмеченное в (22, 23) превышение не имело бы места, если бы в (20) в состав заданной конечной продукции наряду с продукцией идущей на личное и общественное потребление, накопление и экспорт, были бы также включены необходимые объемы продукции сельского хозяйства и прочих отраслей материальной сферы в счет суммарной потребности в ней информационной и природной сфер. Действительно, увеличив соответствующие свободные члены в (20) на суммарный объем затрат в информационной и природной сферах продукции сельского хозяйства (таблица 2) равный 7,809 (0+7,809) и прочих отраслей материальной сферы в количестве 18,546 (12,7 + 5,846), получим систему

$$\begin{aligned} 0,96 X_1 - 0,15 X_2 &= 166,909 (159,1 + 7,809) \\ - 0,06 X_1 + 0,8 X_2 &= 233,526 (214,92 + 18,546), \end{aligned} \quad (24)$$

решение которой определяет значение $X_1^{***} = 222,1$ и $X_2^{***} = 308,6$, совпадающие со значениями X_1^* и X_2^* в (16). Однако точный расчет количественных значений свободных членов для (24), при котором отмеченное совпадение имеет место, возможен только на основе результатов предварительного решения в целом системы (15). Если же иметь в виду, что решение в целом системы (15) обеспечивает одновременно точный расчет необходимых объемов валовой продукции всех отраслей материальной сферы, а также ресурсов информационной, природной и трудовой сфер, то построение и решение системы (24) представляется лишеным смысла.

В заключение отметим, что система уравнений (9) с учетом (10) представляют собой статическую матричную модель мультиресурсного баланса национальной экономики в натурально-вещественной форме. Поскольку в бескризисной экономике должно соблюдаться единство материально-вещественных и стоимостных пропорций как в статике, так и динамике то весьма актуальной является разработка статической модели стоимостного мультиресурсного баланса национальной экономики, а также динамических моделей данного

баланса в натуральной и стоимостной формах. Это является предметом дальнейших исследований.

Л и т е р а т у р а

1. **Пастернак П.П.** Оценки на ресурсы в экономике. – СПб.: Проспект Науки, 2009. – 150с.

УДК 332.1

Канд. экон. наук **И.В. БЕЛИНСКАЯ**
(СПбГАУ, belinska@yandex.ru)

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Экономический кластер, экономическая эффективность, устойчивое развитие, региональная экономика, сельские территории

В России в сельской местности проживает 27% от общей численности населения страны, то есть каждый третий наш соотечественник является сельским жителем, формирующим валовой внутренний продукт страны. В этой связи развитие сельских территорий является одной из первоочередных задач экономической политики нашей страны.

Согласно определению экспертов Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «устойчивое развитие сельских территорий – это стабильное развитие сельского сообщества, обеспечивающее:

- выполнение им его народнохозяйственных функций (производство продовольствия, сельскохозяйственного сырья, других несельскохозяйственных товаров и услуг, а также общественных благ), предоставление рекреационных услуг, сохранение сельского образа жизни и сельской культуры, социальный контроль над территорией, сохранение исторически освоенных ландшафтов;
- расширенное воспроизводство населения, рост уровня и улучшение качества его жизни;
- поддержание экологического равновесия в биосфере» [1].

Устойчивое развитие сельских территорий, таким образом, – это системный процесс, затрагивающий все стороны социально-экономической деятельности регионов, прямо и опосредованно влияющих на повышение их общеэкономического уровня. Так, развитие этнической составляющей сельской местности и сохранение экологического благополучия формируют фоновую поддержку предпринимательской деятельности населения, благотворно влияют на повышение социальной значимости отдельных субъектов сельских территорий, определяют положительные тенденции в сохранении природных территорий.

В целях конкретизации рассмотрим экономический аспект понятия «устойчивое развитие сельских территорий», выражающийся в улучшении качества жизни отдельных регионов. Качество жизни – результирующий критерий эффективности государственного управления, включающий в себя следующие показатели:

- степень политической стабильности общества;
- валовой внутренний продукт (ВВП) на душу населения;
- качество образования;
- условия труда и рекреации;
- среда обитания;
- комплексная безопасность;
- степень удовлетворения потребностей человека;

- качество здравоохранения;
- продолжительность жизни» [2].



Рис. Методология измерения и оценки качества жизни населения

Каждый из этих индикаторов является элементом региональной экономики и должен рассматриваться во взаимосвязи с другими ее компонентами. В этой связи в рамках

формирования стратегии развития отдельных регионов необходимо проводить оценку качества жизни на основе многофакторного подхода.

Исследование методик, позволяющих оценить качество жизни в регионе, свидетельствует о наличии значительного разнообразия в их подходах. Так, в одной из работ, представлен обобщенный показатель качества жизни населения (рисунок). [3]. Особенностью данной модели является учет показателей образованности населения и качества системы образования, с одной стороны, как индикатора комплексного показателя качества жизни населения, а с другой – как фактора повышения индекса развития человеческого потенциала на территории.

Данный подход представляется обоснованным, так как наличие значительного интеллектуального потенциала в условиях функционирования постиндустриального общества выступает одним из основополагающих факторов позитивного развития. При этом индекс развития человеческого потенциала учитывает не только специфические показатели уровня образованности в регионе, но и характеристики, оказывающие опосредованное воздействие на состояние социальной инфраструктуры в регионе в целом, включая осознанное отношение к природным ресурсам, понимание необходимости постоянного обучения – «непрерывного обучения», развитие мер по формированию здорового образа жизни и т.п.

Современная практика решения макроэкономических задач на региональном уровне базируется на использовании кластерного подхода. Целесообразность создания региональных кластеров в целях стабильного устойчивого развития сельских территорий обуславливается как их социальной, так и экономической спецификой. Так, наличие единых ценностных ориентиров у предприятий и организаций, входящих в кластер, способствует формированию институтов гражданского общества на сельских территориях. Традиционно экономический кластер характеризуется широкими интеграционными связями и развитой конкурентной средой, что формирует уникальные компетенции сельских территорий. Наличие специфических особенностей в социально-экономической организации предпринимательского пространства способствует увеличению регионального валового продукта и соответственно росту основных макроэкономических показателей.

Создание экономического кластера в сельских территориях невозможно без наличия сильных интеграционных связей между органами федеральной, региональной и местной власти, коммерческими структурами, населением и общественными организациями. В этой связи планирование социально-экономической стратегии сельских территорий и основных показателей эффективности экономического кластера необходимо проводить на основании результатов исследования уровня согласованности стратегий развития региона. Выявление проблемы разбалансировки целей и этапов, несогласования во времени внедрения и осуществления кластеризации региона, отсутствия своевременной и полной информации о программах развития сельских территорий может вызвать управленческие просчеты в формировании перечня необходимых ресурсов. В рамках планирования стратегии учет базовых, исходных компонентов создания экономических кластеров выступает ключевым фактором ее дальнейшей эффективности. Стратегии устойчивого развития сельских территорий, разрабатываемые на различных уровнях государственной власти, должны быть увязаны как по срокам реализации, так и по критериям эффективности.

Построение социально-экономической стратегии устойчивого развития сельских территорий базируется на системном подходе. Выбор компонентов экономического кластера следует проводить с учетом наличия в них синергетического эффекта. Это позволит «запустить» механизм внедрения единых ценностей, позволяющий получать запланированные экономические показатели с наибольшими критериями оптимальности. Так как реализация проектов в сфере создания кластеров в современных экономических условиях проводится на основе гибкого адаптивного механизма планирования, необходимо

предусмотреть различные варианты реализации отдельных компонентов социально-экономической стратегии устойчивого развития сельских территорий при изменении основных факторов внешней макроэкономической среды.

Для оценки эффективности организации экономического кластера в целях стабильного развития сельских территорий целесообразно использовать следующие показатели:

- динамика миграционных потоков;
- характеристика доходной и расходной частей регионального (местного) бюджета, в том числе доля затрат на образование и здравоохранение;
- уровень инвестиционной активности в регионе;
- состояние основных индикаторов экономического состояния региона.

Каждое из представленных направлений оценки имеет свою логико-структурную составляющую, которая может быть представлена в виде ряда функциональных зависимостей. Соответственно, в качестве основного критерия эффективного функционирования экономического кластера целесообразно рассматривать обобщающий показатель, вычисляемый по формуле:

$$K_{\text{об.эф}} = \sum_{i=1}^n K_{\text{м.п.}} \cdot \sum_{j=1}^m K_{\text{р.б.}} \cdot \sum_{e=1}^k K_{\text{и.а.}} \cdot \sum_{a=1}^l K_{\text{ин.э.с.}}, \quad (1)$$

где $\sum_{i=1}^n K_{\text{м.п.}}$ - агрегированный показатель, характеризующий динамику миграционных потоков в анализируемом периоде в профессиональном разрезе;

$\sum_{j=1}^m K_{\text{р.б.}}$ - агрегированный показатель, показывающий структурную детализацию регионального бюджета;

$\sum_{e=1}^k K_{\text{и.а.}}$ - агрегированный показатель динамики инвестиционных потоков в региона;

$\sum_{a=1}^l K_{\text{ин.э.с.}}$ - агрегированный показатель, включающий характеристику основных индикаторов экономического положения региона.

Эффективная реализация стратегии социально-экономического развития сельских территорий невозможно без активного использования их кадрового потенциала. В связи с этим одним из компонентов экономического кластера выступает объект образовательной и (или) научной сферы. Значение образовательного сектора экономического кластера заключается как в подготовке специалистов среднего профессионального и высшего образования, так и в организации последипломного образования. Последнее особенно важно в случае переподготовки специалистов региона, разработки совместных с органами службы занятости образовательных программ. Деятельность образовательного учреждения должна основываться на построении тесной взаимосвязи с предприятиями региона и включать практико-ориентированный подход к организации учебного процесса. Это позволит сделать более эффективной систему организации предпринимательского сектора кластера и приведет к росту экономической активности в регионе и развитию сельских территорий. В этой связи представляется целесообразным в дополнение к обобщенному показателю эффективности рассчитывать показатель эффективности системы образования в регионе, характеризующий параметры системы образования как на уровне подготовки среднего и высшего уровней квалификации, так и в рамках последипломного образования.

При расчете данного индекса рассчитывается численность студентов образовательных учреждений среднего ($N_{\text{ст.ср.}}$) и высшего ($N_{\text{ст.в.}}$) уровней подготовки, аспирантов ($N_{\text{А}}$), докторантов ($N_{\text{Д}}$) в анализируемом периоде, общая численность экономически активного населения региона ($N_{\text{ЭАН}}$) в соответствующем периоде:

$$K_{\text{обр}} = \frac{(N_{\text{ст.ср.}} + N_{\text{ст.в.}} + N_{\text{А}} + N_{\text{Д}})}{N_{\text{ЭАН}}} \quad (2)$$

В целом создание экономических кластеров в отдельных территориях направлено на координацию деятельности предприятий промышленности, сферы услуг, органов государственной власти, научно-образовательных учреждений региона. В результате реализации организационно-инфраструктурного механизма взаимодействия социально-экономических институтов и создания экономического кластера может быть существенно повышен уровень качества жизни и достигнута положительная динамика в развитии сельских территорий.

Литература

1. **Концепция устойчивого развития** сельских территорий Российской Федерации. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. URL: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/3571.77.htm> (дата обращения 25.10.2015).
2. **Дагбаева С.Д.-Н.** Уровень и качество жизни населения: методологические подходы и методы исследования. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2010.
3. **Задесенец Е.Е., Зариковский Г.М., Пенова И.В.** Методология измерения и оценки качества жизни населения России. URL: <http://www.ria-stk.ru/mi/adetail.php?ID=37667> (дата обращения 25.10.2015).

УДК 332.02

Канд. экон. наук **П.А. НУТТУНЕН**
(СПбГАУ, nenuttunen@gmail.com)

Канд. экон. наук **А.Л. ПОПОВА**
(СПбГАУ, prepais@mail.ru)

Канд. экон. наук **М.В. КАНАВЦЕВ**
(СПбГАУ, mvkanavtsev@gmail.com)

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОЦЕССОВ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Экономика, АПК, сельское хозяйство, ресурсный потенциал, информационная система

В течение последних десятилетий в экономике России сложилась неоднозначная ситуация, характеризующаяся выраженными диспропорциями в развитии отдельных сфер и отраслей. В результате низкорентабельные производства, в том числе сельское хозяйство, составляющие основу экономической системы, переживают затяжную депрессию, тогда как вспомогательные и инфраструктурные отрасли, например банковская деятельность, несмотря на общемировой кризис, до сих пор находятся в относительном благополучии. В территориальном аспекте подобные диспропорции приводят к неравномерности развития регионов РФ: значительная часть ВВП производится в немногочисленных крупных городских агломерациях, являющихся сосредоточением объектов производственной и социальной инфраструктуры, и, соответственно, центрами притяжения рабочей силы; на остальных же территориях, как правило, наблюдаются: спад производства, депопуляция, разрушение инфраструктуры, т.е. депрессивность. В большей мере термин «депрессивные» относится к сельским территориям [1].

Преимущественное развитие инфраструктурных сфер хозяйства, наблюдающееся в современной экономике, объясняется их высокой рентабельностью, часто спекулятивного характера. Но любые спекуляции связаны с повышенными рисками, поэтому экономическая система, ориентированная на развитие подобных сфер, является по определению нестабильной: любое, даже незначительное, колебание конъюнктуры может нанести ей серьёзный ущерб. Нестабильность экономической системы ведёт к нестабильности

социальной: как минимум, к сокращению финансирования социальных программ и мероприятий, а в некоторых случаях – к дестабилизации общества, беспорядкам, обострению межнациональных конфликтов и т.п. Следовательно, для того, чтобы обеспечить гарантированный государством уровень доступности россиянам экономических и социальных благ, необходимо создать максимально устойчивую экономическую систему, основанную на технологически развитых производственных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Причём для сельской местности актуально развитие как сельскохозяйственного, так и промышленного производства.

В Российской Федерации действует ряд государственных программ развития отраслей «реального сектора экономики», в том числе сельского хозяйства. При том, что реализация данных программ финансируется в необходимых объёмах, их результативность не всегда соответствует поставленным целям. Чаще всего недостаточная результативность программ развития связана с неэффективностью использования ресурсов, задействованных в них. В свою очередь, факторы, снижающие эффективность использования ресурсов, можно разделить на несколько групп:

субъективные:

- неверная предварительная оценка наличия, доступности и стоимости использования ресурсов;
- восприятие отдельных видов ресурсов как обособленных элементов, пренебрежение системными связями между ресурсами;
- неполное прогнозирование динамики ресурсов, в некоторых случаях – отсутствие прогноза динамики ресурсов;

объективные:

- изменение наличия, доступности и стоимости использования ресурсов в силу непредвиденных обстоятельств.

Значимость субъективных факторов для уровня эффективности использования ресурсов предполагает совершенствование методологии оценки системы имеющихся ресурсов в динамике, и, в частности, развитие концепции ресурсного потенциала процессов развития АПК территории [3].

Трактовки термина «ресурсный потенциал» 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. Второе представляется более полным и интересным с точки зрения современной теории управления социально-экономическими процессами.

Рассматривая ресурсный потенциал как элемент динамического процесса, возможно:

- избежать жёсткой территориальной привязки при определении ресурсного потенциала, что очень важно в условиях активизации интеграционных процессов в социально-экономических системах;
- учесть не только количественные, но и качественные изменения ресурсов в процессе их использования;
- оценить перспективы вовлечения новых внешних ресурсов, а также создания внутренних ресурсов в рамках производственного процесса.

Так же данный аспект понятия «ресурсный потенциал» позволяет относить его к любому социально-экономическому процессу, в том числе к процессу развития отраслей или территорий.

В сельском хозяйстве ресурсный потенциал процессов развития сложно оценить количественно из-за несоизмеримости различных видов ресурсов: земельных, трудовых и материальных. Теоретической основой их соизмерения является концепция взаимозаменяемости разных видов ресурсов в процессе производства: многообразие различных видов ресурсов создает условия для их частичной взаимозаменяемости. Эти

условия реализуются при соответствующем уровне организации производства и в значительной степени обусловлены технологическими особенностями тех производственных процессов, где используются данные виды ресурсов [2]. Следовательно, инновационные изменения технологий производства в АПК будут способствовать не только качественному улучшению ресурсного потенциала, но и его более точной количественной оценке.

Состав и структура ресурсного потенциала АПК, определяемые исследователями, существенно различаются, то есть, по сути, могут считаться субъективной категорией.

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 по своей сути – основные экономические ресурсы, хоть и в несколько изменённом составе, а неосязаемый потенциал – методы и средства воздействия на ресурсы. В итоге получается следующая структура [1].

1. Осязаемый потенциал:

- технический;
- кадровый;
- финансовый;
- материальный;
- природный.

2. Неосязаемый:

- технологический;
- пространственный;
- протекционистский;
- организационный;
- управленческий;
- имиджевый;
- временной;
- человеческий;
- информационный.

Составляющие осязаемого потенциала поддаются количественной оценке и могут быть выражены агрегированным показателем или группой таких показателей. Элементы неосязаемого потенциала количественной оценке не поддаются, как правило, оцениваются с использованием методов перевода качественных оценок (например, мнений экспертов) в количественное выражение. Соответственно, в отечественной теории и практике оценки ресурсного потенциала сформировалось два базовых направления: традиционное, ограничивающееся оценкой осязаемого потенциала и использующее для этого различные экономико-математические методы, и «новое», пытающееся учесть неосязаемый капитал, чаще всего, различными методами формирования экспертных оценок. В обоих случаях ключевым моментом оценки ресурсного потенциала исследуемой организационной или территориальной системы является определение точного перечня оцениваемых ресурсов и их характеристик. По сути, делается оценка среза ресурсного потенциала на определённый момент времени, а чаще, с учётом особенностей сбора и обработки экономической информации – за определённый период времени. В результате получается оценка статичной системы, скорректированная на результаты ретроспективного анализа (если при оценке использовались данные нескольких временных срезов). Достоверность исходных данных часто низкая, поэтому степень доверия полученной оценке также невысока. Кроме того, в

процессе реализации программ развития АПК могут измениться состав и характеристики ресурсного потенциала, что потребует немедленной корректировки оценки, которую не всегда возможно будет произвести, в том числе и по причине недостаточности информации.

Возможное решение данной проблемы – развитие информационных систем, точнее, создание информационной системы нового типа, позволяющей проводить моментные срезы основных параметров ресурсного потенциала, обладающей развитым эвристическим аппаратом, необходимым для своевременного выявления изменений в составе ресурсов и в характере связей между ними.

В условиях значительной неопределенности характера воздействия внешних и внутренних факторов на ресурсный потенциал целесообразно предусмотреть возможность оперативного изменения системы контролируемых показателей. Вносимые изменения определяются: получаемой в результате мониторинга информацией, а также требованиями, ограничениями, целевыми функциями и критериями текущих процессов развития сельского хозяйства.

Вероятностный характер изменений основных качественных и количественных параметров ресурсного потенциала в процессе развития отраслей АПК и сельских территорий означает, что задача его оценки решается с использованием неполных и неточных данных в условиях значительной априорной неопределенности. Следовательно, требуются изменения методологии оценки ресурсного потенциала, переход к системному рассмотрению и моделированию ресурсов и методов воздействия на них.

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы. Формирование устойчивой социально-экономической системы требует развития, прежде всего технологического, основных отраслей производственной сферы, в том числе АПК и сельского хозяйства.

Реализация программ развития отраслей производственной сферы в нашей стране характеризуется низкой эффективностью использования ресурсов. Можно выделить как объективные, так и субъективные факторы, воздействие которых снижает эффективность использования ресурсов. Негативное воздействие субъективных факторов можно уменьшить, совершенствуя методологию оценки ресурсного потенциала отраслей или территорий – в зависимости от поставленной задачи.

Решение задачи оценки ресурсного потенциала затруднено отсутствием единой трактовки понятия «ресурсный потенциал», а так же многообразием подходов к определению состава и структуры ресурсного потенциала. В современных условиях ресурсный потенциал целесообразно рассматривать как динамическую систему, меняющую свою структуру и прочие свойства в процессе развития отрасли или территории, причем для производственного потенциала скорость и глубина изменений будут нарастать по мере технологического развития.

Методы оценки ресурсного потенциала, широко используемые в настоящее время, статичны по своей сути, оценки, получаемые в результате их использования, не всегда достаточно достоверны. Вариантом решения данной проблемы может стать создание информационной системы нового типа, предназначенной для осуществления эвристического мониторинга состояния ресурсного потенциала и его оценки в режиме реального времени, а так же прогнозирования развития ресурсного потенциала на различные периоды.

Литература

1. **Канавцев М.В., Нуттунен 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. – М.:ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – С. 130-133.

2. **Косякова Л.Н.** Проблемы внедрения и использования инновационных технологий в сельском хозяйстве // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – №18. - С. 182-184.
3. **Попова А.Л.** Институциональный подход к проблемам развития ресурсного потенциала АПК РФ: Сб. науч. тр. по мат. междунар. науч.-практ. конференции профессорско-преподавательского состава / СПбГАУ – СПб, 2014. - С. 133-135.

УДК 001.895:631

Канд. экон. наук **Л.Н. КОСЯКОВА**
(СПбГАУ, kliudnik@mail.ru)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ИННОВАЦИЙ ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Инновационное развитие АПК, растениеводство, приоритетные направления развития отрасли растениеводства, научный потенциал, классификация инноваций

Одной из ведущих отраслей в России является растениеводство. Оно является основным источником для производства жизненно необходимых продуктов, а также является сырьевой базой для их изготовления. Количество производимой продукции пропорционально зависит от развития этой отрасли. Таким образом, объемы производства должны в полной мере обеспечивать потребность населения. При этом ввоз продовольствия из-за границы не должен быть более 20%. На данный момент в нашей стране данный показатель составляет 32,9%, а в Москве, Санкт-Петербурге и других больших городах – до 70%, что свидетельствует о неблагоприятной ситуации в отраслях сельскохозяйственных производителей.

Для эффективного развития отрасли растениеводства на современном этапе необходимо постоянно совершенствовать имеющиеся и внедрять новые технологии производства продукции сельского хозяйства; коренным образом изменять экономические отношения между производителями и потребителями наукоемкой продукции; формировать инновационную политику государства, направленную на инновационный путь развития аграрной экономики страны.

Негативное влияние на развитие растениеводства оказал кризис, возникший в конце XX века. Сразу сократились инвестиции и поддержка со стороны государства всех отраслей сельского хозяйства, что повлекло за собой спад производства не только в области растениеводства, который продолжается и по сей день.

В процессе модернизации экономики после распада СССР резко упало производство и снизился спрос на продовольственную продукцию. В то же время при создании свободных рыночных отношений рынок стал насыщаться продуктами несоответствующего качества, ввозимых из-за границы. В результате чего произошло значительное снижение потребительских нужд населения. В конце 2005 г. ситуация начала меняться в положительную сторону за счет государственной поддержки и программы, направленной на поддержку сельхозпроизводителей, вследствие чего происходит увеличение объема и улучшение качества выпускаемой продукции.

В данный период в России складывается не очень благоприятная ситуация в области выращивания сельскохозяйственной продукции, что послужило причиной возникновения нехватки отдельных видов продукции в некоторых областях. Чтобы восполнить нехватку продукции, необходимо увеличение объемов производства.

Чтобы достичь этой цели, необходимо более тщательное изучение климатических условий тех или иных регионов. Это позволит, в свою очередь, заниматься районированием высокоурожайных культур и увеличить посевные площади за счет земель, расположенных в

более северных регионах страны, где более прибыльно будет выращивание пшеницы, свеклы, подсолнечников и льна. Также следует уделить особое внимание мелиорации земель, а в зимний период заниматься снегозадержанием. Положительную тенденцию на будущий урожай оказывает оптимизация севооборотов и обновление семенного фонда. Не стоит забывать и о трудовом потенциале. Кадровое обеспечение сельского хозяйства сегодня является стратегической задачей государственного масштаба [1]. Современному агропромышленному производству необходимы руководители и специалисты, которые в совершенстве бы знали особенности современного производства, могли успешно работать в условиях ускоренного развития научно-технического прогресса. Для этого нужно существенно улучшить подготовку специалистов в высших и средних отраслевых учебных заведениях, что, в свою очередь, потребует пересмотра учебных программ подготовки и переподготовки специалистов с особым акцентом на развитие инновационных процессов в АПК [2].

Наряду с этим необходимо производить модернизацию машинно-тракторного парка и сельскохозяйственного оборудования. При этом не стоит забыть о том, что внесение органических и минеральных удобрений тоже оказывают положительный результат на урожайность продукции [3].

Определенную роль на развитие сельского хозяйства, в том числе и растениеводства, сыграло продовольственное эмбарго. В связи с этим увеличился спрос на отечественную продукцию, что в свою очередь стимулирует увеличение объемов производства и как следствие, происходит увеличение конкуренции между отечественными сельхозпроизводителями, которые стараются сделать продукцию более доступной и качественной.

Сложившаяся в последние годы в стране ситуация может стать решающим фактором в развитии всех отраслей народного хозяйства. А также, это может стать хорошим стимулом для государства в принятии необходимых мер для дальнейшего развития отраслей, и в частности, растениеводства.

Как уже отмечалось, растениеводство – ключевая отрасль мирового сельского хозяйства, оказывающая огромное влияние на состояние продовольственной безопасности нашей страны. Для реализации ее основной задачи – выращивание растений для получения продукции, удовлетворяющей потребность человека в пище, кормов для животных, сырья для перерабатывающей промышленности, необходимо использовать современные инновационные разработки в данной области.

Непосредственно на сегодняшний день в растениеводстве выделяют следующие направления в области разработки новых технологий [4]:

- технологии с преобладающим применением многооперационных сельхозмашин и механизмов, что минимизирует затраты на уход за урожаем и его уборку, обработку почв, хранение;
- технологии в области адаптивно-ландшафтного земледелия;
- зональные технологии, разрабатываемые для каждой подотрасли растениеводства и нацеленные на ресурсосбережение, экологическую безопасность и экономическую целесообразность;
- технологии в области защиты растений, способствующие осуществлению мониторинга и прогноза фитосанитарной обстановки в регионах;
- технологии охраны и использования биологических средств (энтомофагов, энтомопатогенов), в том числе и в сочетании с традиционными средствами химической защиты.

Таким образом, в растениеводстве инновации представляют собой реализацию результатов исследований и разработок в виде новых сортов культурных растений, новых или улучшенных продуктов питания, материалов, технологий в производстве и

перерабатывающей промышленности, удобрений и средств защиты растений, техники, новых форм организации и управления отрасли растениеводства, основанных на достижениях науки и передового опыта, позволяющих повысить экономическую, экологическую и социальную эффективность производства.

Большое значение при анализе инноваций в области АПК имеет распределение и систематизирование их по группам в соответствии с определенными критериями и признаками.

Изучая и анализируя основные классификации инноваций и классификации инноваций в области сельского хозяйства, представленные в научной литературе, следует отметить, что в них достаточно мало системности. В связи с этим необходимо рассмотреть классификацию инноваций как целостное множество взаимосвязанных элементов совокупности, взаимоувязанных объектов и отношений, проявляющихся между ними.

Проведя анализ и систематизацию существующих классификаций инноваций в области растениеводства и дополнив разработками автора, представим ее на рисунке.

Представленная классификация состоит из пяти модулей. Первый модуль – «надсистема» состоит из внешних факторов, оказывающих непосредственное влияние на зарождение инноваций. Надсистема включает в себя классификацию инноваций в зависимости от причин возникновения и выделяет стратегические инновации, способствующие решению задач будущего периода, оперативные, оперативно решающие конкретные задачи, и тактические, которые призваны способствовать выполнению и реализации стратегических.

В связи с тем, что при разработке инноваций необходимы определенные финансовые вложения, второй модуль, «вход в систему», содержит классификацию по источнику финансирования и видам ресурсов.

По источнику инвестирования инновации классифицируются на инновации инвестируемые:

- государством, направленные, как правило, на фундаментальные исследования за счет бюджетных средств;
- физическим лицом за счет собственных средств, направленные на прикладные разработки, маркетинг, сбыт, производство и т.д.;
- юридическим лицом за счет внебюджетных фондов, собственных средств и средств иностранных источников на уже перечисленные виды работ.

По видам ресурсов инновации классифицируются на ресурсы, используемые для создания инновации.

Третий модуль – «система» является центральным модулем, предусматривающим создание и развитие инновации. Данный модуль включает классификацию инноваций по степени новизны, этапам инновационного процесса, формы новшества, участника технологического процесса и типа инновации.

Так, в зависимости от степени новизны выделяют инновации, используемые в мировой практике достаточно длительное время (радикальные), усовершенствованные, значительно высвобождающие ресурсы (модернизированные) и инновации, совершенствующие уже отжившие технологии (псевдоинновации).

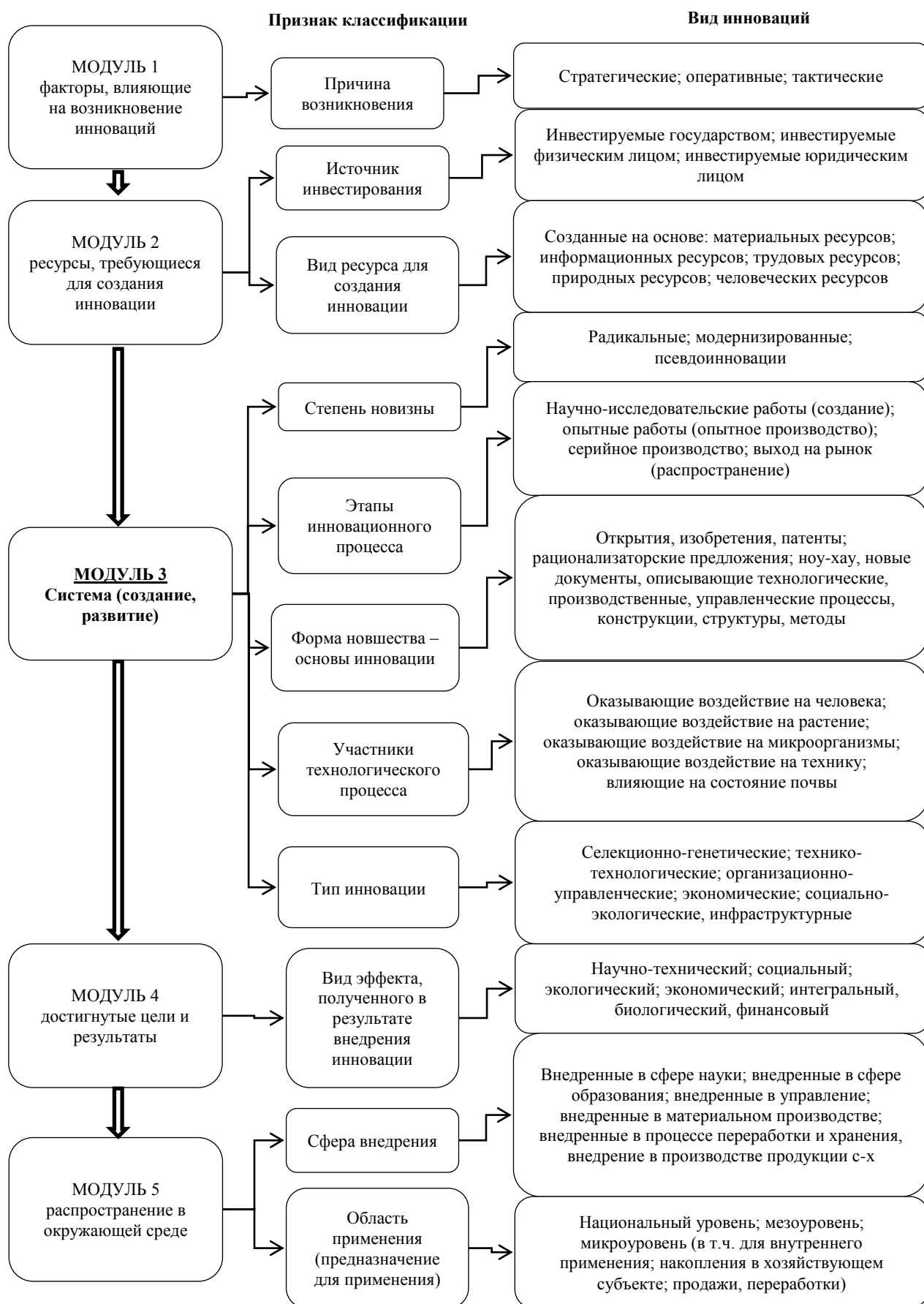


Рис. Систематизация классификации инноваций применительно к растениеводству

Изучая отрасль растениеводства в рамках инновационного процесса, следует отметить, что здесь инновационный процесс протекает поэтапно в четыре шага:

1. Зарождение идеи и последующий за ним ряд научных исследований – научное создание инновации.
2. Организация, проведение и аккумуляция результатов – опытные работы.
3. Организация процесса внедрения инновации в производство, организация производства инновации, оценка показателей эффективности инновации – освоение инновации (серийное производство).
4. Передача информации о нововведении хозяйствующим субъектам, через систему подготовки и переподготовки кадров; организация информационно-консультационного обслуживания нововведения; реклама нововведения через средства массовой информации; реализация управленческой деятельности – распространение инновации (выход на рынок).

Естественно, что каждая инновация имеет свою форму, которая и является основой инновации.

Однако мы имеем дело со специфической отраслью экономики – растениеводством, где главным участником технологического процесса являются растения. В связи с этим при возникновении инновации необходимо учитывать взаимодействия участников технологического процесса: растения, человека, техники, почвы, климата, микроорганизмов, что в свою очередь определяет не только вид инновации, но и ее тип.

Четвертый модуль – «выход» подразумевает достижение поставленной цели и получение определенного результата. В связи с этим инновации можно классифицировать по виду достигнутого или запланированного эффекта.

Пятый модуль – «распространение в окружающей среде» содержит два критерия классификации: сфера внедрения и область применения. Сфера внедрения инноваций в области растениеводства довольно обширна, так как связана, в конечном итоге, с пищевой, перерабатывающей промышленностью и не только.

Учитывая специфику этой отрасли, необходимо и классифицировать области ее применения. В научной литературе выделяют инновации, используемые повсеместно – на национальном уровне (макроуровень), инновации, внедряемые на отдельных территориях, свойственные экономическому развитию конкретных регионов или определенной природно-экономической зоны – мезоуровень, инновации, применимые в отдельном хозяйствующем субъекте – микроуровень.

Таким образом, обобщение и систематизация классификационных признаков инноваций в отрасли растениеводства имеет существенную практическую значимость, а рассмотренные и изученные признаки взаимосвязаны не только между собой, но и с внешней средой. Поэтому приведенная классификация имеет возможность дать последовательное представление о характеристиках зародившегося и изучаемого нововведения.

Следует отметить, что инновационный процесс – это достаточно сложный механизм, включающий в себя возникновение, освоение и реализацию нововведений, где за базовую основу принимают научную идею – первоисточник инновации, которая в реализации инновационного процесса отрабатывается более детально, проходит апробацию и внедряется в производство.

Главным критерием оценки эффективности инновационного процесса является значимость его результатов для общества и хозяйствующего субъекта, так как в рыночном хозяйстве созданное новшество должно быть успешно реализовано.

Л и т е р а т у р а

1. **Исрафилов Н.Т., Канавцев М.В., Попова А.Л.** Проблемы качества трудовых ресурсов сельских территорий северо-западного федерального округа РФ // Теоретические и

- прикладные вопросы науки и образования: Сб. науч. тр. по мат. междунар. науч.-практ. конф. / СПбГАУ. – 2015. – С. 45-47.
2. **Постановление Правительства РФ** от 14 июля 2012 г. N 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» (с изменениями и дополнениями) URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 07.10.2015г.).
 3. **Нечаев В.И., Алтухов А.И., Медведев А.М., и др.** Развитие инновационной деятельности в растениеводстве / Под ред. В.И. Нечаева. – М.: КолосС, 2010. – 271 с.
 4. **Кравченко Н.П.** Обоснование приоритетных инноваций в растениеводстве оценка их эффективности (теория, методология, практика): Автореф. доктора экон. наук. – Майкоп, 2011.

УДК 338.57

Доктор экон. наук **О.П. ЧЕКМАРЕВ**
(СПбГАУ, oleg1412@mail.ru)

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЦЕН НА ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ ПЛОДОВООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Цены, динамика цен, методология оценки уровня цен, индекс цен, плодоовощная продукция

Оценка динамики и уровней цен на отдельные товары и услуги и их группы является важной составляющей множества как микро, так и макроэкономических исследований. В прикладных целях понимание динамики цен на отдельные виды товаров и услуг позволяет судить о конкурентоспособности организаций, состоянии рынка, принимать инвестиционные решения, выбирать альтернативные варианты хозяйственной деятельности. В области макроэкономического анализа изменения уровня цен позволяют измерять инфляцию, прогнозировать развитие макроэкономических явлений (циклов деловой активности, валового внутреннего продукта, уровня безработицы и пр.), а вслед за этим и разрабатывать механизмы государственного регулирования экономики.

В основу методологии изучения ценовой динамики положены индексные методы оценки. Оценка изменения цен на отдельные виды товаров и услуг принято оценивать в виде индивидуальных индексов, где в числителе используются цены текущего периода, а в знаменателе – цены базисного. Для оценки инфляционных явлений в экономике принято использовать два вида индексов: индекс Ласпейреса, основанный на фиксировании весов цен, входящих в выборку в базисном периоде, и индекс Пааше, в котором фиксация весов происходит в текущем периоде [1, 2]. В макроэкономике индекс Пааше обычно используется для определения дефлятора ВВП и сопоставления его уровня за разные периоды времени, а индекс Ласпейреса – для оценки индекса цен и в виде индекса потребительских цен (ИПЦ) – для определения уровня инфляции в стране.

Официальная методология расчета индекса потребительских цен закреплена соответствующим приказом Росстата [3].

По сути, предлагаемая методика состоит из следующих этапов:

1. Расчет индивидуальных индексов цен на конкретные товары-представители в рамках конкретной торговой точки (базовой организации).
2. Расчет индивидуальных индексов цен на однородные товары по городу через определение простой средней геометрической.
3. Расчет агрегатных индексов цен на отдельные товары по субъекту РФ. То есть проводится усреднение индивидуальных индексов цен посредством определения средней арифметической взвешенной из всех индивидуальных индексов цен по отдельному товару, в которой весами являются численности населения соответствующих базовых городов (городов, включенных в выборку для определения ИПЦ).

4. Расчет ИПЦ по субъекту РФ. Весами в индексе являются доли расходов домашних хозяйств на отдельные группы товаров и услуг. Далее при необходимости определяется агрегированный индекс ИПЦ по России в целом путем взвешивания регионального индекса цен по соответствующей доле численности населения.

Не рассматривая все детали расчета индекса на каждом этапе, на наш взгляд, следует более подробно остановиться на первичных уровнях агрегирования, когда мы собираем информацию и определяем индивидуальные индексы цен на уровне отдельных торговых точек и их совокупности по городу (району).

По рекомендациям Росстата [3] на первом этапе принципиальным условием сбора ценовой информации является то, что «в расчет включается информация о ценах, зарегистрированных в двух смежных периодах в одной и той же организации торговли (сферы услуг) на один и тот же товар (услугу) с конкретными потребительскими свойствами, что позволяет исключить влияние структурных и ассортиментных сдвигов».

На втором этапе «при расчете индивидуальных индексов цен должно соблюдаться условие одинакового количества сопоставимых ценовых котировок на товар (услугу)-представитель в городе в течение отчетного года. При несоблюдении этого правила будет нарушен принцип сопоставимости количества ценовых котировок» [3].

Попробуем проанализировать проблемы использования подобного подхода к определению индивидуальных индексов цен на плодоовощную продукцию.

Реализация плодоовощной продукции на потребительских рынках обладает следующими важными особенностями:

1. Ярко выраженная сезонность цен. Никакие другие продукты питания не имеют столь ярко выраженной динамики объемов поступления товаров на рынок и уровня ценовых котировок, как плодоовощная продукция. Причин тому несколько, но главные из них – сжатый период массового сбора продукции и ограниченность сроков и/или относительная дороговизна хранения (свежие ягоды, персики, слива, виноград, огурцы, томаты и пр.). В результате возникают две проблемы. Во-первых, очень быстрые изменения индексов цен в короткие промежутки времени. Здесь возникает явление сильного разброса коэффициентов вариации цен, измеренных в различных торговых точках в периоды переходов от низких сезонов к высоким и обратно. Ведь при значительных колебаниях оптовых цен не все торговые организации способны адекватно улавливать фактические изменения средних рыночных цен и могут либо проводить закупки по завышенной относительно реального рынка стоимости, или продавать продукцию по высоким ценам исходя из необходимости реализации запасов, закупленных по более высокой цене, чем имеющаяся на рынке. Во-вторых – выпадение некоторых товаров из учета в периоды межсезонья, что осложняет исполнение принципа непрерывности наблюдения за ценами.

2. Быстро меняющаяся структура закупаемых и реализуемых товаров одинакового наименования, но отличающихся друг от друга отдельными потребительскими свойствами. Например, смена импортного товара отечественным в соответствующие периоды времени или смена поставок мытых овощей на немые, появление на рынке свежего картофеля или капусты нового урожая сразу вносит изменения в структуру покупок домашних хозяйств. Все это затрудняет выбор устойчивых товаров-представителей и их относительных весов, что является необходимым условием сопоставимости индексов.

3. Слабая устойчивость предпочтений потребителей в отношении тех или иных потребительских свойств плодоовощной продукции. Если в магазине отсутствует товар с жестко заданными потребительскими свойствами, потребитель достаточно легко меняет свои предпочтения в отношении товара заменителя. За исключением крайних случаев (продажа замороженной или другой явно некачественной продукции) выбор потребителя, скорее, отталкивается от ценовых факторов, особенно при сложившейся ситуации с динамикой реальных доходов населения [5]. Факторы упаковки, страны происхождения, мытости и пр.

относительно легко нивелируются при простом сопоставлении покупателем внешнего вида товара с ценой. Хотя, конечно, здесь не исключается и вебленовские эффекты демонстративного потребления и патриотические чувства, но они пока слабо проявляются в массовом спросе на подобную продукцию.

4. Первые три проблемы в совокупности с обилием поставщиков свежей плодоовощной продукции, особенно в высокий сезон, вызывает сложности с корректным описанием реализуемого в базовых точках товара. Если при торговле, например, рисом или молоком мы можем выбрать в торговых точках вполне конкретный товар-представитель, четко идентифицировать его, описать набор потребительских свойств и в течение длительного периода времени наблюдать за динамикой его цен, то на плодоовощном сегменте это редко реализуемо по следующим причинам:

А. Часто продаваемая плодоовощная продукция не связывается в торговых точках с конкретным поставщиком в отличие, например, от молока Пискаревского молочного завода. Даже если продукция поставляется одним оптовиком, то она из периода к периоду меняет свои потребительские качества (эффекты хранения, смены сельхозпроизводителя-поставщика и пр.). Для России эти проблемы еще более актуальны, так как отечественная плодоовощная продукция слабо унифицирована исходя из достаточно слабого развития горизонтальных форм интеграции в сельскохозяйственном производстве (кооперативы, союзы и ассоциации).

Б. От периода к периоду достаточно быстро меняется набор потребительских свойств реализуемых товаров, оказывающих влияние на потребительский выбор. Например, по отношению к картофелю можно выделить следующие парные варианты его отличительных свойств: мелкий – крупный; большой – здоровый; красный – белый; упакованный – навалом; отечественный – импортный; мытый – не мытый и пр.

Рассчитывать на то, что в одной торговой точке будет постоянно присутствовать товар с заданным набором всех свойств, практически невозможно. Мало того, согласно указаниям по заполнению форм статистического наблюдения «в бланке регистрации заполняется, как правило, не менее 5 цен на товары (услуги) с конкретными потребительскими свойствами, представляющими отдельную позицию набора товаров (услуг)-представителей» [4]. Таким образом, в условиях постоянно меняющегося ассортимента конкретного товара с числом комбинаций потребительских свойств, как правило превышающем 32-64 единицы, требуется стабильно собирать не менее 5 ценовых котировок сопоставимого товара в каждой торговой точке.

По факту при следовании указанной методике сбора ценовой информации не удастся избежать нарушения принципов сопоставимости (частая нехватка ценовой информации по товару с конкретными потребительскими свойствами из-за его отсутствия) и представительности товара. По сути, для каждого периода продаж идеальный товар-представитель, с точки зрения всех требований к нему исключая постоянство, должен быть своим в связи со значительными структурными сдвигами продаж в рамках одного товара (товарной группы), отличающегося(-ейся) отдельными потребительскими свойствами.

Требования по одинаковому количеству ценовых котировок для соблюдения принципа сопоставимости количества ценовых котировок на практике приводит к тому, что в анализ включаются наиболее простые категории конкретного товара с простейшим набором потребительских свойств. Например, картофель или морковь невымытые навалом. Ограничение количества обираемых ценовых котировок не позволяет говорить о хорошей степени представляемости товаром соответствующей товарной группы. Ведь ценовая динамика на товар с более сложным набором ценовых свойств может отличаться от динамики цен на «простой» товар.

Защитные механизмы нивелирования указанных негативных эффектов при измерении индексов цен на отдельные товары, указанные в методиках Росстата [3], обладают слабой разработанностью и высокой степенью субъективизма. Например, при расчете средних цен

на картофель старого и нового урожая методика рекомендует следующее: «при определении удельного веса реализации различных видов картофеля в общем объеме продажи данного продукта в городе применяются экспертные оценки». Никаких регламентов подобной оценки не дается, полагаясь, видимо, на профессионализм лиц, проводящих сбор информации. То же относится к п. 4.5.3. методики [3] «Методы формирования отсутствующих цен в случае замены товаров (услуг) и объектов наблюдения». Методы перечислены, но случаи выбора методов отдаются на откуп экспертам. Кроме того, по причинам, оговоренным выше, в данной категории товаров подобных «недостатков» информации и следовательно случаев необходимости использования этих методов будет гораздо больше, чем при наблюдении за другими товарами. Так как любой из методов несовершенен и обладает определенными статистическими погрешностями, то ясно, что при частом их использовании сопоставимость ценовой информации ослабевает.

Последнее, на что хотелось бы обратить внимание, это момент усреднения индивидуальных индексов цен. В изложенной методике он происходит на втором этапе, когда все индексы цен, рассчитанные исходя из индивидуальных ценовых котировок, по всему городу усредняются, независимо от типа торговых точек, где они были найдены. Вес отдельных форматов магазинов методика Росстата предлагает учитывать только в виде количества ценовых котировок (чем больше доля данного формата в розничном товарообороте, тем больше ценовых котировок должно быть собрано в нем) [3]. При таком подходе уже на втором этапе агрегирования индексов теряется возможность отслеживать динамику уровня цен в магазинах различных форматов.

Ниже предлагается методика сбора ценовой информации на плодоовощную продукцию, которая поможет отчасти решить описанные выше проблемы за счет более высокого уровня алгоритмизации выбора ценовых котировок, но одновременно снижения требований по количеству ценовых котировок в рамках отдельной базовой организации и соблюдению принципа полной сопоставимости товаров-представителей.

Отправными аксиомами данной методики являются следующие:

1. Потребители склонны покупать плодоовощную продукцию в ближайших от дома торговых точках.
2. При отсутствии товара с предпочитаемыми потребительскими свойствами потребитель ищет товар-заменитель в той же или ближайшей соседней торговой точке, но не откладывает покупку до появления предпочитаемого им товара.
3. При прочих равных условиях потребитель приобретает более дешевый товар.
4. Товар с допустимым качеством и набором потребительских свойств по более низкой цене пользуется большим спросом широких масс населения, чем товар с более высокой ценой, пусть даже с лучшим набором потребительских свойств.

Алгоритм действий по оценке динамики цен на плодоовощную продукцию с учетом этих условий состоит в следующем:

1. Так же как и в методике Росстата [3] выбираются базовые организации для сбора ценовой информации, которые фиксируются в количестве и форматах. Например, для города Санкт-Петербурга они должны быть выбраны порайонно (с представленностью районов различного назначения: центральные, промышленные, спальные и пр.). В каждом районе должны выбираться базовые организации всех форматов розничной торговли (сетевые магазины, магазины у дома, павильоны, ларьки, например). Учет структуры объемов розничной торговли в различных форматах проводится путем определения средней арифметической взвешенной цены в рамках района или города с использованием в качестве весов удельных объемов того или иного формата в общем объеме розничного товарооборота.
2. Описывается структура возможных потребительских свойств каждого товара-представителя (например, по вышеприведенному образцу по картофелю). Таким образом, товар-представитель превращается в комбинацию возможных товаров-представителей,

отличающихся различными потребительскими свойствами. (Например: лук репчатый, желтый, навалом; лук репчатый, красный, в сетках и пр.).

3. Сбор ценовой информации проводится по следующим правилам:

А) Для обеспечения сбора ценовой информации по товарам массового спроса и устранения крайних значений ценовых котировок не собирается ценовая информация по низкокачественному товару и товару, выходящему за верхнюю границу ценового коридора (при отсутствии резких ценовых скачков 50% от средней цены, полученной за предыдущий период наблюдения).

Б) Не принимаются в расчет специальные цены (скидки), носящие краткосрочный характер (менее недели) или предназначенные для отдельных социальных групп населения.

В) Среди всего ассортимента товара выбираются товары-представители, по которым составляются ценовые котировки. Они должны удовлетворять следующим двум свойствам. Во-первых, в товары-представители должны войти товары, имеющиеся в продаже на момент сбора информации, которые включают в себя все варианты потребительских свойств товаров (например, свекла мытая и не мытая, отечественная и импортная, упакованная и неупакованная). При этом каждое свойство должно встречаться в комбинациях свойств конкретного товара-представителя хотя бы один раз. Во-вторых, при равенстве набора основных свойств ценовая котировка берется по тому товару, который имеет меньшую цену.

4. После сбора ценовой информации для каждой базисной организации определяется простая средняя цена по всем ценовым котировкам заданного товара-представителя. После этого вычисляется средняя арифметическая взвешенная цена на товар (вид плодоовощной продукции), где весами являются доли относительно дорогой и дешевой продукции, реализуемой в данной базовой организации. Доли берутся усредненные по городу, исходя из результатов соответствующих опросов (например, 60% относительно дешевой продукции к 40% относительно дорогой). Критерием оценки уровня цен является простая средняя цена по данной базовой организации (цены равные и ниже среднего имеют вес для относительно дешевых товаров, выше среднего – для относительно дорогих).

5. На следующем этапе рассчитывается простая средняя цена (арифметическая или гармоническая) по району в рамках отдельных форматов базовых организаций и далее средняя взвешенная цена по соответствующему виду плодоовощной продукции с учетом доли соответствующих форматов в розничном товарообороте.

6. Находится средний уровень цен на отдельный вид плодоовощной продукции в рамках города (средняя арифметическая взвешенная по численности населения соответствующих районов города).

7. При необходимости, начиная с п.5, можно переходить к расчету соответствующих индивидуальных индексов цен и в дальнейшем использовать их для расчета стоимостей рыночных корзин того или иного вида.

Преимущества и недостатки представленной методики оценки уровня цен на плодоовощную продукцию могут быть сведены к следующему:

1. Так же как в методике Росстата здесь сохраняется относительно низкий уровень требований к входящей информации и затрат на ее получение и обработку.

2. Данная методика позволяет отслеживать ценовую динамику на большой набор потребительских свойств отдельных видов плодоовощной продукции. С одной стороны, это позволяет собрать более точные данные о динамике цен, с которыми сталкиваются реальные потребители с более богатым спектром предпочтений (повышение принципов сопоставимости товара-представителя с соответствующей товарной группой – видом плодоовощной продукции во всем его многообразии). С другой стороны, подобная информация при соответствующей ее обработке может дать богатую почву для размышлений при проведении маркетинговых исследований.

3. Отслеживается только та ценовая информация, которая есть на рынке, проблемы с корректировкой индексов из-за отсутствия товаров-представителей во многом снимаются.

Ведь если потребитель предпочитает покупать картошку в сетке, а ее нет в продаже, было бы опрометчиво при расчете индекса цен искусственно выводить цену на этот несуществующий товар. Подобные корректировки могут навредить в тех случаях, когда, например, на основе полученных индексов цен мы пытаемся определить характер изменения реального дохода населения.

4. Наличие в методике отдельного учета и агрегирования цен в базовых организациях различных форматов торговых точек позволяет рассматривать разницу в динамике цен на плодоовощную продукцию между отдельными форматами розничной торговли.

5. Вместе с тем в данной методике возникают и некоторые дополнительные проблемы и, прежде всего, – это нарушение принципов сопоставимости количеств ценовых котировок на уровне базовых организаций и сопоставимости товаров-представителей в различные периоды времени. Но, как было описано выше, и методика Росстата в отношении плодоовощной продукции обладает сходными проблемными моментами.

Таким образом, представленная в работе методика оценки уровня цен позволяет более адекватно отражать динамику роста цен на ту плодоовощную продукцию, которая обладает относительно широким набором потребительских свойств, подвижных во времени и не позволяющих сформировать устойчивые цепи наблюдений в рамках фиксированных товаров-представителей.

Литература

1. **Елисеева И.И., Юзбашев М.М.** Общая теория статистики: Учебник/ Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 656 с.
2. **Статистика/** Под ред. И.И. Елисеевой: Учеб.. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – 448 с.
3. **Официальная статистическая методология** организации статистического наблюдения за потребительскими ценами на товары и услуги и расчета индексов потребительских цен // Приказ Росстата от «30» декабря 2014г. № 734
4. **Указания по заполнению формы федерального статистического наблюдения** // «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за ценами и финансами» // Приказ Росстата от 03.08.2011 N 344 (ред. от 01.04.2014, с изм. от 09.09.2015)
5. **Росстат** (официальный сайт). URL: <http://gks.ru> (дата обращения 25.10.2015).

УДК 338.246.2

Соискатель **А.З. УЛИМБАШЕВ**
(СПбГАУ, Ulimbashev_A@inbox.ru)

ПРИНЦИПЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЦЕЛЕВЫХ УСТАНОВОК ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ-СОБСТВЕННИКОВ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ ЛИЧНЫХ ИЗДЕРЖЕК

Предпринимательство, предприниматель, собственник, типологизация, мотивы, мотивация, сельское хозяйство, личные издержки, государственное регулирование

Необходимость анализа предпринимателей не просто как максимизаторов прибыли, но как личностей, с довольно сложной системой целевых установок (мотивов), формирующихся под влиянием эндогенных (предпринимательский потенциал) и экзогенных факторов (предпринимательский климат) обосновано нами в ранее опубликованных работах[1].

Данный подход является достаточно актуальным с позиции концепции «открытой экономики», ядром которой является «инновационный тип мышления», в рамках которой особое значение приобретает не физическая составляющая капитала, а капитал человеческий и социальный [2].

Также разработана и представлена соответствующая методология исследования мотивации предпринимателей на основе концепции личных издержек [3].

По результатам наших дальнейших исследований было установлено, что сообщество предпринимателей-собственников в сельском хозяйстве можно типологизировать на основе их доминирующих мотиваторов, являющихся, при прочих условиях, ценностными ориентациями. Таким образом, нами было выявлено пять типов предпринимателей-собственников, имеющих, в том числе различную структуру целевых установок (мотивов) деятельности, методика выделения которых и их описание также были нами представлены научному сообществу [4].

Необходимость типологизации обосновывается тем, что различные типы могут более эффективно решать те или иные общественно-значимые проблемы, а данная эффективность достигается в определенных условиях деятельности, при которых они могут максимально реализовывать свои мотивы деятельности [5].

Именно на данном тезисе и основывается представленный нами ранее механизм регулирования мотивации предпринимателей-собственников, то есть изменения их предпринимательской активности, для достижения общественно-значимых целей [6].

При этом в целях выработки инструментов регулирования предпринимательской активности, на основании представленного ранее механизма регулирования, встала задача *формулировки основополагающих принципов (правил), необходимых для установления степени и направления изменения уровня личных издержек предпринимателей*, представлению результатов решения которой и посвящена данная статья.

Отметим, что под изменением уровня личных издержек подразумевается величина, на которую можно повысить уровень проявления того или иного вида ограничения без значительных рисков снижения предпринимательской активности, или, соответственно, необходимо снизить уровень их проявления для роста последней.

Термин *«личные издержки»* обозначает любые препятствия, с которыми сталкивается человек в процессе преследования своих интересов, то есть те ограничения, которые не позволяют ему достигать свои цели [7].

Таким образом, для установления степени и направления изменения уровня личных издержек типов предпринимателей, была установлена необходимость выполнения в первую очередь следующих задач:

1. Определение доминирующих целевых установок типов предпринимателей-собственников (издержки-цели).
2. Определение, за счет каких личных издержек, данные типы предпочитают достигать доминирующие цели деятельности (издержки-средства и издержки-подцели).
3. Определение, к уровню каких личных издержек тот или иной тип достаточно безразличен, то есть личные издержки, являющиеся менее предпочтительными для достижения доминирующей цели деятельности, которые можно обозначить *издержками-средствами второго порядка*.
4. Определение, к уровню каких личных издержек тот или иной тип в данный период *безразличен*, ввиду достаточного уровня комфорта по ним или их отсутствия среди значимых условий деятельности.

Далее для установления направленности изменения уровня личных издержек типов, в рамках регулирования их активности, целесообразно руководствоваться следующими правилами, представленными в табл. 1.

Таблица 1. Правила изменения уровня ЛИ в зависимости от их отдельных характеристик для применения компенсационного механизма

«ср. ранг» «ср. дельта»	Высоко значимое	Средняя значимость	Низкая значимость	Не значимое
Высокий УД	снижение	снижение	повышение в малой степени	повышение в малой степени
Средний УД	снижение	повышение в малой степени	повышение/повышение в малой степени	повышение
Низкий УД	снижение	повышение	повышение	повышение

Данные правила основаны на положениях концепции личных издержек о переоценке значимости ЛИ и определении целей деятельности, при прочих равных условиях, то есть предоставляют возможность для применения «компенсационного механизма».

Компенсационный механизм основывается на тезисе, что человек, желая повысить уровень своей удовлетворенности, замещает более значимые личные издержки менее значимыми личными издержками [8].

При разработке данных правил, в целях повышения эффективности использования компенсационного механизма, учитывались следующие характеристики личных издержек – «средний ранг значимости» и «средняя дельта», увеличивающие вероятность более точного определения действительной структуры целевых функций предпринимателей (данные показатели более подробно были рассмотрены нами в предыдущих работах [4]).

Критерии оценки значимости условий труда, исходя из показателя «средний ранг значимости», следующие:

- от 1 до 2 – высоко значимое условие; более 2, но менее 6- значимое условие (в том числе: от 2 до 5 - средняя значимость, от 5 до 6 - низкая значимость); 6 - не значимое условие;

Критерии оценки уровня дискомфорта (УД) по тому или иному виду ограничения, исходя из показателя «средних дельт», были определены следующим образом:

- от 2 и более – высокий уровень дискомфорта; от 1 до 2 – средний уровень дискомфорта; менее 1 – низкий уровень дискомфорта.

Для определения структуры целевых функций (в том числе издержек-целей, издержек-средств и издержек-подцелей) субъектов с использованием данных правил применялась следующая логика рассуждений: высокая значимость и высокий уровень дискомфорта характерна, при прочих условиях, для издержек-целей. Таким образом, для активизации предпринимательской деятельности субъекта уровень данного вида ограничения, при прочих условиях, необходимо снижать.

При этом, как предполагается, для достижения издержек-целей, субъект будет использовать в первую очередь наименее значимые для него личные издержки, в связи с чем в целях активизации предпринимательской деятельности их уровень можно повышать.

Следующими средствами для достижения своей доминирующей цели, как предполагается, будут являться те личные издержки, уровень которых, согласно «среднему рангу значимости» и «средней дельте», при прочих условиях, имеют среднюю значимость, в связи с чем в целях активизации предпринимательской деятельности можно повышать их уровень, но в сравнительно небольшой степени.

При этом необходимо отметить, что данные правила, по определению изменений уровня личных издержек, имеют некоторые особенности, учет которых для достижения активизации предпринимательской деятельности субъектов является необходимыми:

- уровень издержек-целей нельзя увеличивать в связи с существующей вероятностью ухода типа из деятельности или «перетоком» в другой тип, то есть будет проявлять не типичное для себя поведение;
- уровень издержек-подцелей следует снижать, так как это позволит снизить уровень издержек-целей;
- уровень издержек-средств следует повышать, так как это позволит снизить уровень издержек-целей;
- уровень издержек-средств не рекомендуется использовать в таких случаях, когда снижение их уровня может быть связано с наличием высоких издержек имеющих социально-экономический характер, а его повышение может привести к уходу из отрасли, в связи с переходом издержек-средств в издержки-цели, и как следствие снижении удовлетворенности субъекта. В связи с тем, что различные типы предпринимателей, различным образом оценивают существующие в отрасли ограничения, уровень которых по определению одинаковы для всех, при установлении направленности изменения уровня личных издержек типов, следует учитывать также их восприимчивость к наличию того или иного вида ограничения. Для установления восприимчивости типов к наличию ограничений необходимо анализировать их оценки фактического уровня тех или иных ограничений, с которыми им приходится сталкиваться при осуществлении своей деятельности. При этом, чем выше оценка фактического уровня ограничения, тем выше восприимчивость данного типа, к данному виду ограничения, в связи с чем возможности повышения его уровня, в целях государственного регулирования снижаются.
- В случае, если ограничение, на основании которого выделялся тип, будет менее значимо, чем другие виды ограничения данного типа, направление изменения уровня критериального показателя необходимо определять в сравнении со значимостью данного вида ограничения у других типов.

Представим результаты использования сформулированных здесь принципов (табл. 2) на основе эмпирически полученных данных показателей «среднего ранга значимости» и «средней дельты» по отдельным типам, которые были представлены нами ранее [4].

Напомним лишь то, что значения используемых показателей были получены в ходе анкетирования предпринимателей-собственников аграрной отрасли в Ленинградской области и Кабардино-Балкарской республике в период 2013–2014 г. (наиболее подробно о методологии исследования мотивации предпринимателей-собственников в предыдущих публикациях [3]).

Необходимо отметить, что данные о желательном направлении изменений уровня личных издержек в целях активизации предпринимательской деятельности, представленные в табл. 2. не универсальны, так как могут изменяться при изменении внешних условий предпринимательской деятельности, то есть предпринимательского климата, определяющих значимость тех или иных ограничений.

Исходя из того, что уровень и значимость личных издержек формируется под воздействием, в том числе внешних экзогенных факторов, представленная методика определения направлений изменения уровня ограничений позволяет достаточно объективно оценить сложившийся предпринимательский климат на территории, в том числе как результат действия инструментов государственного регулирования предпринимательской деятельности.

Таблица 2. Данные о желательном направлении изменений уровня личных издержек в целях активизации предпринимательской деятельности

Типы ЛИ	Тип классический	Тип статус	Тип независимый	Тип романтический	Тип люмпен
Ограничение дохода	Снижение	Снижение	Снижение	Повышение в малой степени	Снижение
Уровень интенсивности и напряженности труда	не использовать	повышение в малой степени	не использовать	не использовать	не использовать
Ограничение свободного времени	не использовать	снижение	повышение в малой степени	повышение в малой степени	повышение в малой степени
Уровень проявляемой ответственности	повышение	повышение	повышение	повышение	повышение в малой степени
Уровень риска	повышение	повышение	повышение	повышение	снижение
Уровень неопределенности	не использовать	не использовать	не использовать	не использовать	не использовать
Ограничение свободы деятельности	повышение в малой степени	повышение в малой степени	снижение	повышение в малой степени	повышение
Необходимость проявление инициативы	повышение	повышение	повышение	повышение в малой степени	повышение
Уровень ущемления чувства собственного достоинства	повышение	снижение	повышение в малой степени	повышение	повышение в малой степени
Ограничение в самовыражении	повышение в малой степени	повышение	повышение в малой степени	снижение	повышение

Таким образом, данная методика может носить форму экспресс анализа предпринимательского климата на территории или в отрасли, определяя те проблемы, которые не позволяют тому или иному типу предпринимателей-собственников повысить свою активность.

Литература

1. **Улимбашев А.З.** Модель мотивации предпринимателя-собственника // Известия Международной академии аграрного образования (МАО). – 2015. – №1. – С.215-221.
2. **Пашкус Н.А., Пашкус В.О.** Новая экономика: понятие, принципы, системный подход // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2007. – № 2 – С. 207-214.
3. **Улимбашев А.З.** Методологическая основа исследования мотивации субъектов аграрного предпринимательства // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 32. – С.122-126.
4. **Улимбашев А.З.** Исследование мотивации предпринимателей-собственников: типологический подход // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №38. – С.205-211.
5. **Чекмарев О.П.** Особенности мотивации руководителей собственников в современной России// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2009. – №15. – С.108-114.
6. **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.
7. **Чекмарев О.П.** Мотивация трудовой деятельности: анализ личных издержек. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co., Germany, 2012. – 421 с.
 8. **Чекмарев О.П.** Концепция личных издержек и ее роль в регулировании социально-трудовых отношений: Монография.– СПб.: Астерион, 2009. – 265 с.

УДК 631.15:338.43

Канд. экон. наук **Ю.С. БОГЗЫКОВ**
(ФГБНУ Калмыцкий НИИ сельского хозяйства, bys_kniish@mail.ru)
Канд. экон. наук **Р.Д. МАНДЖИЕВА**
(СПбГАУ, manroza@mail.ru)

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Сельское хозяйство, объем производства, земельные ресурсы, структура производства, технические средства, государственная поддержка, инвестиции

Сельское хозяйство – главная отрасль экономики Республики Калмыкия. По данным статистики, в ней занято 25,6% от общей численности занятых в экономике, производится 34,2% валового регионального продукта. При этом доля инвестиций в сельское хозяйство существенно ниже его удельного веса в валовом региональном продукте – 13,9%.

Объем производства в сельском хозяйстве превышает 11,6 млрд. руб. и представлен сельскохозяйственными организациями – 12,5%, хозяйствами населения – 56,2% и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами — 31,3%. В последние годы наблюдается снижение удельного веса сельскохозяйственных организаций при росте веса хозяйств населения и фермерских хозяйств. Во всех категориях хозяйств имеет место повышение удельного веса продукции животноводства в валовой продукции сельского хозяйства.

Распределение земельных ресурсов по категориям хозяйств. На 1 января 2014 г. площадь сельскохозяйственных угодий, занятая всеми категориями хозяйств, составила 5333,9 тыс. га. На сельскохозяйственные организации приходится 35,5%, или 1891,1 тыс. га. Средняя площадь сельскохозяйственных угодий в расчете на одну сельскохозяйственную организацию в 2013 г. составила 14890 га. Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели занимают площадь 2160,2 тыс. га (49,5%), в расчете на одно хозяйство - 1040 га. Хозяйства населения занимают 1281,6 тыс. га, или 24% от общей площади. В личных подсобных хозяйствах и индивидуальных хозяйствах граждан находится 15,1 тыс. га, в некоммерческих объединениях граждан – 1,4 тыс. га, у собственников земельных участков – 106,9 тыс. га, у собственников земельных долей – 1159,2 тыс. га.

В структуре земель сельскохозяйственного назначения 86,3% занимают сельскохозяйственные угодья, из них пашни – 905,8 тыс. га (13,5%). Значительные площади занимают земли, находящиеся в стадии мелиоративного строительства, нарушенные и прочие (пески, солончаки, овраги) – 604,9 тыс. га, или 9,0%.

За годы реформ произошли существенные изменения в составе землепользователей (табл.1), значительно увеличились площади земель, находящихся в личном пользовании граждан – более чем в 30 раз, однако удельный вес их остается незначительным; появились новые организационно-правовые формы сельскохозяйственных предприятий. Так товариществами, акционерными обществами используется 318,0 тыс. га, или 9,1% от общей площади рассматриваемых земель.

Таблица 1. Сельскохозяйственные угодья по землепользователям, тыс. га

Годы	Земли, используемые землепользователями	В том числе					
		Сельхоз. предприятий		КФХ		Хозяйства населения	
		га	%	га	%	га	%
Сельскохозяйственные угодья							
1995	5805,0	4789,2	82,5	696,1	12,0	5,8	0,1
2000	4417,5	3813,1	86,3	558,9	12,6	42,2	1,0
2005	4258,0	2954,7	69,4	1131,4	26,6	168,1	3,9
2010	5105,4	2055,1	40,3	1940,5	38,0	1091,3	21,4
2013	5333,9	1891,1	35,5	2160,2	40,5	1282,6	24,0
2013 к 1995 в %	91,9	39,5		310,3		в 221 раз	
Пашня							
1995	923,0	802,3	86,9	113,0	12,2	2,3	0,2
2000	699,0	545,9	78,1	147,0	21,0	6,1	0,9
2005	588,4	361,2	61,4	181,8	30,9	45,3	7,7
2010	740,5	189,0	25,5	233,8	31,6	315,0	42,5
2013	726,8	142,5	19,6	198,3	27,3	386,0	53,1
2013 к 1995 в %	78,7	17,8		175,5		в 167 раз	

Распределение технических средств между категориями хозяйств. По данным Федеральной службы государственной статистики, по состоянию на 1 июля 2014 г. в сельскохозяйственных организациях республики насчитывалось 1120 тракторов и 363 комбайна, в том числе 334 – зерновых.

Для сравнения: в сельскохозяйственных организациях в 2000 г. было 2770 тракторов и 1064 комбайна, из них 955 ед. зерноуборочных. Число тракторов сократилось в 2,5 раза, или на 1650 ед. Число зерноуборочных комбайнов с 2000 г. по 2013 г. сократилось в сельскохозяйственных организациях с 955 до 334 ед.

Таблица 2. Парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях (на конец года, шт.)

Техника	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Тракторы *	2770	2097	1411	1339	1247	1120
Плуги	791	566	364	338	310	247
Культиваторы	838	660	483	457	435	381
Сеялки	1404	1003	696	641	578	473
Комбайны:						
зерноуборочные	955	700	448	409	374	334
картофелеуборочные	6	1	1	1	1	1
кормоуборочные	103	57	29	27	33	28
Косилки	309	267	270	276	299	278

* Без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины

Таким образом, техническая оснащенность сельскохозяйственных организаций падает. За последние годы значительно снизились объемы приобретения новой техники в сельскохозяйственных организациях. Так, если в 2010 г. тракторов было приобретено 3,5% к

наличию на конец года, то в 2013 г. всего лишь 0,4%. Темпы обновления зерноуборочных комбайнов снизились с 4,7% в 2010 г. до 0,6% в 2013 г. Все это привело к ухудшению показателей обеспеченности техникой сельскохозяйственных организаций.

Таблица 3. Обеспеченность сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами

Показатели	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	5.5	6.0	7.8	9.1	8.8	7.9
Нагрузка пашни на один трактор, га	182	172	128	110	114	127
Приходится зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов, шт.	5.9	4.6	4.0	4.4	3.9	3.0
Приходится посевов на один зерноуборочный комбайн, га	170	217	252	225	254	333

Приведенные выше данные показывают, что необходимо обратить внимание на рынок средств производства с позиции крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения. Необходимо разработать программу выборочного обследования расходов этих хозяйств на приобретение техники и услуг, связав ее с обследованием цен на соответствующие виды продукции.

Меры государственной поддержки. Импульс для ускоренного развития сельского хозяйства был дан от реализации Приоритетного национального проекта «Развитие АПК». Начиная с 2008 года сельское хозяйство Республики Калмыкия функционирует в условиях Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. В аграрный сектор экономики за счет разных источников были вложены значительные финансовые и материальные ресурсы.

Индекс физического объема инвестиций в основной капитал, который составил в 2005 г. 128,7%, в 2008 г. – 121,3%, повысился к 2013 г. до 144,5% (к предшествующему году). В 2013 г. в фактических ценах инвестиции выросли по сравнению с предшествующим годом с 1,02 млрд. руб. до 1,57 млрд. руб., или на 54%.

Приток инвестиций ускорил рост валовой продукции сельского хозяйства, которая увеличилась в 2005 г. на 5,8%, в 2008 г. – на 0,5% в сопоставимых ценах. В 2013 г. сельское хозяйство увеличило объем произведенной продукции по сравнению с предшествующим на 0,4%. Если за базу отсчета принять 1999 г., то за этот период объем валовой продукции сельского хозяйства увеличился на 54%. Большую роль при этом выполняла Государственная программа развития сельского хозяйства.

Принятые Правительством Российской Федерации меры государственной поддержки позволили агропромышленному комплексу сохранить положительную динамику развития по сравнению с другими отраслями экономики; в 2013 году рост составил 1,2% по сравнению с 2012 годом.

За 2 года реализации Государственной программы основной индикатор «Индекс производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий (в сопоставимых ценах)» перевыполнен на 4,3 процентных пункта.

Снижение предусмотренных в Государственной программе темпов роста производства было обусловлено, главным образом, сокращением производства продукции растениеводства. В первую очередь, это снижение валовых сборов зерновых культур (связано с воздействием засухи) [1].

На индекс производства сельского хозяйства также повлияло отставание от плановых значений роста производства молока в 2008–2012 гг. Сложившаяся ситуация на рынке молока была обусловлена как сезонностью его производства, так и тенденцией снижения закупочных цен на сырое молоко на мировом и внутреннем рынке. Рентабельность

производства молока в 2009 г. составила 5,4%, а в летний период, когда реализуется его наибольший объем, имела отрицательное значение - минус 3,3% [1].

В 2012 г. производство животноводческой продукции в сопоставимых ценах увеличилось на 11,1%, в 2013 г. – на 2,5% к предыдущему году и было обеспечено за счет роста производства скота и птицы на убой (в убойном весе) на 3,6% и шерсти - на 6,5% (табл. 4).

Таблица 4. **Производство основных видов продукции животноводства в хозяйствах всех категорий**

Виды продукции	2008-2012 гг.	2013 г.	2013 г. к 2012 г., %
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. т	220,0	53,7	103,5
Молоко, тыс. т	91,3	562,6	89,3
Яйца, млн. шт.	23,0	192,9	86,5
Шерсть (в физическом весе), тыс. т	7,0	34,6	107,7

В 2013 г. коэффициенты обновления по сельскохозяйственной технике оказались ниже показателей Государственной программы. С 2008 г. до начала 2012 г. продолжалась тенденция роста энергообеспеченности сельскохозяйственных организаций. Число тракторов, приходящихся на 1000 га пашни, увеличилось на 35,8% – с 6,7 в 2008 г. до 9,1 в 2011 г. Число зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов также увеличилось за этот период – с 3,9 до 4,4 штуки. За 2012 г. хозяйствами республики приобретено тракторов - 151 ед., комбайнов зерноуборочных - 15 ед. Однако с 2012 г. наблюдается спад. Это связано с продолжающимся периодом засушливых лет на территории Юга России и ухудшением финансового состояния многих растениеводческих хозяйств республики [2].

Несмотря на положительную динамику роста отрасли, финансовые показатели оказались ниже ожидаемых. Прибыль сельскохозяйственных организаций за 2013 г., по данным бухгалтерской отчетности Минсельхоза Республики Калмыкия, составила 412,7 млн. руб., а рентабельность их деятельности снизилась с 15,3 до 9,7%.

Среди основных причин такого положения можно отметить неблагоприятное соотношение цен реализации сельскохозяйственной и промышленной продукции, поставляемой отрасли. По расчетам Калмыкиятата, цены производителей на реализованную сельскохозяйственную продукцию в целом за 2012 год по сравнению с 2007 г. выросли на 45,5%. При этом на зерновые культуры на 22,6%, на овощи – на 0,6%, на подсолнечник уменьшились на 6,1%. Вместе с тем цены на промышленные товары и услуги, приобретенные сельскохозяйственными товаропроизводителями, выросли за этот же период на 84,3%, в том числе на электроэнергию – 69,2%, ГСМ – 105,3%, на строительные материалы – на 114,4%.

В 2013 г. среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства, являющаяся основным компонентом располагаемых ресурсов сельских домохозяйств, возросла на 3,1% и составила 8385 руб.

Соотношение размера заработной платы в указанной группе отраслей со средней по экономике в 2013 г. составило 48% против 54% в 2012 г. По уровню заработной платы сельское хозяйство находится на предпоследнем месте.

В 2013 г. среднемесячный объем располагаемых ресурсов в расчете на одного члена сельского домашнего хозяйства составил 8413 руб., превысив уровень 2012 г. на 8,5%.

Таким образом, в сельском хозяйстве республики наблюдаются различные тенденции. Отрасль все более вовлекается в финансовые и обменные отношения. Каждая из категорий хозяйств при этом имеет свою специфику. Дальнейшее развитие сельского хозяйства необходимо обеспечивать за счет всесторонней поддержки как со стороны государства, в

рамках реализации государственных программ, так и путем более активного привлечения внебюджетных финансовых источников.

Литература

1. **Богзыков Ю.С., Котеев В.Б.** Факторы экономической эффективности мясного скотоводства в сельскохозяйственных производственных кооперативах Республики Калмыкия // Агропродовольственная политика России. – 2013. – №3. – С. 65-67.
2. **Сельское хозяйство**, охота и лесоводство в Республике Калмыкия // Статистический сборник. – Калмыкиятат, 2014. – 160 с.

УДК 339.187.62

Канд. биол. наук **И.Р. ТРУШКИНА**
(СПбГАУ, auriarina@mail.ru)

УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ УЧЕТ И КОНТРОЛЛИНГ

Управленческий учет, контроллинг, планирование, контроль

Понятие «управленческий учет» уже давно не вызывает вопросов как у теоретиков бухгалтерского учета, так и у практиков. Немного позже в наш экономический словарь вошло слово «контроллинг». В экономическом смысле «контроллинг» — это управление и наблюдение. Сам термин «контроллинг» хоть и произошел от английского глагола *to control*, но практически не используется в Великобритании и США. Там широко используется термин «управленческий учет» (*management accounting*). Термин «контроллинг» используется в Германии. В России используются оба термина. Многими авторами отмечается их схожесть, но все-таки есть и различия. В данной статье мы попытаемся рассмотреть управленческий учет и контроллинг с точки зрения определения и основных задач, представленных в различных литературных источниках [1].

Управленческий учет представляет собой систему регистрации, обобщения и представления данных, необходимых для принятия эффективных, оперативных, тактических и стратегических управленческих решений менеджерами (собственниками) предприятия (организации) (Янковский К.П., Мухарь И.Ф., 2011). Аналогичное определение дает О.Б. Вахрушева: «Управленческий учет - это система учета затрат и доходов, нормирования, планирования, контроля и анализа, которая систематизирует информацию для принятия управленческих решений и прогноза будущего развития предприятия» (Вахрушева О.Б., 2012).

Управленческий учет необходим для внутреннего управления, так как приближен и территориально, и по времени к объекту управления. Первоосновой этого учета является именно управление, а учет служит инструментом управления (Янковский К.П., Мухарь И.Ф., 2011).

Под управленческим учетом, то есть таким переведенным на русский язык названием, понимается прежде всего учет и анализ затрат в первую очередь производственных организаций. Здесь говорится о калькуляции себестоимости, методах учета затрат, выделении центров затрат и центров ответственности, планировании расходов и анализе отклонений от плана (бюджета) и т.п. Все это методы создания информации, необходимой для управления фирмой [2].

Основная цель контроллинга – ориентация управленческого процесса на достижение всех целей, стоящих перед предприятием [1].

Контроллинг (управление предприятием) является своеобразным механизмом саморегулирования на предприятии, обеспечивающим обратную связь в контуре управления [3].

Контроллинг содержит комплекс мер по планированию, управлению и наблюдению за деятельностью компании, что невозможно без постановки конкретных целей. Согласно современному подходу, контроллинг может интерпретироваться как информационное обеспечение, ориентированное на результат управления компанией. Основная функция контроллинга заключается в том, чтобы путем подготовки и предоставления необходимой управленческой информации нацелить руководство финансового учреждения на принятие решений и необходимые действия. Кроме того, будучи, например, членом правления или директората и/или руководителем отдела контроллинга, контроллер может выполнять первичные централизованные функции управления. Значит, контроллинг является не только одним из важнейших механизмов поддержки управления, но и функцией управления [1].

«Система контроллинга представляет собой синтез элементов учета, анализа, контроля, планирования, реализация которых обеспечивает выработку альтернативных подходов при осуществлении оперативного и стратегического управления процессом достижения конечных целей и результатов деятельности предприятия» - такое определение дано С.Н. Петренко (С.Н. Петренко, 2003).

А.М. Карминский, Н.И. Оленев, А.Г. Примак, С.Г. Фалько под контроллингом понимают «концепцию системного управления организацией, в основе которой лежит стремление обеспечить ее долгосрочное эффективное существование» [4].

В последнем цитировании можно отметить параметр, определения которого в управленческом учете и контроллинге различны – время, а именно долгосрочное существование. Т.е. определения «контроллинг» и «управленческий учет» содержат такие понятия, как учет, анализ, контроль и планирование. Но контроллинг планирует деятельность организации во всех аспектах на долгосрочную перспективу, а управленческий учет – на краткосрочную. В литературе встречается также деление контроллинга на оперативный и стратегический. Цель стратегического контроллинга – обеспечение выживаемости предприятия и «отслеживание» движения предприятия к намеченной цели развития. В отличие от стратегического контроллинга, оперативный контроллинг ориентирован на краткосрочный результат (Теплякова Т.Ю., 2010).

Отсюда следует и второе различие понятий «контроллинга» и «управленческого учета» – более долгосрочная перспектива приводит к тому, что и степень детализации информации для контроллинга ниже, чем для управленческого учета.

Система управленческого учета — это комплексное решение задач по управлению денежными потоками, доходами, расходами, финансовыми результатами и финансовым состоянием, оборотными средствами, инвестициями и т. д.

Управленческий учет является частью информационной системы организации, которая используется для планирования, управления и контроля деятельности организации. Для эффективного управления необходима информация о деятельности структурных подразделений и всей организации. Содержание управленческого учета определяется целями управления, оно может быть изменено по решению руководства организации.

Основное содержание управленческого учета составляет учет затрат на производство по различным классификационным признакам. В управленческом учете собирается, группируется, изучается и обобщается информация с целью выработки эффективных управленческих решений [1].

Функции управленческого учета зависят от функций управления (планирование, контроль, оценка, организационная работа, стимулирование, внутренняя информационная связь).

Таким образом, функциями управленческого учета являются:

- обеспечение информацией всех уровней управления, контроля и принятия оперативных управленческих решений;

- контроль и оценка результатов деятельности структурных подразделений и всего предприятия;

- перспективное планирование и координация развития предприятия в будущем на основе оценки результатов деятельности [1].

К более «узким» функциям управленческого учета следует также отнести:

- оперативное и текущее планирование деятельности предприятия;

- организация внутрифирменного управления;

- внутрифирменный учет и управленческий контроль;

- система поощрения и наказания, оценки эффективности работы менеджеров на всех уровнях управления;

- координация и обмен информацией между звеньями и уровнями управления, между менеджерами при неформальном обсуждении состояния дел и степени выполнения, стоящих перед ними задач [4].

Перечислим задачи контроллера по классификации финансово-административного института FEI (1962 г.):

1. Планирование.

2. Составление и интерпретация отчетов.

3. Оценка и консультирование.

4. Вопрос налогообложения.

5. Составление отчетов для государственных служб.

6. Обеспечение сохранения имущества.

7. Народнохозяйственные исследования [1].

Контроллеры обеспечивают и сопровождают процесс постановки целей, планирования и управления, неся тем самым со-ответственность за достижение целей.

Международная группа контроллинга сформулировала задачи и ответственность контроллеров:

- обеспечивают прозрачность результатов, финансов, процессов и стратегий, способствуя достижению более высокой эффективности;

- координируют подцели и подпланы в рамках единого целого и организуют систему внутрифирменной отчетности;

- выстраивают процесс постановки целей, планирования и управления для ориентации сотрудников, принимающих решения, на цели компании;

- обеспечивают сбор необходимых данных и информации;

- создают и обслуживают системы контроллинга[5].

Согласно Хорвату, контроллинг выполняет функции интеграции и координации процесса планирования в финансовом учреждении, а также информационного обеспечения этого процесса.

Первая задача контроллера – содержательно и формально согласованное построение системы информационного обеспечения и системы планирования и контроля.

Вторая координирующая задача контроллера – текущая настройка систем информационного планирования и контроля [5].

В статье Р. Набок выделяет следующие задачи европейской системы контроллинга:

- консультирование и координация при бюджетировании;

- консультирование и координация при стратегическом планировании;

- консультирование и координация при долгосрочном планировании;

- управление расчетами издержек/результатов;

- управление внутренней информационной службой;

- консультирование и координация при планировании инвестирования;

проведение специальных экономических исследований [1].

Контроллинг как целостная система управления основывается в первую очередь на информации управленческого учета. Именно в управленческом учете формируется база

данных для внутренних пользователей, определяется содержание информации для управления конкретным объектом. В этой связи возникают необходимость и целесообразность рассмотрения учетной концепции стратегического контроллинга, ориентированного на управленческий учет.

Также в современных исследованиях встречается тенденция к исследованию методик стратегического управленческого учета. Стратегический управленческий учет призван формировать учетно-информационное обеспечение для высшего менеджмента, которое включает в себя, во-первых, выход за пределы внутренней среды и получение информации о внешней среде - о рынках, конкурентах, товарных запасах и др., а во-вторых, определение зависимости между выбранной миссией (стратегией) и применением методологии учета для формирования учетных данных [5].

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы и предложения:

1. Методы оценки, прогнозирования и контроля, применяемые в управленческом учете и контроллинге одинаковые.
2. Принципиальная разница, по мнению автора, заключается во временном интервале, используемом при планировании.
3. Исходя из определений, представленных в учебных пособиях, вышедших в последние годы, следует, что «оперативный контроллинг» – это то же, что и «управленческий учет», «контроллинг» – это «стратегический управленческий учет». Ключевыми признаками отличия здесь являются – период планирования и детализация входящей и исходящей информации.
4. И хоть множество трактовок только подчеркивают значимость нового направления развития учетной теории и науки [7], проблема терминологии «управленческий учет – контроллинг» уже давно назрела [8,9]. Следует обобщить понятия «контроллинг» и «управленческий учет» и продолжать развивать методологию «управленческого учета – контроллинга» в одном направлении, а не идти параллельно.

Л и т е р а т у р а

1. **Набок Р.** Американская и немецкая модели контроллинга // Финансовый Директор. – 2007. – №11.
2. **Пятов М.Л.** Бухгалтерский учет для принятия управленческих решений. – М.: ООО "1С-Паблишинг", 2009. – 268 с.
3. **Ананькина Е.А., Данилочкин С.В., Данилочкина Н.Г. и др.** Контроллинг как инструмент управления предприятием; Под ред. Н.Г. Данилочкиной. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 279 с.
4. **Карминский А.М., Оленев Н.И., Примак А.Г., Фалько С.Г.** Контроллинг в бизнесе. Методологические и практические основы построения контроллинга в организациях. – М.: Финансы и статистика, 2007 - 256 с.
5. **Концепция контроллинга:** Управленческий учет. Система отчетности. Бюджетирование /Novart & Partners –М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 269 с.
6. **Маняева В.А.** Методология управленческого учета расходов организации в системе стратегического контроллинга, 2012, (Научная библиотека диссертаций и авторефератов <http://www.dissercat.com>).
7. **Соколов Я.В., Соколов В.Я.** История бухгалтерского учета. М.: Магистр, 2009. 287 с.
8. **Ивашкевич В.Б.** Проблемы теории управленческого учета и контроллинга //Международный бухгалтерский учет. – 2015. – №7. – 13 с.
9. **Серебрякова Т.Ю., Куртаева О.Ю.** Внутренний контроль и контроллинг: концептуальные особенности// Международный бухгалтерский учет. – 2015. – №26. – 11 с.

УДК 338.24.01

Соискатель **Р.Р. ЗАЙНУЛЛИН**
(tov.zainullin@mail.ru)

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КРЕДИТНО-ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ

Кредитно-финансовая система, теория автоматического управления, кризис, ростовщичество, идентификация систем, Центральный банк России, инфляция

Прежде чем войти в управление социально-экономической системой, необходимо идентифицировать существующую концепцию управления, так как от этого будет зависеть, какие шаги предпримет управленец:

- признает действующую концепцию управления работоспособной и продолжит пользоваться ею;
- признает действующую концепцию управления работоспособной не в полной мере и модернизирует её;
- признает действующую концепцию неработоспособной¹, а потому не подлежащей модернизации, вследствие чего развернёт деятельность по выработке и претворению в жизнь альтернативно-объемлющей концепции.

Система идентифицирована, если она описана как замкнутая, – это проистекает из определения термина «управление», который используется авторами данного исследования.

Управление — это единая упорядоченная совокупность разнокачественных действий, осуществляемых элементами, образующими *замкнутую систему*, представляющую собой иерархию контуров циркуляции и преобразований информации в процессе осуществления концепции управления, образованную частными концепциями управления (целевыми функциями) в их совокупности.

Для определения структуры и параметров динамических объектов, а так же выявление причинно-следственных связей удобно использовать их модели. Для наших целей определим модель как «представление существенных аспектов системы, обеспечивающее в удобной форме знания об этой системе» [8, С. 6-8]. Словами «в удобной форме» подчеркнута важность понимания назначения модели и её (потенциального) применения для следующего:

- 1) интерпретации прошлого поведения;
- 2) предсказания будущего поведения;
- 3) накопления старых и новых знаний для улучшения модели;
- 4) получения таких знаний о процессе или системе, которые необходимы для автоматического управления ими.

На рис. 1 приведена модель, в соответствии с которой мы выполняем анализ Кредитно-финансовой системы (далее – КФС) России. Модель, которая сегодня применяется для анализа экономической деятельности местного самоуправления и субъектов Российской Федерации, описывается тремя типами хозяйствующих субъектов: государство; бизнес²; домохозяйства.

31 января 1998 года, во время выступления на главном заседании всемирного экономического форума в Давосе, премьер-министр России В.С. Черномырдин предъявил меру понимания экономических процессов:

«Следующее важное направление — снижение рисков, с которыми связаны кредитование и инвестиции, уменьшение и равномерное распределение финансового бремени предприятий. Здесь реперные точки: налоговая реформа, снижение цен и тарифов в отраслях естественных монополий, уменьшение ставки рефинансирования Центрального банка (в этом году примерно до 18 % <с 21 % в конце 1997 [9]: – наше уточнение при

¹ Агрессивность концепции управления подразумевает либо сдачу на милость агрессору, либо необходимость сперва выработать концепцию защиты, а уже после оценку работоспособности.

² В Западных учебниках подразделяется на «коммерческие фирмы» и «финансовых посредников».

цитировании>), обеспечение доступности кредита коммерческих банков для реального сектора» [2].

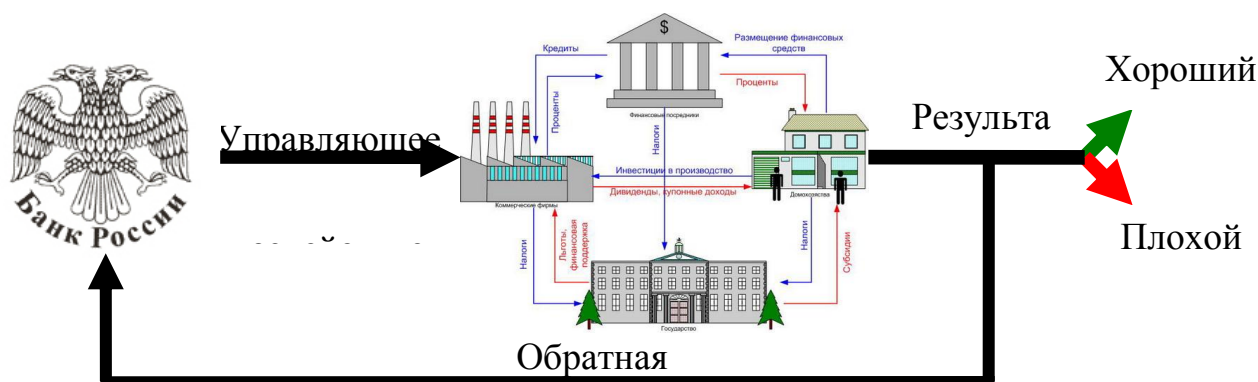


Рис. 1. Кредитно-финансовая система, как замкнутая система

В понедельник, 2 февраля 1998 года, Центральный Банк России (далее – ЦБ РФ) поднял ставку ссудного процента (рефинансирования) до 28 % годовых. Но «Телеграмма Банка России № 154-У» [9] отправлена 30 января – за день до выступления Черномырдина в Давосе.

Представленный ниже анализ КФС России указывает на то, что источником кризиса и роста цен явилась политика ЦБ РФ, а не внешние факторы, на которые ссылаются некоторые экономисты.

Тема тарифов естественных монополий в данном исследовании не рассматривается детально в силу второстепенной значимости. По потребности в ликвидности естественные монополии, ничем не отличаются от остальных производителей: они так же вынуждены брать ссуды в банках и точно так же закладывать в себестоимость продукции необходимость возврата кредитной ссуды. Современные экономисты изучение инфляции начинают с естественных монополий, верно указывая на то, что их вклад огромен, но в их расчётах высокие ставки по кредитам считаются неуправляемым и заданным по умолчанию параметром. Деятельность ЦБ РФ, как главного ростовщика, так и остаётся без рассмотрения, потому как в соответствии с трёхкомпонентной моделью экономики, частные банки говорят правду о том, что снижение ставок по выдаваемым ими реальному сектору ссудам, приведёт к их банкротству.

Ещё в 1906 году, генерал царских спецслужб А.Д. Нечволодов, в своём труде «От разорения к достатку» указывал на ненаучность и опасность подобного подхода, а события последних 109 лет только подтвердили его правоту: «Замечательно также, что вожди социализма, призывая пролетариев всех стран к борьбе с существующим порядком и капиталистами, под последними разумеют только землевладельцев и фабрикантов, но ни слова не говорят — ни о банкирах, ни о биржах».

Говоря о причинно-следственном характере связи явлений, обратимся к Теории автоматического управления (ТАУ) — научной дисциплине, изучающей процессы автоматического управления объектами разной физической природы, в том числе и в экономике, если их возможно описать в виде замкнутой системы.

«Оценку запаса устойчивости и быстродействия можно произвести по виду кривой переходного процесса в системе автоматического регулирования при некотором типовом входном воздействии, которым может быть как управляющее, так и возмущающее воздействие. В качестве типового входного воздействия рассматривается обычно единичный скачок. В этом случае кривая переходного процесса для регулируемой величины будет представлять собой переходную характеристику системы (рис. 2).

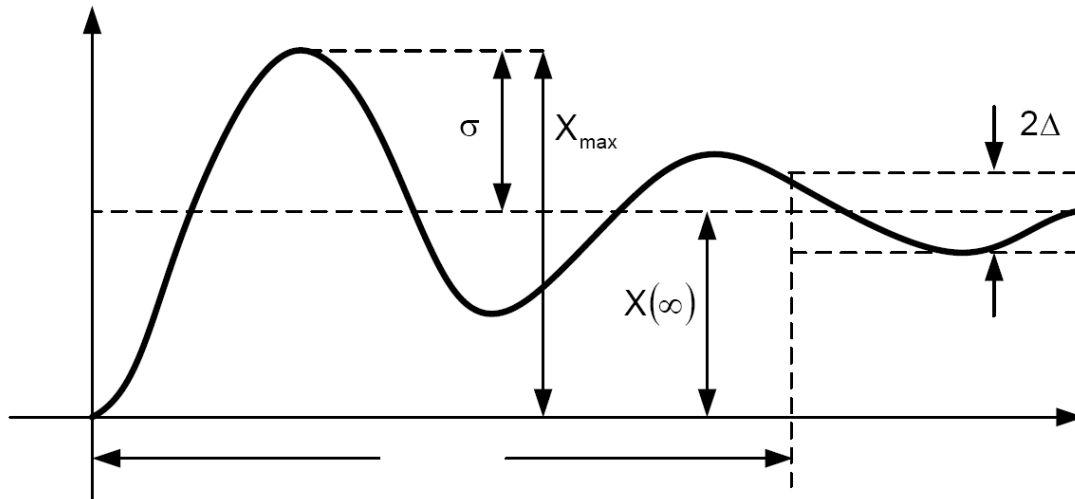


Рис. 2. Переходная характеристика

Склонность системы к колебаниям, а, следовательно, и запас устойчивости могут быть охарактеризованы максимальным значением регулируемой величины X_{\max} или так называемым *перерегулированием* – максимальным положительным отклонением регулируемой величины в переходном процессе от заданного значения (формула 3).

$$\sigma\% = \frac{X_{\max} - X(\infty)}{X(\infty)} 100\%, \quad (1)$$

где $X(\infty) \neq 0$ представляет собой установившееся значение регулируемой величины после завершения переходного процесса.

Допустимое значение перерегулирования для той или иной системы автоматического регулирования может быть установлено на основании опыта эксплуатации подобных систем. В большинстве случаев считается, что запас устойчивости является достаточным, если величина перерегулирования не превышает 10 – 30 %» [4, С. 99-101].

Вид кривой переходного процесса с января 1998 года по март 1999 года представлен на рис. 3.

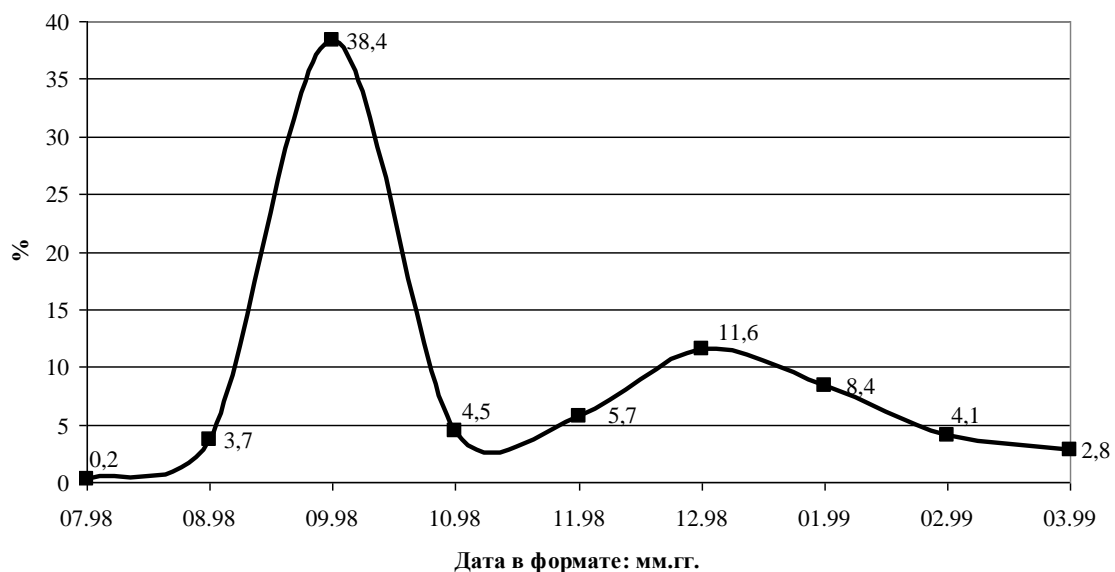


Рис. 3 Темп роста ИПЦ с июля 1998 г. по март 1999 г., по месяцам

В нашем случае перерегулирование составило 38,4%, что говорит о том, что воздействие на КФС России превысило запас её устойчивости. Но типовое входное воздействие может быть как управляющим, так и возмущающим.

Причинами экономического кризиса 1998 года в России принято считать два внешних фактора: резкое снижение мировых цен на товары топливно-энергетического комплекса (основной статьи российского экспорта) [6] и кризис в Юго-Восточной Азии, вспыхнувший в середине 1997 года [3, С. 105].

Влияние внешних факторов, приводящих к кризису в России, должно сопровождаться ростом курса доллара США. Однако коэффициент корреляции между темпами роста цены на нефть и стоимостью доллара США составил всего 0,14 (рис. 4), в то время как коэффициент корреляции между темпами роста Индекса потребительских цен и курсом доллара США – 0,98. Это опровергает версию о воздействии внешних факторов.

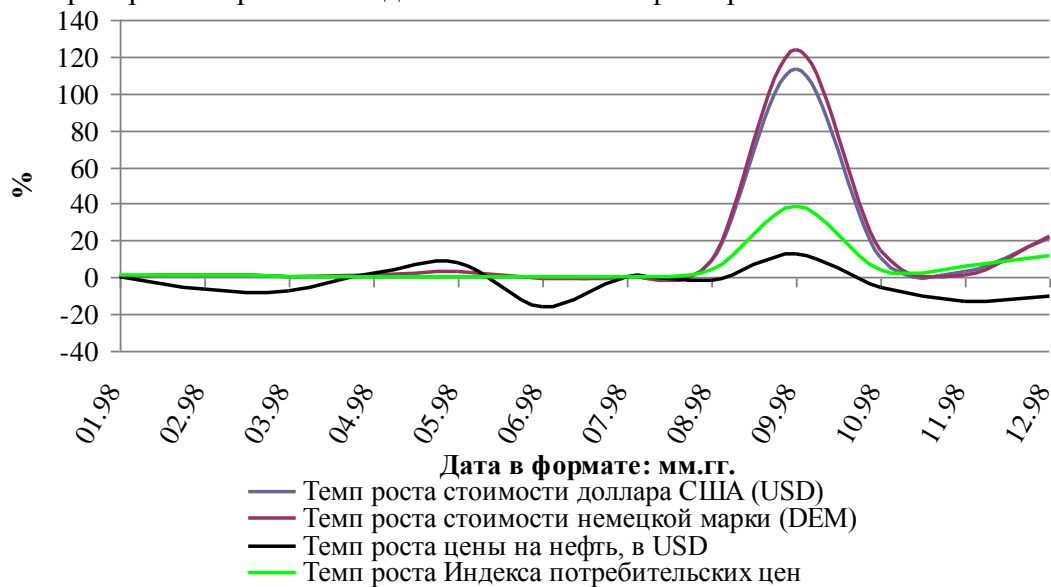


Рис. 4. Темпы роста курсов валют в 1998 году, по месяцам

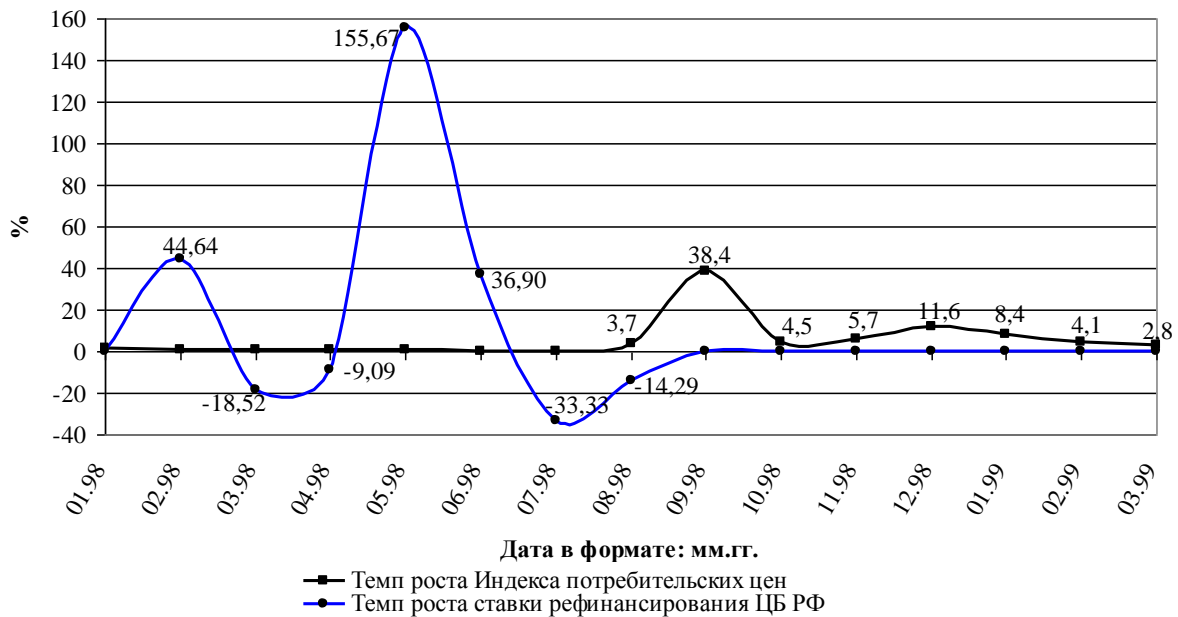


Рис. 5. Темпы роста показателей с января 1998 г. по март 1999 г., по месяцам

30 января 1998 года некто¹ инициировал оценку *запаса устойчивости* и *быстродействия* КФС России (рис. 5). К маю 1998 года стало ясно, что мощность воздействия не достаточна для выведения системы из равновесия, и 18 мая некто² инициировал очередное воздействие на КФС, результатом которого и явилось перерегулирование на 38,4% в сентябре.

С целью дополнительной проверки гипотезы о том, что рост инфляции – это следствие управляющего, но не возмущающего воздействия, мы устранили «временную задержку»³ между ростом ставки рефинансирования, Индекса потребительских цен и курсами валют (рис. 6).

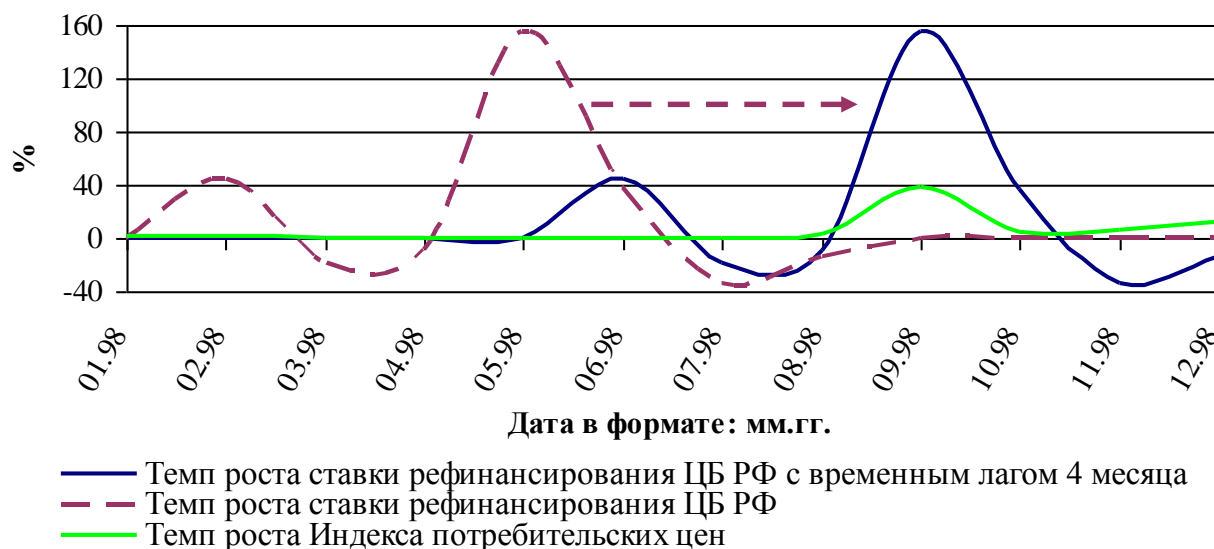


Рис. 6. Темпы роста показателей в 1998-1999 гг., по месяцам
(Ставка ссудного процента (рефинансирования) ЦБ РФ усреднена по месяцам, так как её назначение зависело от субъективизма должностных лиц, а не периодичности сбора информации).

Коэффициент корреляции между ставкой рефинансирования ЦБ РФ и Индексом потребительских цен составил 0,81, что свидетельствует о причинно-следственной связи⁴ между этими явлениями: Рост процентных ставок по ссудам – причина инфляции, а не её следствие!

Верность наших выводов о причинно-следственной связи между ростом ставки рефинансирования (с сентября 2013 года – ключевой ставки) и ростом инфляции была подтверждена прогнозами, которые сделаны после повышения ключевой ставки в конце 2014 года с 9,5 до 17 %:

¹ Телеграммы Банка России № 154-У от 30.01.98; № 170-У от 16.02.98; № 181-У от 27.02.98; № 185-У от 13.03.98 [15].

² Телеграммы Банка России № 234-У от 18.05.98; № 241-У от 27.05.98; № 252-У от 04.06.98; № 268-У от 26.06.98; № 298-У от 24.07.98 [9].

³ Осуществлён сдвиг графика темпа роста ставки рефинансирования ЦБ РФ на 4 месяца – первый период предварительных отчётов хозяйствующих субъектов после роста заявленной стоимости товаров и услуг.

⁴ Формально корреляция не обозначает причинно-следственной связи – это ВЗАИМОсвязь, ВЗАИМОсовпадение явлений. Корреляция говорит о причинно-следственной связи в случае, когда одна из переменных объективна, а вторая субъективна. В нашем случае, объективной переменной является Индекс потребительских цен, а субъективной – Темп роста ставки ссудного процента (рефинансирования) ЦБ РФ, так как данный показатель устанавливался в соответствии с телеграммой (изделием человека в субъективно избранный момент) при реальном несущественном воздействии тех внешних факторов, которые учёные-экономисты назвали основными генераторами кризиса.

– Министерство экономического развития сообщило о том, что «... пик инфляции в 2015 году придется на конец первого — второй квартал и составит 17–17,5 % в годовом выражении ...» [7];

– Председатель ЦБ РФ Э.С. Набиуллина в интервью телеканалу «Блумберг ТВ» сообщила, что «инфляция в РФ в 2015 году может превысить уровень в 15 %, зафиксированный по итогам января» [7].

В постсоветской России ставки ссудного процента [9] выше темпов роста производства продукции в народном хозяйстве (рис. 7). По этой причине богатство, создаваемое трудящимся должником, автоматически перетекает в его стоимостной форме учета к корпорации кредиторов, которая не возвращает обществу ничего, сверх того, что позволяет ей доминировать в сфере *платежеспособности за все*. Так создаётся потенциал для будущего экономического кризиса, который может быть инициирован в нужный момент.

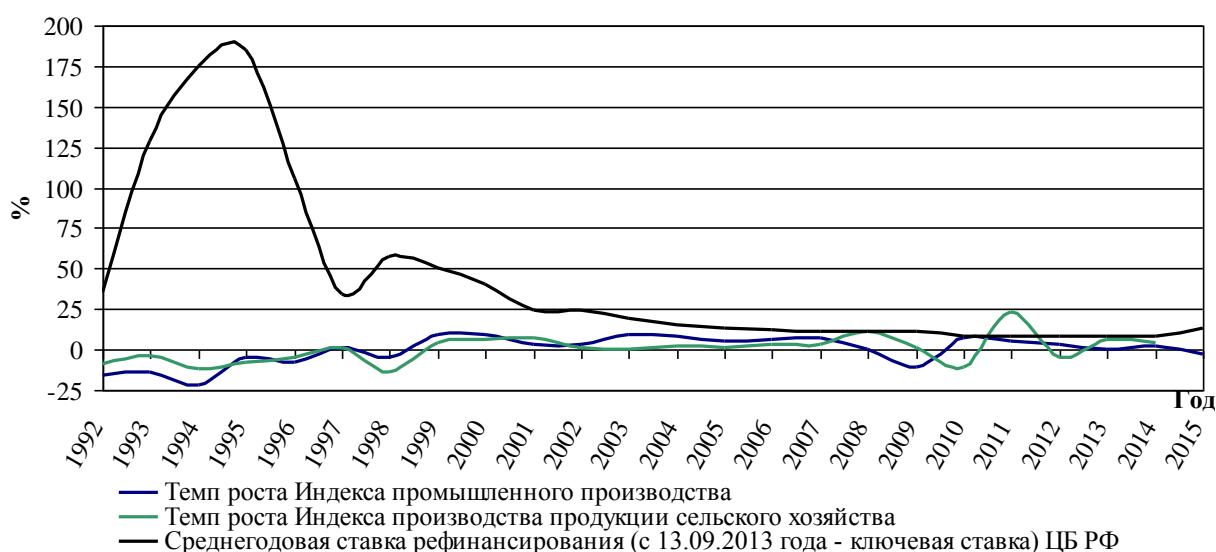


Рис. 7. Динамика показателей с 1992 года по I квартал 2015 года, по годам

В будущем Россию ждёт либо кризис “перепроизводства” (в его существовании это, как было показано ранее, — вполне управляемый кризис перепроизводства неплатёжеспособных юридических и физических лиц) со всеми известными мировой истории последствиями, либо осмысление сложившейся ситуации, выработка новых знаний и улучшение экономической модели, на основе которой строится управление экономикой страны.

В соответствии с классическим определением идентификации (Заде, 1962): «Идентификация состоит в отыскании по входным и выходным сигналам некоторой системы эквивалентной ей, системы из некоторого заданного класса», КФС постсоветской России относится к системам, где возможна генерация экономических кризисов с математической точностью, инициация которых субъективно принимаемое решение лиц, вовремя идентифицировавших систему в качестве (потенциально) управляемой ими.

Во время организованного кризиса возникает недостаток ликвидности, производители вынуждены обращаться в банк за ссудой даже по высокой ставке, после чего они закладывают стоимость кредитной ссуды в себестоимость производимой продукции, а на рынке эта продукция будет реализована по ещё более высокой цене – это главная причина инфляции.

Для достижения оглашаемых целей бескризисного развития и автоматического управления экономикой России необходимо перейти к использованию модели, представленной на рис. 1 и сделать следующее:

- реформировать ЦБ РФ, передать функцию эмиссии средств платежа Казначейству – органу, подконтрольному государству;
- перейти к схемам беспроцентного кредитования сферы производства;
- законодательно запретить получение доходов вне сферы созидания;
- доходы банковского сектора поставить в зависимость либо от количества и качества оказываемых услуг, либо от инвестиционного участия в прибылях реального сектора экономики;
- избрать такой *инвариант прейскуранта*¹, который бы обеспечил метрологическую состоятельность экономической науки. Возврат к золотому стандарту при современных объёмах мирового товарооборота невозможен. В условиях современного технологического уклада, – когда около 95% продукции производится с использованием техногенной энергии, – объективным инвариантом прейскуранта является киловатт-час электроэнергии (кВт*ч) [1, С. 85-88; 5, С. 195-198].

Это приведёт к согласованности полномочий и ответственности Планово-бюджетной комиссии Государственной думы, Министерства экономического развития, Министерства финансов, а также всех субъектов банковской системы, включая ЦБ РФ, при реализации цикла «Планирование экономического развития – реализация плана – подведение итогов – новый план». Если реализация данного цикла не находится под властью государства, то общество будет работать на корпорацию банкиров-ростовщиков.

Литература

1. **Величко М.В., Ефимов В.А., Зазнобин В.М.** Экономика инновационного развития. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. 649 с.
2. **Выступление В.С. Черномырдина на главном заседании всемирного экономического форума. Давос, 31 января** [Электронный ресурс] // Дипломатический вестник. Март, 1998. URL: http://www.mid.ru/bdomp/dip_vest.nsf/99b2ddc4f717c733c32567370042ee43/66c2d2b0af77b571c325688c004fdb1e!OpenDocument (дата обращения 30.09.2015).
3. **Гайдар Е.Т., Чубайс А.Б.** Развилки новейшей истории России. – СПб.: Норма, 2011. – 168 с.
4. **Доронин С.В.** Теория автоматического управления и регулирования. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005. – 127 с.
5. **Зайнуллин Р.Р.** Выбор стандарта обеспеченности платёжной единицы как кратчайший путь к выходу из кризиса // Актуальные вопросы экономической теории: развитие и применение в практике российских преобразований: Материалы IV всероссийской научно-практической конференции. – Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2015. – 245 с.
6. **Можайсков О.В.** Платежный баланс России за 1998 год [Электронный ресурс] // Газета Коммерсантъ. 1999. № 080 от 14.05.99. URL: <http://kommersant.ru/doc/218270> (дата обращения 30.09.2015).
7. **МЭР: Пик инфляции придёт на II квартал и составит 17,5%** [Электронный ресурс] // ИА «Росбалт». 16.02.2015. URL: <http://www.rosbalt.ru/main/2015/02/16/1368690.html> (дата обращения 29.09.2015).
8. **Современные методы идентификации систем:** Пер. с англ./Под ред. П. Эйкхоффа. – М.: Мир, 1983. – 402 с.
9. **Ставка рефинансирования Центрального банка Российской Федерации** [Электронный ресурс] // Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. URL: http://www.cbr.ru/statistics/print.asp?file=credit_statistics/refinancing_rates.htm (дата обращения 29.09.2015).

¹ Товар, количеством которого измеряются цены (стоимости) всех прочих товаров.

УДК 332.72

Канд. экон. наук **П.И. ПИСАРЕНКО**
 (СПбГАУ, organiz @ spbgau.ru)
 Аспирант **А.А. ДОЛОВ**
 (ФГБНУ СЗНИЭСХ, alim21489@mail.ru)
 Аспирант **Г.Б. ДЗОТЦОВ**
 (ФГБНУ СЗНИЭСХ, geor87@mail.ru)
 Аспирант **Ю.Р. МЯГКОВА**
 (ФГБНУ СЗНИЭСХ, thedomovenok@ya.ru)

ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО РЫНОЧНОГО ОБОРОТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

Земельные отношения, рыночный оборот земли, сельскохозяйственные угодья, эффективность землепользования в аграрном секторе, государственное регулирование

Наша страна обладает таким конкурентным преимуществом, как наличие важнейшего ресурсного потенциала – свыше 220 млн. га сельскохозяйственных угодий, в том числе – более 115 млн. га пашни. Между тем, несмотря на то что, по данным Росстата, в товарной структуре экспорта РФ удельный вес продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья возрос с 1,6% в 2000 году до 3,1% в 2013 году, объемы экспорта и импорта продовольствия (табл.) не соответствуют возможной отдаче от ключевого фактора производства – земли. Это в свою очередь не позволяет задействовать факторы производительности в аграрном секторе на современном этапе [1].

Т а б л и ц а. **Изменение объемов экспорта и импорта продовольственных товаров в РФ, тыс. т***

Виды товаров	Импорт				Экспорт			
	2000 г.	2010 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2000 г.	2000 г.	2010 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2000 г.
Мясо	1211,0	2302,0	1819,0	150	4,7	18,8	55,3	11,7 раза
Молоко и сливки	142,1	428,0	487,0	3,4 раза	84,8	28,8	51,4	61
Масло сливочное	70,8	134,0	144,0	203	4,7	1,6	2,1	45
Злаки	4677,0	444,0	1512,0	32	1352,0	13864,0	19035,0	14,6 раза
Картофель	359,0	711,0	448,0	125	16,6	73,5	40,5	2,4 раза
Сахар белый	467,0	285,0	80,0	17	178,0	26,3	4,4	2
Сахар-сырец	4547,0	2086,0	520,0	11	-	-	-	-
Масло пальмовое	158,0	656,0	747,0	4,7 раза	-	-	-	-
Всего по продовольственным товарам и сельскохозяйственному сырью в действующих ценах, млн. долл. США	7384,0	36398,0	43165,0	5,8 раза	1623,0	8755,0	16228,0	9,9 раза
Превышение импорта над экспортом, млн. долл. США	5761,0	27643,0	26937,0	2,7 раза	x	x	x	x

* [2].

На фоне увеличения объемов импорта зерна за анализируемый период с 1,3 млн. т до более 19 млн. т, или в 14,6 раза – продолжается рост ввоза мяса, молока, масла, картофеля, т.е. продукции, которая традиционно производится в отечественном сельском хозяйстве. В результате объемы импорта в РФ по продукции аграрного сектора в денежной оценке возросли к 2014 году в 4,7 раза, а его превышение над экспортом – в 5,8 раза по сравнению с 2000 годом. Это в свою очередь, кроме проблемы продовольственной безопасности государства, способствует распространению мнения (Е.Гайдар и его сторонники) о низкой конкурентоспособности сельского хозяйства страны и необходимости сокращения объемов его государственной поддержки.

Вступление России в ВТО, необходимость реализации политики импортозамещения заставляют на принципиально новой основе изменить ситуацию в сельской местности в первую очередь на основе введения в сельскохозяйственный оборот выбывших с 1991 года свыше 39 млн. га посевных площадей или 30% от их наличия в дореформенный период.

Поэтому в связи с актуальностью рассмотренной проблемы, целью исследования выступал анализ результатов и перспектив развития рыночного оборота сельскохозяйственных угодий как одного из факторов, определяющих эффективность использования земли в аграрном секторе.

Рыночный оборот сельскохозяйственных угодий – это неотъемлемый элемент рыночной экономики, он предполагает переход права собственности, владения и пользования земельными ресурсами от одного лица (физического или юридического) к другому на основе следующего: купли-продажи, сдачи в аренду, передаче по наследству, в порядке дарения, залога и других операций по поводу земельных участков.

Как отмечается в научной литературе [3, 4], рыночный оборот земли осуществляется в системе элементов организационно-экономического механизма развития земельных отношений в целом и позволяет перераспределять земельные ресурсы от неэффективных пользователей к более эффективным, неиспользуемые земли – в занятые под сельхозпроизводство, и т.д.

Переход сельскохозяйственных угодий к более «эффективному» собственнику, чем государство, и являлся целью проводимой земельной реформы 90-х годов XX века. В ходе аграрных преобразований была сформирована соответствующая нормативно-правовая база, введен земельный налог, произошла трансформация собственности на землю бывших колхозов и совхозов, более 12 млн. сельских жителей получили так называемые «земельные доли», т.е. были созданы все институциональные условия для развития рыночного оборота земли и формирования земельного рынка в аграрном секторе.

Рынок земли – это сфера развития спроса и предложения на земельные ресурсы. Субъектами земельных отношений на рынке земли могут выступать граждане РФ, юридические лица, субъекты РФ, муниципальные образования, а также Российская Федерация. Объектами земельного рынка в аграрном секторе являются земельные ресурсы, которые очень различны по плодородию, местоположению, форме собственности, возможности для участия в сделках земельного оборота.

Как и любой рынок, рыночный земельный оборот имеет факторы, сдерживающие и способствующие его формированию, но важным при этом являются их последствия для сельскохозяйственного производства.

Для того, чтобы выявить последствия развивающегося с конца 1990 годов рыночного оборота сельскохозяйственных земель, нами была исследована динамика концентрации и изменения размеров посевных площадей сельскохозяйственных культур в разрезе категорий хозяйств. Анализ показал, что большая часть посевных площадей используется сельскохозяйственными организациями – 72,9%; в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 22,5%; а на долю хозяйств населения приходится всего 4,6% от общей площади посевов сельскохозяйственных культур.

При этом, как отражено на рисунке, с 2005 года по 2012 год (данный период был выбран потому, что в это время шла реализация Приоритетного национального проекта «Развитие АПК», Государственной программы развития сельского хозяйства РФ на 2008-2012 годы) продолжалось сокращение используемых земель в сельскохозяйственных организациях со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями для экономики села. Рост посевных площадей в К(Ф)Х объективно не мог восполнить сокращающиеся объемы продукции в коллективном секторе производства.

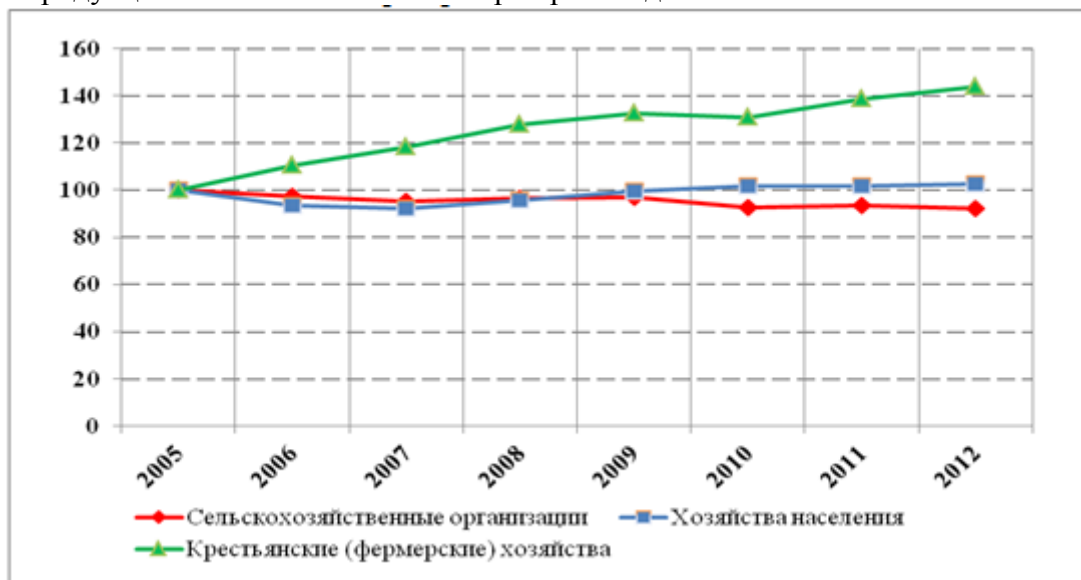


Рис. Изменение посевных площадей по категориям хозяйств РФ (2005-2012 гг.)

В Северо-Западном федеральном округе (СЗФО) посевные площади за период с 2005 года по 2011 год сократились на 20,5% (378,3 тыс. га), что, по нашим расчетам, привело к снижению объемов производства зерна в регионе на 749,3 тыс. т., или при средней цене на зерно, равной, по данным Росстата, 8100,25 руб. за 1 т, потери составили в денежном эквиваленте 6069,5 млн. руб.

Более того, наряду с сокращением посевных площадей, в сельскохозяйственных организациях шла трансформация структуры собственности на землю, потому что они использовали земли, фактически не принадлежавшие им, а переданные в аренду собственниками земельных долей. Их владельцы в период после разрешения купли-продажи земли, особенно после принятия ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» (2003 год) и роста рыночных цен на земельные участки, стали активно продавать их лицам, не связанным с сельскохозяйственным производством. По финансовым причинам сельскохозяйственные организации не могли конкурировать на рынке земли со структурами из других сфер экономики.

В результате, например, в целом по СЗФО в собственности сельскохозяйственных организаций оказалось не более 7% площади сельскохозяйственных угодий, в то время как в собственности граждан – 75%, из которых более 50% составляют невостребованные земельные доли. По данным Росреестра, в СЗФО на 1.01.2013 года площадь земельных долей была равна 2,8 млн. га или 69% (85% по РФ) от площади земли в собственности граждан. Удельный вес невостребованных земельных долей до сих пор составляет большую величину – 1,7 млн. га по СЗФО и почти 24 млн. га в целом по стране [5].

На основании результатов анализа изменения посевных площадей на предмет структуры собственности и их вовлеченности в сельскохозяйственное производство можно сделать вывод о неэффективности процесса рыночного оборота сельскохозяйственных

угодий на современном этапе развития аграрной экономики, что сдерживает и процесс модернизации производства.

Модернизация сельского хозяйства предполагает не только использование новой техники, (машин, тракторов, комбайнов), но также и применение инновационных технологий, в том числе и технологий обработки почвы. К таким технологиям возделывания относится беспашотная технология (no-tillage technology) или нулевая обработка почвы, которую на Западе еще называют консервирующим земледелием (Conservation Agriculture).

Беспашотное земледелие как способ сохранения влаги в почве и способ защиты от эрозии известен давно, однако новый интерес к нему возник вновь в 90-е годы прошлого столетия и в начале этого века. Связанно это с сильнейшей деградацией почв во всем мире, существенным повышением цен на топливо. Все это привело к очередному этапу совершенствования и внедрения энергосберегающих технологий, основанных на использовании новых высокопроизводительных машин для прямого сева и минимальной обработки почвы до посева. Применение таких технологий дает возможность улучшить плодородие почвы, уменьшить трудозатраты и увеличить производительность труда, но, по опыту зарубежных государств, требуется концентрация землепользования, что обеспечивается более быстрыми темпами в условиях сельскохозяйственных организациях, отличающихся масштабными размерами землепользования.

В целях предотвращения тех негативных явлений, которые развиваются в условиях рыночного оборота земли, необходимо более активное государственное участие в его регулировании и в первую очередь требуется ускорить процесс определения статуса невостребованных земель, которые могли бы выступать источником свободного земельного фонда для развития арендных отношений.

По нашему мнению, арендные отношения – это один из ключевых способов решения обозначенных проблем, поскольку они предполагают разграничение права собственности и права хозяйствования. Вовлечение земель в сельскохозяйственный оборот на основе арендных отношений – распространенная форма землепользования за рубежом. Общим принципом регулирования арендных отношений в развитых странах является принцип договорной свободы, границы которой регулируются государством посредством сформированной законодательной базы о земельной аренде.

Следует подчеркнуть, что опыт регулирования земельных арендных отношений зарубежных стран может быть реализован для условий современной России. Однако в отечественной практике в арендных отношениях часто нарушается баланс интересов – взаимность выгоды и заинтересованность сторон, нет четкости в финансовом оформлении. Определение арендной платы за пользование земельным участком зависит от того, кто является его собственником. Размер арендной платы в различных регионах колеблется от уровня земельного налога до десятикратного его увеличения, что практически делает аренду земли недоступной для фермерских хозяйств. Арендатор обязан использовать земельный участок в соответствии с целевым назначением, осуществлять мероприятия по охране земель, своевременно производить платежи за землю, не допускать загрязнения и деградации почв. Поэтому сохраняющаяся в настоящее время незащищенность арендатора порождает негативное отношение многих производителей сельскохозяйственной продукции к аренде земли.

Как показали исследования, в условиях сложившейся системы земельных отношений в аграрном секторе можно обозначить первоочередные меры, необходимые для создания условий формирования эффективного рыночного оборота сельскохозяйственных угодий:

– создать на региональном и муниципальном уровнях единую электронную базу данных о сельскохозяйственных угодьях в регионе. Она должна содержать в себе оперативную информацию о состоянии определенного участка земли, форме

собственности и его использовании. Это позволит получить ответ на следующие вопросы: «используется ли тот или иной участок?»; если используется, то на основании какого права (собственности, договора аренды и др.), если временное пользование, то какие сроки окончания договора и дата объявления нового конкурса на последующее предоставление земли в пользование» и т.д. Информация такого рода даст возможность хозяйствующему субъекту, заинтересованному в производстве сельскохозяйственной продукции, отслеживать ее и реагировать в оперативном режиме на изменения на рынке сельхозземель;

– необходим механизм стимулирования сельскохозяйственных товаропроизводителей в увеличении объемов производства сельхозпродукции на основе расширения землепользования и вовлечения новых площадей земельных угодий в активный процесс производства. Это могут быть такие программы, как предоставление специальных налоговых льгот на определенный период для приобретения сельскохозяйственных угодий, обеспечение товаропроизводителей государственным заказом на продукцию, что позволит им более уверенно вовлекать в производство дополнительные площади земли, вкладывать финансовые ресурсы в поддержание ее почвенного плодородия и т.д.;

– требуется принять специальный федеральный закон, регламентирующий специфику ипотеки сельскохозяйственных угодий, что могло бы стать дополнительным источником финансовых ресурсов для товаропроизводителей, когда отсутствует другое необходимое залоговое имущество, т.е. расширило их доступ к кредитам. Ипотечные отношения в сельском хозяйстве были широко распространены в дореволюционной России и являются одним из активных видов земельного оборота при соответствующих мерах защиты интересов представителей аграрного сектора;

– в период реализации комплекса мер по обеспечению импортозамещения на продовольственном рынке необходимо внесение корректив в Государственную программу развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы и соответствующие ее региональные подпрограммы для выделения (или увеличения объемов) специальных бюджетных средств для борьбы с борщевиком Сосновского на полях; землях, заросшим кустарником и мелколесьем; на проведение мелиоративных работ и капитальный ремонт мелиоративных сооружений. Без активного государственного регулирования как самого процесса рыночного оборота земли, так и качественного состояния угодий, невозможно приостановить дальнейшее выбытие земель из сельскохозяйственного производства.

Эффективный рыночный оборот сельскохозяйственных земель, по нашему мнению, это механизм, который может полноценно обеспечить потребности его участников в приобретении, отчуждении права собственности на землю, передаче ее во временное пользование и других видах земельных отношений, но его нужно сочетать с повышением ответственности собственников земли за ее состояние и эффективное использование в интересах всего общества, мерами по предотвращению необоснованного перевода земель в другие категории, недопущению криминализации земельного рынка и т.д. Только исходя из таких принципов, по опыту зарубежных стран, результатами эффективного оборота сельскохозяйственных угодий, несомненно, будет следующее: постепенное вовлечение в сельскохозяйственное производство других незанятых земель сельскохозяйственного назначения, рациональное использование земельных ресурсов в аграрном секторе и увеличение объемов производства сельхозпродукции, повышение инвестиционной привлекательности сельской местности, обеспечение продовольственной безопасности страны.

Литература

1. **Костяев А.И., Острецов В.Н.** Факторы производства и производительности в сельском хозяйстве (эволюция научных взглядов, роль в обеспечении конкурентного преимущества, формы организации производства). – СПб., 2000. – 44 с.
2. **Российский статистический ежегодник.** – М.: Росстат, 2014.– 693 с.
3. **Милосердов В.В.** Крестьянство России в глобальном мире. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ГСХА, 2008. – 525 с.
4. **Никонова Г.Н., Трафимов А.Г.** Институциональные особенности и предпосылки развития земельного оборота в аграрном секторе экономики // Оборот сельскохозяйственных угодий: правовой, социальный, организационный, экономический и экологический аспекты: Материалы междунар. науч.практ. конференции / РАСХН; Отв. за выпуск А.С. Миндрин, К.И. Панкова. – М., 2010. – С. 28-35.
5. **Костяев А.И., Никонова Г.Н., Трафимов А.Г., Джабраилова Б.С.** Трансформация структуры собственности на землю и воспроизводственный процесс в аграрном секторе // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – № 12. – С. 13-20.

УДК 631.11(075)

Канд. экон. наук **В.А. ПАВЛОВА**
(СПбГАУ, vikalpav@mail.ru)

РЕСТРУКТУРИЗАЦИЯ ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

Земельные преобразования, оценочная деятельность, оценочные институты

Современный этап земельных преобразований выдвинул на первый план задачи перехода к экономическим методам управления земельными ресурсами, в частности, введения механизма оценки стоимости земель и платного землепользования. В нашей стране на протяжении более полувека было утрачено представление о стоимости земли. Игнорирование экономических законов (закон кредитования, экономического стимулирования, закон ренты) как важнейших методологических положений привело к отставанию сельского хозяйства от потребностей общества.

Экономические законы объективны, их действия и содержание не зависят от воли и сознания людей. Люди могут лишь познавать их и действовать в соответствии с познанной необходимостью. Экономические законы создают условия для нормального функционирования общественного производства как саморегулирующейся системы. Следовательно, экономический механизм должен своевременно реагировать на любое отклонение от нормы, регулируя с помощью экономических рычагов ее состояние.

Основным регулятором земельных отношений должен быть экономический закон ренты, который представляет собой специфическое проявление закона стоимости в сельскохозяйственном производстве, связанного с использованием земли. Рентные отношения являются составной частью земельных отношений и представляют собой их внутреннее, основное содержание, без которого земельные отношения теряют свои отличительные особенности.

Земельная политика XX века была ориентирована на систему землеустройства, не предусматривающую прямые денежные платежи. Земельная рента распределялась не рыночным, а централизованным путем через размещение инвестиций и политику цен. Но эта управленческая схема регулирования экономики не имела главного – определения стоимости земли и земельной ренты.

Значительная часть развитых стран мирового сообщества осуществила восхождение национальной экономики с упорядочения земельных платежей, установления целевого

характера использования средств, поступивших от взыскания земельного налога. Для этого необходимо было развивать и совершенствовать в первую очередь учетно-регистрационную систему недвижимости и оценку земли (и иной недвижимости), приносящую сведения о налогоплательщиках и стоимости земли.

Значительным импульсом в развитии отечественной научной школы по оценочной деятельности стала связь с академической наукой. Так, развитие российской научной школы, по мнению профессора М.А. Федотовой, призвано обеспечить становление оценочной деятельности как института, способствующего эффективному функционированию инновационной экономики – решающему условию долгосрочного роста экономики и ощутимого повышения качества жизни людей [1].

В этой связи узловая задача заключается в разработке общей концепции оценки земельных ресурсов на основе комплексного учета природных и инфраструктурных ресурсов. Поэтому введение обобщающих представлений, закономерностей, направлений на основе использования системного, в частности, системно-структурного подхода - наиболее целесообразный путь к синтезу знаний.

Как правило, в научных исследованиях системно-структурный подход является основой методологии. Например, профессор Л.М. Рекс применяет данный подход к исследованию деятельно-техноприродных систем (Рекс Л.М., 2004; Рекс Л.М., Ибрагимов А.Г., 2012). В свою очередь, профессор Б.В. Ерофеев раскрывает систему земельного права с помощью вышеобозначенного подхода (Ерофеев Б.В., 2001).

Вместе с тем процесс системно-структурной интеграции, синтеза научных знаний также имеет ряд противоречий. Одно из них - многообразие методологических аспектов синтеза наук. Синтез межнаучных и внутринаучных исследований возможен лишь в результате раскрытия внутреннего единства всех модификаций исследований. В области географических, экономических, юридических и других наук таким звеном является институциональный подход построения структуры.

Институциональный подход полагает описание оценочной деятельности с точки зрения правовых норм, правил и стандартов, типичных способов ее регулирования, взаимосвязи ее институтов [2].

У его истоков стояли Т. Веблен и У. Гамильтон. Трактовка института как устойчивого и нормативного правила хозяйственного поведения открывала возможность комбинировать наборы таковых правил (институтов), строить их теоретические системы, сравнивать исторические формы экономических институтов, исследовать институциональную среду [3].

В отличие от законов, которым свойственна жесткие количественные взаимосвязи, институты имеют «рамочный» характер, оставляют хозяйствующим субъектам определённый простор и выбор вариантов экономического поведения. Вместе с тем институты определяют экономическое поведение основной массы субъектов экономики и обладают устойчивостью в пределах определенного времени.

Однако применение институционального подхода к хозяйственной практике поставило вопросы о ранжировании институтов; выявлении степени их влияния на хозяйственное поведение, как отдельных индивидов, так и сообществ людей; временном лаге; факторах изменчивости; копировании или имплантации.

Оценочная деятельность является, с одной стороны, упорядочивающим свою внутреннюю структуру монолитным явлением, а с другой – подсистемой инновационной экономики государства, входя в него в качестве атомарного элемента. Оценочная деятельность формируется не невзначай, а исторически (в известной степени, объективно) и обуславливается общим характером регулируемых земельных общественных отношений и их охраны, а также особым методом правового регулирования.

Создание институтов оценочной деятельности в России обусловлено объективными потребностями в инновационной экономике, необходимостью государственного регулирования оценочной деятельности для упорядочивания земельных отношений, защиты государственного и частного недвижимого и движимого имущества. Так, институциональный подход к построению оценочной деятельности позволяет впервые рассмотреть ее суть и содержание через призму двух подсистем – базовой (основополагающей) и особой, которые находятся в диалектическом единстве и взаимосвязи друг с другом (рис.1).



Рис.1. Системное представление оценочной деятельности

Основой построения оценочной деятельности послужили научные публикации [1-4], а также анализ существующей зарубежной оценочной практики.

Для практической реализации предлагаемой схемы нами раскрыты базовые институты модели оценки.

Базовая часть оценки включает в себя следующие институты:

1. Право собственности, вещные, обязательственные и другие права на природные ресурсы, объекты движимого и недвижимого имущества, иные объекты оценки. Это институт, обуславливающий костяк производственных отношений по использованию и эксплуатации природных ресурсов, движимого и недвижимого имущества, составляющих ядро инновационного экономического развития нашей страны.

Следует указать, что при отсутствии отчуждаемости прав вообще не возникает рыночная стоимость.

Важно также отметить, что в отличие от классического товарного рынка передача прав собственности, пользования или аренды в сфере оборота недвижимости жестко регулируется государством.

2. Государственное регулирование оценочной деятельности. Данный институт устанавливает рубежи и последовательность вторжения государственных органов (в настоящее время Министерство экономического развития РФ) в сферу оценочной деятельности, их компетенцию и основные функции, а также регулирующий условия функционирования и развития рынка природных ресурсов, движимого и недвижимого имущества и т.д.

Государство через систему нормативно-правовых актов участвует в сделках с объектами оценки или обеспечивает их совершение.

3. Установленный на законодательном уровне оценочный процесс. Он определяет процедуру оценки. Оценочная деятельность здесь подчинена унифицированному набору оценочных принципов, выработанных в процессе мировой практики. Важнейшими из них являются: принцип спроса и предложения; изменения; конкуренции; замещения; предельной продуктивности; наилучшего и наиболее эффективного использования; соответствия и принцип ожидания.

4. Банки и другие финансовые институты (инвестиционные фонды, трастовые фонды), использующие в своей деятельности механизмы залогового кредитования.

Рынок недвижимости наряду с рынком товаров и услуг, а также денежным рынком и рынком капиталов составляют единое рыночное пространство. Кроме того, залог недвижимости представляет собой одно из важнейших условий функционирования кредитной системы нашей страны.

5. Институт саморегулирующих организаций оценщиков и управляющих недвижимостью.

Следует отметить, что институт саморегулирования не только оценочной деятельности, но и иных видов профессиональной и предпринимательской деятельности - принципиально новый институт. Сама концепция (доктрина) саморегулирования является предметом постоянного обсуждения и анализа. Работа по внесению изменений в Федеральный закон «О саморегулируемых организациях» показывает, что становление этого нового института еще не завершено, а уже имеющиеся результаты требуют взвешенного анализа и мониторинга.

6. Этика оценщика.

Этика оценщика представляет собой систему ценностей оценщика как субъекта определенной профессии. Этичное поведение оценщика направлено на благо профессии в целом, на укрепление доверия к профессии. Этика - это представление о должном и не должном поведении и не подпадает под сферу государственного или правового регулирования. Нарушение этики не может повлечь юридических или административных санкций, однако может повлечь определенные негативные последствия, исходящие от саморегулируемой организации.

6. Институт страхования, занимающийся страхованием объектов, сделок, профессиональной ответственности.

Например, субъектами оценочной деятельности признаются физические лица, являющиеся членами одной из саморегулируемых организаций оценщиков и застраховавшие свою гражданскую ответственность в соответствии с требованиями законодательства.

Базовая часть является фундаментом, на котором строится особая подсистема. Структурные элементы особой части складываются в рамках общих для инновационной экономики институтов. Например, институт права собственности и других вещных прав

применим как к обеспечению института оценки природных ресурсов, так и к обеспечению института оценки недвижимости.

Такое построение оценочной деятельности позволяет исключить дублирование материала, устранить громоздкость оценочных конструкций и облегчить восприятие и изучение оценочной системы.

Следовательно, представленная оценочная деятельность должна являться общепринятой.

Однако Д. Норт, Дж. Уоллис и Б. Вайнгарт, обращая внимание на пагубность перенесения институтов в государства, в которых еще нет «пороговых условий» их принятия обществом, подчеркивают: «если эти институты навязываются обществу под международным или внутренним давлением и если при этом они не соответствуют существующим представлениям об экономических, политических, социальных и культурных системах, то новые институты будут работать куда хуже тех институтов, которые они замещают» [4].

Мы допускаем положительные для общества результаты заимствования институтов (например, институт саморегулирования), но при наличии ряда необходимых социально-экономических условий:

- формирование единых подходов к осуществлению оценочной деятельности;
- выработка единой позиции оценщиков по вопросам регулирования их деятельности;
- координация деятельности саморегулируемых организаций оценщиков.

Учитывая нарастание процесса глобализации, способствующего трансляции правил экономического поведения, можно предположить, что оценочные институты обладают достаточной пластичностью, чтобы в исторической перспективе доказать свое научное и практическое значение.

Расширение круга оценочных институтов свидетельствует о том, что российская оценочная деятельность выходит на новый уровень формирования своей структуры – уровень развития оценочной деятельности, характерного для стран со сложившейся рыночной экономикой.

Если на первоначальном этапе становления различных оценочных институтов подчас было достаточно узкоспециализированных знаний и приобретённого практического опыта, то на современном этапе появляется потребность в комплексном знании закономерностей развития оценочной деятельности.

Л и т е р а т у р а

1. **Федотова М.А.** Наука и образование в оценочной деятельности: становление, проблемы и перспективы // *Оценочная деятельность*. – 2008. – № 3. – С.50-52.
2. **Павлова В.А.** Институциональный подход к регулированию оценочной деятельности. // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. – 2014. - № 6. – С. 57-63.
3. **Чарахчян К.К.** Призраки экономики: очерки экономических явлений: Монография. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 160 с.
4. **Норт Д., Уоллис Д., Вайнгафт Б.** Насилие и социальные порядки. Концептуальные рамки для интерпретации письменной истории человечества. – М.: Институт Гайдара, 2011. – С. 438-439.

УДК 349.414

Доктор экон. наук **Д.А. ШИШОВ**

(СПбГАУ, zusspb2@mail.ru)

Начальник управления норм.-метод. обеспечения
Комитета имущественных отношений СПб**Т.Б. МАТВЕЕВА**

(zusspb@mail.ru)

Начальник Красносельского и Петродворцового районного отдела
Комитета имущественных отношений СПб**С.В. ЯРЕМЕНКО**

(zusspb@mail.ru)

ЭКОНОМИКО-ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В АСПЕКТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПОД МНОГОКВАРТИРНЫМИ ДОМАМИ (по материалам Санкт-Петербурга)

Земельные отношения, правоприменительная практика, формирование земельных участков, кадастровый учет

Земельные ресурсы как основа всей совокупности природных условий функционирования государства и общества – важнейший компонент окружающей природной среды, отличаются от других естественных условий непосредственным участием в процессах материальной деятельности [3].

Естественно, что с развитием системы новых земельных отношений, с одной стороны, возрастает роль государства в создании конкурентной рыночной среды для поддержания эффективного собственника земли, а с другой – назревает необходимость в создании единого правового и информационного пространства для жесткого (но экономически и юридически обоснованного) перераспределения земель, осуществляемого на основе государственного управления всем земельным фондом страны.

Государственное управление при наличии такого разнообразия землепользователей выполняет в большей степени регулятивные и координирующие функции. Но тем не менее одной из задач проводимой в России земельной реформы является создание нового правового инструментария государственного управления земельным фондом РФ, выступающего в качестве системы взаимодополняющих и взаимосвязанных между собой элементов, используемого для принятия управленческих решений и реализации права по использованию земли всеми группами субъектов на основе экономической и экологической целесообразности.

Исходя из вышеизложенного можно заключить, что именно земельное законодательство является этим 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.

Изменения земельного законодательства последних двух лет в целом, равно как и изменения отдельных федеральных законов, с формальной точки зрения, реализуются в соответствии с утвержденными Основами государственной политики использования земельного фонда РФ на 2012 – 2017 годы, в числе основных направлений которых в аспекте управления земельным фондом, в частности, выделяются:

- совершенствование порядка определения правового режима земельных участков путем исключения из земельного законодательства принципа деления земель на категории по целевому назначению;

- изменение порядка предоставления земельных участков гражданам и юридическим лицам;

- обеспечение гарантий прав на землю и защита прав и законных интересов собственников, землепользователей, землевладельцев и арендаторов земельных участков;
- совершенствование государственного земельного надзора и муниципального земельного контроля;
- упорядочивание процессов изъятия земельных участков для государственных, муниципальных и общественных нужд;
- обеспечение императивности изъятия земельных участков в связи с их ненадлежащим использованием, включая уточнение оснований для такого изъятия, а также полномочий органов государственной власти и органов местного самоуправления при осуществлении мероприятий, связанных с изъятием.

Подписание Президентом Российской Федерации В.В. Путиным Федерального закона от 23.06.2014 N 171-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации», принятого Государственной Думой 10 июня 2014 года и одобренного Советом Федерации 18 июня 2014 года, предопределило принятие ряда федеральных законов, конкретизирующих изменения в действующем Земельном кодексе.

Так, например, Гражданский кодекс Российской Федерации дополнен статьёй, предусматривающей отчуждение объекта незавершённого строительства в связи с прекращением договора аренды земельного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности.

Лесной кодекс Российской Федерации, Градостроительный кодекс Российской Федерации, Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости» и ряд других федеральных законов приведены в соответствие с изменениями, внесёнными Федеральным законом в Земельный кодекс Российской Федерации.

Федеральный закон от 21.07.2014 №224-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – ФЗ №224-ФЗ), разработанный Минстроем России вводит новый порядок бесплатного предоставления земельных участков под строительство жилья эконом-класса по так называемым «голландским аукционам» [2].

Активная государственная политика в сфере реструктуризации земельных отношений не может не затронуть современные алгоритмы землеустроительной деятельности, а также системы взаимодействия землеустроительных служб со специально уполномоченными органами исполнительной власти различного уровня и компетенции.

Современное понятие землеустройства также не однозначно. В Федеральном законе от 18.06.2001. №78-ФЗ «О землеустройстве» (в ред. Федерального закона от 13.05.2008. №66-ФЗ): «Землеустройство – мероприятия по изучению состояния земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны, описанию местоположения и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства, организации рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства, а также по организации территорий, используемых общинами коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации и лицами, относящимися к коренным малочисленным народам Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, для обеспечения их традиционного образа жизни (внутрихозяйственное землеустройство)» [1].

В современной сложившейся социально-экономической ситуации землеустройство представляет уже более сложное экономико-правовое явление, направленное на реализацию многомерных задач проводимой в государстве земельной политики. И оно может быть представлено как сложная детерминированная система экономико-правовых, социально-политических и инженерно-технических действий, направленных на достижение рационального и эффективного землепользования всеми участниками земельно-правовых

отношений путем упорядочивания границ и организации территории существующих землепользований и установления границ вновь образуемых объектов, а также создание территориальных и ландшафтных условий конкурентного использования земельно-производительного потенциала как уникального общенационального достояния.

Отсутствие теоретической модели формирования целостного механизма взаимодействия землеустроительных и исполнительных органов государственной власти и организаций при формировании земельного участка снижает эффективность системы землеустройства в целом. И поэтому анализ правоприменительной практики по модернизации взаимоотношений вышеозначенных структур в системе земельно-правовых отношений, складывающихся в Санкт-Петербурге, в аспекте формирования земельных участков под многоквартирными домами является актуальным и приоритетным исследованием [4].

С принятием в 2004 году нового Жилищного кодекса РФ на территории Санкт-Петербурга сложился устойчивый порядок формирования земельных участков, на которых расположены многоквартирные дома.

Оформление правоустанавливающих документов на земельный участок, на котором расположен многоквартирный дом, производится в соответствии с жилищным и земельным законодательством.

Согласно статье 36 Жилищного кодекса РФ собственникам помещений в многоквартирном доме принадлежит на праве общей долевой собственности общее имущество в многоквартирном доме. К указанному имуществу относится в том числе и земельный участок, на котором расположен данный дом, с элементами озеленения и благоустройства и иные предназначенные для обслуживания, эксплуатации и благоустройства данного дома объекты, расположенные на указанном земельном участке. Границы и размер земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом, определяются в соответствии с требованиями земельного законодательства и законодательства о градостроительной деятельности.

В соответствии со статьей 16 Федерального закона «О введении в действие Жилищного кодекса Российской Федерации» с момента формирования земельного участка и проведения его государственного кадастрового учета земельный участок, на котором расположены многоквартирный дом и иные входящие в состав такого дома объекты недвижимости, переходит бесплатно в общую долевую собственность собственников жилых и нежилых помещений в многоквартирном доме.

Формирование земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом, осуществляется в соответствии с распоряжением Правительства Санкт-Петербурга от 29.03.2005. №25-рп «О порядке взаимодействия исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга и организаций при формировании земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом» и распоряжением Комитета по земельным ресурсам и землеустройству Санкт-Петербурга от 11.08.2006. №1555-рк «О формировании земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом», изданными во исполнение Жилищного кодекса РФ и Федерального закона «О введении в действие Жилищного кодекса Российской Федерации».

Полномочия по формированию земельных участков, на которых расположены многоквартирные дома, а именно определение их границ и размеров, переданы Комитету имущественных отношений Санкт-Петербурга, образованному в 2015 году в результате присоединения Комитета по земельным ресурсам и землеустройству Санкт-Петербурга к Комитету по управлению городским имуществом. Схемы расположения земельных участков на кадастровом плане территории, а также границы земельных участков, на которых расположены многоквартирные дома, утверждаются также распоряжениями Комитета имущественных отношений Санкт-Петербурга.

Распоряжением Правительства Санкт-Петербурга от 29.03.2005. №25-рп и распоряжением КЗРиЗ от 11.08.2006/ №1555-рп установлено, что любое уполномоченное общим собранием собственников жилья лицо может обратиться в уполномоченный орган с заявлением на формирование земельного участка.

К заявлению на формирование земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом, прилагают:

1. Выписку из протокола общего собрания собственников помещений в многоквартирном доме, содержащую сведения:

- о форме проведения общего собрания собственников помещений в многоквартирном доме (собрание или заочное голосование);
- о собственниках помещений в многоквартирном доме, принявших участие в общем собрании, и количестве голосов, которыми обладают указанные собственники;
- о повестке дня общего собрания;
- о решении об обращении в Комитет за формированием земельного участка с указанием количества голосов, которым принято данное решение, и уполномоченного лица.
- Выписка из протокола общего собрания собственников помещений в многоквартирном доме помимо указанного может содержать дополнительные сведения:
- о наделении Уполномоченного лица полномочиями осуществлять все действия, необходимые для формирования и проведения государственного кадастрового учета земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом, в том числе правом заключать договор на проведение работ по межеванию земельного участка с топогеодезической организацией, включенной в реестр организаций, выполняющих работы по межеванию земельных участков на территории Санкт-Петербурга, а также правом на согласование границ земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом;
- об определении ориентировочных границ земельного участка, указанных на схеме в масштабе 1:2000.

Решения собственников помещений в многоквартирном доме по данным вопросам должны быть приняты большинством – не менее двух третей голосов от общего числа голосов собственников помещений в многоквартирном доме.

2. Справку о размерах площадей помещений в многоквартирном доме, выданную государственным унитарным предприятием «Городское управление инвентаризации и оценки недвижимости»;

3. Копии документов об отводе земельного участка (при наличии).

Следует отметить, что в связи с принятием Конституционным судом Российской Федерации постановления от 28.05.2010. №12-п «По делу о проверке конституционности частей 2, 3 и 5 статьи 16 Федерального закона «О введении в действие Жилищного кодекса Российской Федерации», частей 1 и 2 статьи 36 Жилищного кодекса Российской Федерации, пункта 3 статьи 3 и пункта 5 статьи 36 Земельного кодекса Российской Федерации в связи с жалобами граждан Е.Ю. Дугенец, В.П. Минина и Е.А. Плеханова» упростился порядок обращения и подачи документов для формирования земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом. Так, любой собственник помещения в многоквартирном доме вправе обратиться за формированием земельного участка, не сформированного ранее в установленном действующим законодательством порядке. При этом не требуется проведения общего собрания собственников помещений в многоквартирном доме.

С учетом последних изменений, внесенных в земельное, жилищное, градостроительное законодательство, порядок формирования земельных участков, на

которых расположены многоквартирные дома, существенно не изменился. Следует обратить внимание на редакцию статьи 11.3 Земельного кодекса РФ с изменениями, внесенными Федеральным законом от 23.06.2014. №171-ФЗ касательно образования земельных участков из земель или земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности.

Осуществляется оно в соответствии с одним из следующих документов:

- 1) проект межевания территории, утвержденный в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации;
- 2) проектная документация о местоположении, границах, площади и об иных количественных и качественных характеристиках лесных участков;
- 3) утвержденная схема расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане территории, которая предусмотрена статьей 11.10 Земельного Кодекса РФ

Также следует обратить внимание, что образование земельных участков из земель или земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, допускается в соответствии с утвержденной схемой расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане территории при отсутствии утвержденного проекта межевания территории с учетом положений, предусмотренных пунктом 3 настоящей статьи.

Исключительно в соответствии с утвержденным проектом межевания территории осуществляется образование земельных участков:

- 1) из земельного участка, предоставленного для комплексного освоения территории;
- 2) из земельного участка, предоставленного некоммерческой организации, созданной гражданами для ведения садоводства, огородничества, дачного хозяйства либо для ведения дачного хозяйства иным юридическим лицам;
- 3) в границах территории, в отношении которой в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности заключен договор о ее развитии;
- 4) в границах элемента планировочной структуры, застроенного многоквартирными домами;
- 5) для строительства, реконструкции линейных объектов федерального, регионального или местного значения.

Ежегодно в Санкт-Петербурге формируется порядка 2000 земельных участков, на которых расположены многоквартирные дома. Наличие бюджетного финансирования, направленного на формирование таких земельных участков, позволяет собственникам помещений в многоквартирных домах экономить значительные денежные средства (от 30 тыс. рублей и более). Активное участие в подаче заявлений на формирование земельных участков принимают Администрации районов Санкт-Петербурга, которым в соответствии с постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 26 августа 2008 г. №1078 «Об Администрациях районов Санкт-Петербурга» переданы полномочия в установленном порядке представлять интересы Санкт-Петербурга как собственника помещений в многоквартирном доме, в том числе при создании и деятельности товариществ собственников жилья, а также при выборе и осуществлении иных способов управления многоквартирными домами.

Установленная процедура помогает в сжатые сроки сформировать и поставить на кадастровый учет земельный участок, на котором расположен многоквартирный дом. Для приобретения права общей долевой собственности собственников помещений не требуется производить никаких регистрационных действий, поскольку момент возникновения права указан в законе. В адрес заявителя, Федеральной налоговой службы, а также Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии направляется соответствующее уведомление об адресе, площади, кадастровом номере и дате перехода

земельного участка, в силу закона, в собственность собственников жилых и нежилых помещений.

Литература

1. **Козырева Е.В.** Землеустроительные действия при установлении охранных зон объектов инженерной инфраструктуры // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава: Сб.науч.труд. / СПбГАУ.- 2015.- С. 153-158.
2. **Ревна М.Б., Шишов Д.А.** Правовая основа государственного управления земельными ресурсами на современном этапе // Правовая политика и правовая жизнь. 2004.- № 3.- С.42.
3. **Сулин М.А., Павлова В.А., Шишов Д.А.** Современное содержание земельного кадастра: Учебное пособие / Под ред. М.А. Сулина. – СПб.: Проспект Науки, 2010. – 272 с.
4. **Шишов Д.А., Шишов А.Д., Козырева Е.В.** Некоторые вопросы реализации государственной земельной политики в системе рационализации инвестиционной деятельности // Юридическая Мысль.- 2013. - № 5 (79).- С. 120-127
5. **Шишов Д.А., Шишов А.Д., Козырева Е.В.** Формирование механизмов взаимодействия землеустроительных и инвестиционных структур в контексте задач повышения ликвидности земельных участков // Вестник Института экономики и управления Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого.- 2013.- № 2.- С. 74-81.

УДК 332.3

Соискатель **Е.А. СТЕПАНОВА**
(СПбГАУ, lestepan@mail.ru)

УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В ГРАНИЦАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ

Землепользование сельскохозяйственное, формирование землепользований, состав землепользования, классификация земель

Приватизация колхозных и совхозных земель не решила до конца проблему формирования многоукладного землепользования, а действующая законодательная система не обеспечивает ликвидности прав собственников и рациональную систему хозяйствования на земле.

В течение последних 25 лет землепользования сельскохозяйственных организаций претерпели значительные изменения как количественные (изменились их площади, состав угодий, размещение границ и конфигурация), так и качественные (возникли отношения, связанные с земельной собственностью, предприятия по несколько раз изменяли организационно-правовую форму и др.) И такие глубокие изменения продолжаются.

На практике проблемы, определяющие актуальность исследования, можно представить как прямые *негативные* и обратные *позитивные* тенденции в использовании земель и их правовом регулировании.

Прямые *негативные* тенденции выглядят следующим образом:

1. Огромные территории, находившиеся в пользовании колхозов и совхозов, особенно в зоне критического земледелия, фактически не используются (по данным Росстата).
2. Созданное на землях сельскохозяйственного назначения экономическое плодородие утрачивается, т.е. при отсутствии использования почвы возвращаются к природному генезису [1] и быстро, в течение 10 лет, зарастают древесно-кустарниковой растительностью. Это качественное и количественное выбытие сельскохозяйственных угодий создает большие сложности с выделением земельных участков в счет земельных долей и проблемы в регулировании их изъятия (коллизии Земельного и Лесного кодексов).
3. Юридические аспекты по использованию большей части таких земель (бывших сельскохозяйственных угодий) не решены.

4. Процедура изъятия таких земель (большой их части) у гипотетических собственников чрезвычайно сложна или невозможна: собственники земельных долей умерли, часто наследники 1 очереди тоже; угодья фактически исключены из оборота и фактически стали частью гослесфонда. Положение усугубляется отсутствием ранее установленных границ землепользований бывших колхозов и совхозов (они устанавливались условно, в основном по границам ГЛФ).

5. Та часть земельных угодий, на которой за более чем 20-летний срок произошло фактическое установление права собственности, разобщены, мелкоконтурны, находятся далеко от хозяйственных центров (у озер, рек и т.п.), а также фактически не используются по назначению.

6. Неразвитость рынка сельскохозяйственных земель, сложная процедура и ограниченные возможности залога таких земель, тормозят потенциальных желающих эти земли выделить.

7. Отсутствие возможности работы на земле создает предпосылки для общей деградации сельского населения, которое за последние 10 лет не только перестало держать скот, но и вести огородничество на приусадебном участке и другие тенденции.

Обратные *позитивные* тенденции:

1. Наблюдается, в основном стихийное, увеличение интереса крупного бизнеса к сельскохозяйственному производству (льготное налогообложение и кредитование, создание агрохолдингов, особенно в пригородных зонах), т.е. привлечение инвестиций в сельскохозяйственное производство;

2. Прослеживается интерес местных органов власти к передаче таких земель в руки собственников.

3. Установление границ посторонних землепользований в границах бывших колхозов и совхозов (газопроводов, автодорог и т.п.) делает процедуру установления границ земельных участков в счет долей не такой «страшной», но по-прежнему дорогой, особенно без перспектив быстро и выгодно от этих участков избавиться.

4. Установление земельного налога от кадастровой стоимости создает тенденции к отчуждению выделенных земельных участков в пользу муниципальных образований или желающих эти участки использовать.

5. Сохраняется интерес к развитию мелкотоварных форм сельскохозяйственного производства (КФХ, садоводству, подсобному хозяйству), особенно рядом с крупными городами и другие.

Анализ современных тенденций, откладывание управленческих решений по вовлечению в оборот и использованию данных земель указывает на актуальность исследований, связанных с перераспределением земель, инвентаризацией земель, формированием землепользований и обеспечением эффективной организации их территорий.

Формирование системы многоукладного сельского хозяйства на базе бывших колхозов и совхозов – длительный социально-экономический процесс, обеспечивающий научно обоснованное сочетание и рациональное размещение в пределах хозяйственно однородной территории сельскохозяйственных организаций различных форм собственности и методов хозяйствования в интересах эффективного использования земельных, трудовых и материально-технических ресурсов (Сулин М.А., 2009).

Сельскохозяйственное землепользование есть часть территории; многоконтурный земельный участок, с фактически неустановленными на местности, но описанными границами (в рамках землепользований бывших колхозов и совхозов); используемый, или пригодный, или востребованный для сельскохозяйственного использования в качестве основного средства производства государственными организациями и учреждениями, юридическими лицами или физическими лицами; территориальная основа для организации,

восстановления, развития и эффективного устойчивого функционирования сельскохозяйственных организаций.

Формирование землепользований включает в себя не только образование и организацию землепользований, т. е. правовой акт, но и техническое действие: определение размеров, установление местоположения, размещение границ землепользований. Техническая составляющая процесса формирования землепользований требует тщательной подготовки и проведения предшествующей масштабной инвентаризации земель в границах сельскохозяйственных землепользований [2].

В настоящее время формирование землепользований происходит не изолированно, а в рамках территориальной структуры и системы землепользований некогда сложившихся колхозов и совхозов и что важно, продолжают развиваться в тех же пределах. Таким образом, территориальной единицей формирования сельскохозяйственного землепользования является земельный массив в границах бывших колхозов и совхозов, что считаем обоснованным по ряду причин:

- 1) формирование системы многоукладного сельского хозяйства происходило в этих границах;
- 2) количество и размеры земельных долей устанавливались в их пределах;
- 3) наличие картографических материалов (основы), которые продолжают использоваться для целей землеустройства и кадастра недвижимости;
- 4) к границам сельскохозяйственных организаций долгое время были привязаны границы сельских округов, волостей, поселений (в настоящее время укрупнены).

Рассматривая землепользования бывших колхозов и совхозов в настоящее время, отметим, что состав их территорий неоднороден, как по пригодности для производства сельскохозяйственной продукции и степени востребованности в сельскохозяйственном производстве, так и по правовому статусу (рис.). Поэтому к мероприятиям в рамках инвентаризации этих земель следует подходить дифференцированно.

Сельскохозяйственные угодья, некогда разделенные на земельные доли и продолжающие использоваться для производства сельскохозяйственной продукции, условно называем – *стихийно оптимизированными*, так как для определения их состава, местоположения и размещения не применялись научно обоснованные методы землеустроительного проектирования. Производственные структуры сельскохозяйственных организаций, использующие эти угодья, сохранили подходящий для производства в рамках специализации, природных условий и рыночной конъюнктуры, состав землепользования, который в настоящее время считаем оптимальным.

Поэтому для таких территорий необходимо:

1. Установить фактическую площадь землепользования и закрепить его границы межевыми знаками в рамках проведения комплексных кадастровых работ.
2. Установить правовой режим земельных участков.
3. Оптимизировать структуру угодий сообразно специализации и концентрации производственных отраслей с использованием методов землеустроительного проектирования.

В настоящее время неиспользуемые для производства сельскохозяйственной продукции сельскохозяйственные угодья представляют собой востребованные и невостребованные земельные доли, такие земли называем *ресурсными*, так как они представляют собой фактически «законсервированный» потенциал для быстрого расширения землепользований различных типов и видов сельскохозяйственных укладов.

Для таких земель предлагаем:

4. Развивать земельный рынок в части формирования земельных банков, упрощения процедуры залога земельных участков и т.д.
5. Проводить уточнение площадей и фактического состава угодий в ходе проведения комплексных кадастровых работ.

6. Установить понятную и, по возможности, простую процедуру отчуждения/предоставления таких земель.

7. Предусмотреть, используя методы территориального планирования, в градостроительной документации МО возможное расширение площадей существующих сельскохозяйственных землепользований, зарезервировать для этого удобно расположенные земли.

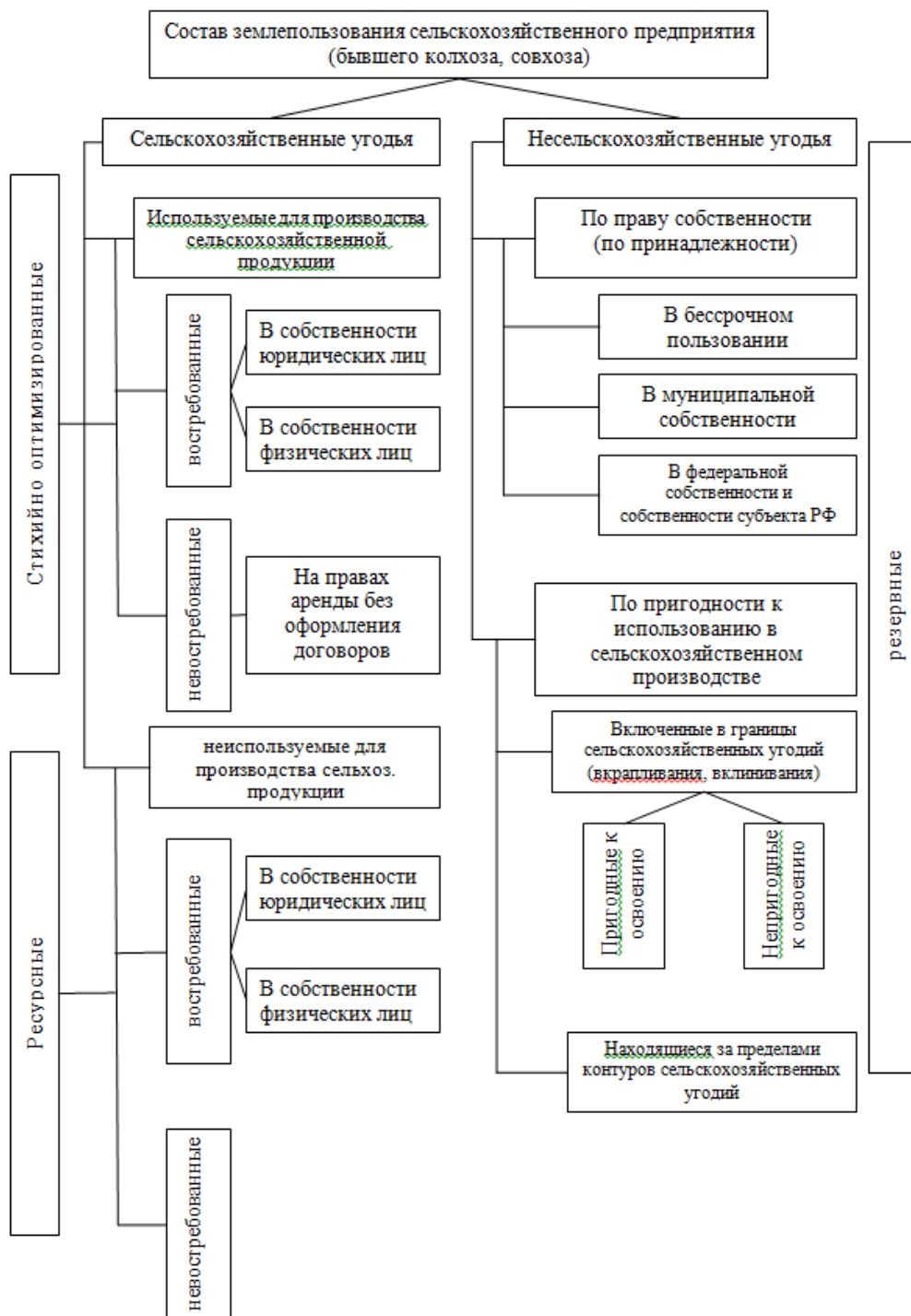


Рис. Классификация земель в составе землепользований бывших совхозов и колхозов (современное видение)

Несельскохозяйственные угодья, входившие в состав землепользований бывших колхозов и совхозов, называем *резервными*, также имеют неоднородный правовой статус и

различную степень возможной вовлеченности в процессы сельскохозяйственного производства.

Для таких земель предлагаем:

1. Закрепить их границы и сохранить сельскохозяйственный приоритет в использовании.
2. Сохранить возможности преимущественного их предоставления для целей сельскохозяйственных организаций.

Основная сложность в осуществлении предложенных мероприятий в том, что земли сельскохозяйственного назначения РФ существуют в настоящее время в двух «параллельных реальностях», каждая из которых имеет тенденции быть и развиваться, а именно: земли сельхозназначения в «цифрах» Росстата и земли сельскохозяйственного назначения «в натуре», в реалиях их фактического состояния и использования.

Проведение таких масштабных по содержанию и значимости и остро необходимых землеустроительных и кадастровых работ в части инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения позволит создать надежную информационную базу для обеспечения процессов перераспределения земель и формирования сельскохозяйственных землепользований, активизирует процессы предоставления и изъятия неиспользуемых земель, актуализирует мониторинг земель и сделает более эффективной и четкой процедуру контроля за использованием земель.

Техническая сторона формирования сельскохозяйственных землепользований должна основываться на данных проведенной инвентаризации земель в границах бывших колхозов и совхозов, принципах землеустроительного проектирования и учитывать установление оптимальной площади, компактной конфигурации, рациональное размещение границ с возможностью выполнять природоохранные функции, использовать инфраструктуру территории, иметь хорошие связи с другими землепользованиями и населенными пунктами [3].

Юридическая процедура формирования сельскохозяйственных землепользований должна учитывать сложности переходного периода, опираться на информационную базу, созданную в ходе инвентаризации земель, представлять собой ясную схему и основываться не столько на возможностях права собственности на землю, сколько на праве собственности на продукт, произведенный на ней, которое дает право пользования землей особенно при развитии института аренды.

В экономическом смысле сельскохозяйственное землепользование должно быть устойчивым во времени, давать возможности для увеличения эффективности сельскохозяйственного производства, быть связанным со специализацией сельскохозяйственных предприятий, обеспечивать достаточную прибыль для развития сельскохозяйственного бизнеса и создания его привлекательности.

При отсутствии конкуренции сельскохозяйственных товаропроизводителей по занятию и использованию сельскохозяйственных земель, с обесцениванием землеустроительного обоснования и учета территориальных условий, формирование сельскохозяйственных землепользований не останавливается, а происходит стихийно, чрезвычайно усложняя и без того трудные вопросы юридического и технического характера в использовании земель.

Литература

1. **Литвинович А.В.** Постагрогенная эволюция хорошо окультуренных дерново-подзолистых почв Северо-Запада Нечерноземной зоны // *Агрехимия*. – 2009. – №7. – С. 85-93.
2. **Шишов Д.А.** Эффективное управление земельными ресурсами и обеспечение продовольственной безопасности в условиях реформирования аграрной сферы экономики: Дис. докт.экон.наук – СПбГАУ, СПб., 2005. – 407с.
3. **Шишов Д.А., Стрекулев Г.Б.** Землеустроительные действия как основа ландшафтных систем сохранения производительного потенциала нарушенных земель. Теория и практика // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2013. – № 33. – С. 199-204.

УДК 338.242.2

Канд. экон. наук **Н.Б. СУХОВОЛЬСКАЯ**
(СПбГАУ, soccanvet@gmail.com)

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В УСЛОВИЯХ ТУРБУЛЕНТНОСТИ

Рынок недвижимости, жилая недвижимость, цикл развития рынка, тенденции развития, турбулентность, уровень цен

Рынок жилой недвижимости зависит от текущей ситуации в экономике страны, являясь одновременно и ее индикатором: стабилизируется ситуация, следовательно, растут доходы населения, повышается спрос на объекты недвижимости, возрастает неопределенность в других сферах народного хозяйства – активность на рынке недвижимости идет на спад. Рынок недвижимости представляет собой сложную социально-экономическую систему, зависящую не только от общего состояния экономики России, но и оказывающую на нее существенное влияние. Поэтому рассмотрение проблем, которые сейчас обозначились на рынке недвижимости, невозможно без выявления причин, сущности и влияния каждого отдельного элемента.

Рынок недвижимости в своем развитии проходит определенные этапы, представляющие собой последовательные изменения (подъемы, равновесие и падения), называемые циклом. Большинство российских экономистов А.Н. Асаул [1], С.Н. Максимов [2], Г.М. Стерник [3] и др. предлагают деление цикла развития рынка недвижимости на четыре составляющих: спад, поглощение (перестройка), рост (новое строительство), стабилизация (насыщение рынка). Характеризуя состояние рынка недвижимости, трудно четко назвать дату начала или конца фазы, так как краткосрочные тенденции в различных секторах рынка могут иметь разную направленность в рамках тренда. На наш взгляд, данная градация отражает в целом сущность процессов, происходящих на рынке недвижимости, и имеет под собой теоретическую базу. Для каждой из фаз цикла характерны определенные тенденции (табл. 1).

Современное состояние рынка недвижимости отражает неоднозначность происходящих в нем процессов. Успех в профессиональной деятельности специалистов, работающих на рынке недвижимости (инвесторов, риелторов, финансистов, девелоперов и др.), во многом определяется грамотным анализом функционирования его элементов. Поэтому рассмотрим текущую ситуацию в этой сфере более детально. Для исследования отобраны данные «Росстата» [4] по уровню валового внутреннего продукта РФ, инфляции, заработной платы с 2000 года до начала 2015 года, а также по объемам строительства, ценам квартир всех типов в целом по РФ, городу Санкт-Петербургу, занимающему второе место в

стране по численности населения, уровню цен и другим показателям, входящему в топ – 5 самых «дорогих» городов России, городу Смоленску, относящемуся к «дешевым» регионам.

Таблица 1. Характеристика фаз цикла рынка недвижимости

Фаза	Основные тенденции	Описание
Роста (подъем)	Активность на рынке нарастает, доходность увеличивается быстрыми темпами.	Рост спроса на объекты недвижимости, опережающий предложение; наблюдается: - приток инвестиций; - подъем цен на объекты; - прирост и успешное функционирование инфраструктур, обслуживающих рынок (банков, агентств, юристов и др.); - приток трудовых ресурсов.
Стабильность (насыщение рынка)	Темпы роста активности замедляются, но развитие продолжается по инерции, т.к. быстро изменить направление движения на рынке недвижимости в отличие, например, от финансового рынка, невозможно, темпы роста доходности быстро уменьшаются, переходя в отрицательные значения.	Спрос и предложение находятся в относительном равновесии (на максимально достигнутом уровне); - снижаются объемы прироста инвестиций, но тенденция по их притоку в целом пока сохраняется положительной; - замедляются темпы увеличения цен на объекты, услуги по аренде; - практически не происходит вовлечения новых участников в рынок; - наблюдается превышение привлеченных средств над реальной стоимостью активов, образуется финансовый "пузырь".
Спад (рецессия)	Активность на рынке снижается, доходность падает, «капитал» уходит. Участники выбирают выжидательную стратегию.	На первых этапах предложение превышает спрос, но по мере развития кризиса снижается и то, и другое; - падение цен и спроса на объекты; - убыточность и (или) банкротство отдельных участников, уход из отрасли; - отсутствие новых проектов; - малые объемы строительства, реконструкции; - сокращение вакансий, отток рабочих, специалистов из отрасли.
Перестройка (восстановление)	Рынок проходит пик кризиса и начинает стабилизироваться на минимально достигнутом уровне, подготавливаясь к этапу восстановления за счет внешних или внутренних резервов; доходность находится на низком уровне.	Замедляются темпы спада, а спрос и предложение приходят в относительное равновесие; - уровень доступного инвестирования восстанавливается при низкой стоимости получения из-за происшедшего ранее падения; - стабилизируются цены; - восстанавливается интерес инвесторов, появляются новые возможности финансирования; - диверсификация деятельности; - появляются новые проекты, «размораживаются» старые.

На сегодняшний день рынок жилых объектов является наиболее развитым сектором на рынке недвижимости. Рынок жилья в Российской Федерации за 25 лет прошел все

основные этапы развития. Он начал формироваться в 90-е годы в условиях сложной макроэкономической ситуации: ослабления роли государства в этой сфере, высокого уровня инфляции, сокращения объемов строительства, резкого ухудшения уровня жизни большей части населения, правового «вакуума», наличия криминальных схем сделок, значительного превышения спроса над предложением, сверхбыстрого роста инфляции и цен.

Сложный период становления постепенно сменился периодом бурного расцвета рынка жилья: развитием инфраструктуры (банковского, юридического, риэлтерского сопровождения сделок), применением прогрессивных технологий, быстрыми темпами строительства новых объектов. Моментом полноценного формирования рынка недвижимости в России принято считать 1999 – 2000 гг. Последующий этап, начиная с 2001 года, характеризовался сверхбыстрыми темпами роста цен, увеличением объемов строительства, ростом числа сделок на рынке. Данные по объемам нового строительства в целом по РФ, Санкт–Петербургу и Смоленску [4] представлены в табл. 2.

Как видно из данных табл.2, объемы нового строительства за анализируемый период постоянно возрастали, к 2008 году они увеличились практически в два раза, составив 212% к уровню 2000 года, далее же тенденция к росту сохранилась, но темпы замедлились. Причем в городе Смоленске рост объемов ввода в действие новых жилых домов соответствовал среднероссийским показателям, а в Санкт-Петербурге существенно превышал их.

В 2008 – 2009 гг. появились первые, пока еще малозначимые, признаки изменения ситуации на рынке недвижимости. Замедлился темп роста цен на жилые объекты. Например, в декабре 2008 года средние цены на квартиры в Санкт–Петербурге составили 94245 тыс.руб/кв.м, в декабре 2009 года – 73815 тыс.руб/кв.м [5].

Таблица 2. Рост внутреннего валового продукта и объемы жилищного строительства в Российской Федерации*

Годы	При- рост ВВП, %	Годовая инфляция %	Среднемесяч- ная номинальная заработная плата в целом по РФ, рублей	Рост номиналь- ных доходов населения в % к предыдуще- му году	Объемы нового строительства в РФ		Введено в действие общей площади жилых домов на 1000 человек населения		
					млн. кв.мет ров общей пло- щади	в % к 2000 г.	РФ в целом	г. Санкт – Петер- бург	г. Смо- ленск
2000	10,0	20,13	2223	147,3	30,3	102	207	229	155
2001	5,1	18,8	3240	145,7	31,7	105	217	238	168
2002	4,7	15,06	4360	134,6	33,8	112	233	260	185
2003	7,3	11,99	5499	126,1	36,4	120	252	377	249
2004	7,2	11,74	6740	122,6	41,0	135	285	435	255
2005	6,4	10,91	8555	126,9	43,6	144	304	484	262
2006	8,2	9,00	10634	124,3	50,6	167	353	502	291
2007	8,5	11,87	13593	127,8	61,2	202	429	554	296
2008	5,2	13,28	17290	127,2	64,1	212	449	672	343
2009	- 7,8	8,80	18638	107,8	59,9	198	419	541	347
2010	4,5	8,78	20952	112,4	58,4	193	409	546	352
2011	4,3	6,10	23369	111,5	62,3	206	436	549	378
2012	3,4	6,58	26629	114,3	65,3	215	459	516	267
2013	1,3	6,45	29792	111,9	69,5	229	491	509	423
2014	0,6	11,36	32495	109,5	81,0	267	573	632	464

* - Источник: данные Росстата [4], расчеты автора.

В общем объеме сделок возросла доля покупок дешевых малогабаритных квартир, к которым традиционно относят «хрущевки» и другие старые панельные дома, сократился спрос на аренду жилых помещений. В 2008 году в Санкт-Петербурге было зарегистрировано 60193 договора купли-продажи, в 2009 г. – всего 44953, что составило 75% к уровню 2008 года [5]. Снизилось число обращений граждан в агентства недвижимости (по оценкам разных агентств недвижимости, от 5 до 20%), поскольку многие, пытаясь сэкономить, стали самостоятельно заключать сделки или договариваться с агентами напрямую. Тем не менее строительство новых домов продолжалось ускоренными темпами, общая активность на рынке сохранялась.

Таким образом, при сохранении положительной динамики роста объемов жилищного строительства, числа сделок купли-продажи и ряду других показателей рынка недвижимости, начиная с 2007 года общая экономическая ситуация в стране ухудшилась, снижался прирост валового внутреннего продукта, падали темпы роста доходов населения (табл.2). Поэтому и восстановление после кризиса 2008 – 2009 гг. шло медленно и эти тенденции не были устойчивыми.

Пик цен на жилье пришелся на 2008 год, в 2009 году цены уже составляли 91% к уровню 2008 года и далее к докризисному уровню они не вернулись (табл.3). В целом по рынку недвижимости сохранялось поступательное движение вперед, но по отдельным направлениям деятельности проявилось ухудшение и «разбалансировка». Поэтому говорить о наличии полномасштабного кризиса в отрасли на этом этапе некорректно, так как есть и положительная, и отрицательная динамика по различным показателям. Данные процессы на рынке недвижимости многие специалисты стали характеризовать как турбулентность. Таким образом, можно констатировать, что в 2008 году рынок жилой недвижимости вошел в зону турбулентности, следуя за общей экономической ситуацией в стране.

Таблица 3. Средние цены на жилье в Российской Федерации*

Годы	Средние цены на первичном рынке, руб/кв.м общей площади	Индексы цен на конец периода, в % к концу предыдущего периода	Цены, учитывающие инфляцию, руб/кв.м общей площади	Превышение реальной цены над инфляционной, %	Средние цены на первичном рынке, руб/кв.м общей площади		Индексы цен на конец периода, в % к концу предыдущего периода	
					СПб	Смоленск	СПб	Смоленск
2000	8678	15,3	10358	-16,2	11186	5828	17,2	1,2
2001	10567	21,8	10275	2,8	13263	5821	18,6	-0,1
2002	12939	22,4	11829	9,4	16594	6793	25,1	16,7
2003	16320	26,1	13305	22,7	22081	9994	33,1	47,1
2004	20810	27,5	14861	40,0	26997	12982	22,3	29,9
2005	25394	22,0	16535	53,6	31343	14608	16,1	12,5
2006	36221	42,6	18029	100,9	45460	21729	45,0	48,8
2007	47482	31,1	20101	136,2	80251	26859	76,5	23,6
2008	52504	10,6	22870	129,6	88729	33746	10,6	25,6
2009	47715	-9,1	24951	91,2	90162	28658	1,6	-15,1
2010	48144	0,9	26961	78,6	78243	31597	-13,2	10,3
2011	43686	-9,3	28788	51,8	78851	35690	0,8	13,0
2012	48163	10,2	30651	57,1	88238	39455	11,9	10,5
2013	50208	4,2	32638	53,8	95287	41723	8,0	5,7
2014	51714	3,0	35599	45,3	96683	41259	1,5	-1,1
2кв 2015	52190	0,9	40329	29,4	94114	42110	-2,7	2,1

* - Источник: данные Росстата [4], расчеты автора.

Анализируя данные 2000 – 2008 гг., представленные в табл. 2 и 3, можно выделить следующие основные моменты, свидетельствующие о волатильности на рынке. Предкризисные годы отличались особо бурным ростом цен на жилье, цены на недвижимость опережали инфляцию в 2007 году на 136,2%, в 2008 году – 129,6%, так что инвестиции в недвижимость на тот момент приносили высокую доходность, несопоставимую с капитальными вложениями в промышленное производство, сельское хозяйство и другие отрасли. Пик цен был достигнут в 2008 году. Спаду на рынке недвижимости предшествовало начавшееся уже в 2007 году снижение реальных доходов населения, а с 2008 года и падение темпов роста ВВП страны. Снижение цен в кризисный период 2008 -2009 гг. составило в целом по РФ (-9%), в Смоленске (-15%), а в Санкт-Петербурге отмечался небольшой рост 1,6%. Резкое падение цен в 2009 году сменилось тенденцией к их росту на 1 – 10%, но темпы роста уже были незначительны и цены в дальнейшем не достигли предкризисного уровня 20 – 40% годовых. Сократился разрыв цен на жилье с платежными возможностями населения. Ситуация на рынке жилья в различных регионах страны отличалась и размахом ценовых колебаний, и объемами строительных работ, но тренд движения рынка в целом совпадал.

С конца 2012 начала 2013 года ситуация на рынке недвижимости начала ухудшаться уже существенно. Цены на объекты продолжали расти, но число сделок снижалось, возросла разница в ценах предложения и продажи до 4 - 5%, в начале 2015 года скидка составила уже до 10 – 15% от цены предложения. По данным портала «Бюллетень недвижимости», «еженедельный объем предложений в листингах СПб увеличился с 18000 (в январе 2013) до 22000 объектов (в июле). А число обращений в базу данных портала, наоборот, сократилось за первое полугодие 2013 на треть — с 3 млн до 2,3 млн» [6]. Появились первые прогнозы о «затишьи» на рынке недвижимости, о начале «застоя» в этом секторе экономики, об общем спаде в экономическом развитии страны с неблагоприятным прогнозом. В середине 2013 года министр экономического развития Алексей Улюкаев заявил, что «в первом полугодии ВВП страны увеличился всего на 1,7%, а рост промышленного производства был нулевым» [6].

Следует отметить, что цены на жилье и доходы населения взаимосвязаны. Так, в Санкт-Петербурге в 2012 году доходы населения составляли – 24325 руб., что в 2,5 раз больше, чем в городе Смоленске (9730 руб.), и средние цены на первичном рынке также были в 2,2 раза выше. При этом цены в мегаполисе превышали и среднероссийские цены в 1,8 раз, а в Смоленске были ниже их в 1,2 раза.

Среди основных экономических факторов, определяющих текущее состояние рынка недвижимости, можно выделить следующие:

- снижение ВВП (табл.2, ст.2), индекс физического объема во 2-ом кв 2015г. в процентах ко 2-му кварталу 2014 г. составил 95,4%;
- снижение доходов населения, среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников в целом по экономике РФ за август 2015г. (по оценке) составила 31 870 рублей против 32495 рублей в 2014 г. [7];
- девальвация рубля практически в два раза привела к росту цен в строительстве и смежных с ним отраслях, к снижению покупательной способности населения;
- ускорение инфляции, которая по предварительным данным составит за 2015 года 12 – 14%;
- быстрый рост цен на товары первой необходимости, что способствует отложенному спросу на другие покупки: квартиры, машины, отдых и т.п.
- ужесточение условий кредитования как физических лиц (покупателей), так и застройщиков, повышение стоимости банковских кредитов, ипотечных ставок, увеличение числа отказов в выдаче ипотеки.

Как уже отмечалось, начиная с 2013 года на рынке недвижимости отмечается повышенная волатильность, характеризующаяся разной степенью вовлечения в этот процесс

элементов рынка. Происходит сокращение объемов строительства, закрытие новых инвестиционных проектов, банкротство строительных предприятий; увеличивается срок экспозиции объектов. Однако существенного снижения цен на жилую недвижимость не наблюдается, есть даже небольшой рост в рублевом выражении, хотя разрыв между ценой предложения и продажи увеличивается. Спрос на объекты сокращается, но не равномерно, в отдельных секторах отмечаются обратные тенденции, в последнее время существенно возрастает интерес к земельным участкам для ИЖС в регионах.

Таким образом, функционирование рынка недвижимости зависит от целого ряда явлений, происходящих на макроэкономическом, институциональном, отраслевом уровнях. На сегодняшний день на фоне ухудшения общеэкономической ситуации можно отметить, что рынок жилья, хотя и претерпевает определенные трудности, находится пока в зоне повышенной турбулентности, которая в случае сохранения негативных тенденций в экономике страны в целом может перерасти в рецессию. Выход из нее – сложная социально-экономическая задача, требующая разработки грамотных управленческих решений.

Литература

1. **Асаул А. Н., Шкрабак В.С., Шкрабак В.В.** Экономика недвижимости: Учеб. пособие. СПбГАУ. - СПб., 2003. – С.40 - 42.
2. **Максимов С.Н.** Экономика недвижимости: Учеб. пособие. — СПб.: СПбГАУ, 1999. — С.26 - 27.
3. **Стерник Г.М.** Циклы, периоды, фазы и стадии развития рынка недвижимости. URL: <http://kupimdom.ru/modules/Articles>.
4. **Федеральная служба государственной статистики.** URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsdi>.
5. **Информационно-аналитический портал о рынке недвижимости и строительства Санкт-Петербурга.** URL: <http://www.nsp.ru/files/table>.
6. **Касимов Х., Синочкин Д.** Стабильность, похожая на стагнацию. // Недвижимость и строительство Петербурга. - 2013. - № 33(770). - С.14. URL: <http://www.nsp.ru/nums/24497.html>.
7. **Официальная статистика / Рынок труда, занятость и заработная плата.** URL: <http://www.gks.ru>.

УДК 631.01

Канд. техн. наук **А.А. ГЛУЩЕНКО**

(УГСХА, oilidel@yandex.ru)

Канд. техн. наук **Р.А. ЗЕЙНЕТДИНОВ**

(СПбГАУ, zra61@mail.ru)

Адъюнкт **И.С. ВАЙЧИК**

(ВМПИ ВУНЦ ВМФ "ВМА" dvizenie59@yandex.ru)

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ ПРОДУКТОВ ИЗНОСА В КАРТЕРНОМ МАСЛЕ

Масло, продукты износа, техническое состояние, спектральный анализ

Основным назначением диагностирования является определение остаточного ресурса деталей, узлов, агрегатов и машины в целом. В процессе эксплуатации двигателей происходит изменение значений его параметров от нормативных (соответствующих нормативно-технической документации) до предельных, эксплуатация при которых приведет к возникновению отказа. Изменение параметров происходит под влиянием значительного количества факторов: режимов эксплуатации; природно-климатических условий; режимов смазки; качества используемого топлива и т.д. В любом случае достижение предельных значений показателей может быть представлена как вероятность события перехода нормативного значения показателя в предельный за определенный период наработки или пробега [1]:

$$F(Y) = P\{Y_i < Y_n\} \cong \frac{m(Y)}{n}, \quad (1)$$

где $P\{Y_i < Y_n\}$ – фактическое значение параметра двигателя Y_i в момент проверки меньше предельного значения Y_n ; $m(Y)$ – изменение значения контролируемого параметра Y при установленной наработке или пробеге; n – количество контролируемых (проверяемых) параметров.

Если вероятность изменения значения показателя за определенную наработку или пробег выразить как

$$F(Y) = \frac{m(Y)}{n}, \quad (2)$$

то дифференцируя её при условии, что $n = const$, получим плотность вероятности достижения предельного значения

$$f(Y) = \frac{1}{n} \frac{dY}{d\theta}, \quad (3)$$

где $dY/d\theta$ – скорость приращения изменения параметра в момент времени наработки или пробега.

Представив скорость изменения параметра как

$$\frac{dY}{d\theta} = \phi, \quad (4)$$

то среднюю величину наработки (t_i) или пробега (S_i) до наступления предельного состояния можно выразить как

$$S_i = \frac{Y_n - Y_n}{\varphi} \text{ или } t_i = \frac{Y_n - Y_n}{\varphi}. \quad (5)$$

Однако определение параметров определенной детали или узла на практике может быть проведено прямым методом диагностирования. Данный метод требует частичной или полной разборки узла, увеличивающей интенсивность изнашивания при последующей эксплуатации. Поэтому в практической деятельности желательно использовать методы определения количественных значений диагностических показателей сопутствующих процессов, например, содержание продуктов износа в моторном масле. При длительной работе масла в двигателе, постоянных интенсивности очистки и расходе – скорость изнашивания деталей двигателя характеризуется только концентрацией продуктов износа в масле. На этом выводе основано применение спектрального метода определения технического состояния двигателя. По изменению концентрации примесей в масле можно точно указать, какие именно детали или узлы подвергаются износу.

Все детали двигателя можно разбить на шесть групп [2]. К *первой группе* относятся поршни, характерным элементом для которых является алюминий (84,3%). *Вторую группу* составляют втулки верхней головки шатуна и коромысел с характерным элементом цинком. Однако цинк входит в состав присадки к маслу, поэтому для оценки износа деталей цинк использовать нельзя. Другим характерным элементом для второй группы деталей служит медь (89,5%). Олово входит в состав втулок (4,0%) и вкладышей (6,0%) и, кроме того, оловом покрывают поршни (толщина слоя 0,005 мм). В связи с этим по содержанию олова в масле, определяемому в процессе обкатки двигателя, можно судить только о суммарном износе трех групп деталей. После обкатки, когда оловянное покрытие с поршней в основном будет снято, олово можно будет использовать в качестве дополнительного характерного элемента для оценки износа втулок и вкладышей.

Среди исследуемых деталей только две имеют в своем составе характерные элементы, которые не входят в состав других деталей, – поршень (характерный элемент – алюминий) и вкладыш (характерный элемент – свинец). Во всех остальных случаях судить об износе деталей приходится по элементам, входящим в несколько групп деталей.

К *третьей группе* относятся вкладыши коренных и шатунных шеек коленчатого вала и втулки распределительного вала, характерными элементами для которых являются сурьма (6,0%) и свинец (87,9%). Свинец может быть использован в качестве характерного элемента только в том случае, если двигатель работает на неэтилированном бензине. В противном случае в масло попадает очень много свинца из камеры сгорания вместе с несгоревшим топливом.

В *четвертую группу* входят поршневые кольца, впускные и выпускные клапаны. Характерным элементом для этой группы деталей служит хром. Во впускном клапане содержится 9,7, а в выпускном – 20,0% хрома. Кольца содержат 0,3% хрома. Поэтому повышение содержания в масле хрома происходит в основном вследствие износа колец,

Молибден, содержащийся в кольцах и во впускных клапанах, не может быть использован для регистрации износа деталей, так как, во – первых, его концентрация мала (соответственно 0,3 и 0,8 %), во – вторых, он содержится также в наплавленном слое толкателей (0,5%).

К *пятой группе* относятся гильзы цилиндров с характерным элементом никелем (16,7%). Никель содержится и в других деталях (0,2-1,5).

К *шестой группе* относятся большие гильзы цилиндров, коленчатый и распределительный валы, нехромированные поршневые кольца, оси коромысел, толкатели, направляющие толкателей и шестерни коленчатого и распределительного валов. Перечисленные детали изготовлены из малолегированных сталей и чугунов, близких по химическому составу, если не считать содержания в них углерода и кремния. Углерод не может служить характерным элементом, так как является составной частью масла. Кремний

попадает в масло в большом количестве вместе с пылью. Остальные элементы содержатся в небольших и примерно одинаковых концентрациях.

Таким образом, зная нормативное и предельное содержание тех или иных элементов в моторном масле, можно не только определить деталь с наибольшим износом, но и определить остаточный ресурс ее работы. Для реализации метода достаточно провести отбор масел из картера двигателя с определенной периодичностью, например 50 – 60 моточасов работы.

С целью определения остаточного ресурса двигателя проводились исследования по изменения концентрации основных металлов на работающих двигателях тракторов «Джон Дир», взятых из рядовой эксплуатации. Спектральный анализ проб проводился с использованием прибора БАРС-3 (бездифракционный анализатор рентгеновский спектральный). Для подтверждения достоверности выкладок исследования проводились в два этапа. На первом этапе отбирались пробы через 50 – 60 м-ч до наработки 100 – 120 м-ч. По полученным данным проводился расчет остаточного ресурса, при последующих отборах проб проводилось сравнение расчетных и эксплуатационных данных (таблица).

Таблица. Результаты расчетных и экспериментальных данных

Наименование детали	Скорость прироста элемента в пробах масла, $\text{мг} \cdot 10^{-4} / \text{м-ч}$.	Средний расчетный ресурс работы по совокупности элементов, м-ч	Фактический ресурс работы, м-ч
Компрессионные кольца	Хром 0,18	555500	549292
Поршни	Алюминий 2,01 Никель 2,82	325800	312618
Гильза и кольца	Железо 2,82 Хром 6,23	345832	340029
Втулки верхней головки шатуна	Цинк 14,08	142038	148908
Вкладыши коленчатого вала	Алюминий 0,18 Медь 0,26	935746	816412
Коленчатый вал, поршневые пальцы	Железо 3,02	496457	466203
Втулки распределительного вала	Железо 4,08 Медь 0,28	897934	888308
Распределительный вал, механизм привода клапанов, шестерен распределения	Железо 3,22	465621	412916
Втулки маслонасоса	Медь 0,33 Железо 1,62	1068732	996866
Шестерен и валиков маслонасоса	Железо 4,55	329516	358012

Полученные данные изменения концентрации металлов в масле позволяют сделать следующие выводы:

Содержание Си увеличилось незначительно, от 0,005 мг до 0,009 мг. Содержание Рb увеличилось с 0,003 мг до 0,013 мг, что говорит о незначительном износе коренных и шатунных шеек коленчатого вала. Допустимым остался износ втулок верхней головки шатуна и коромысел, поскольку изменение содержания характерного для них Zn составило всего 0,7 мг.

Содержание Mn, входящего во все стальные и чугунные детали двигателя, не превысило предельного значения 0,4 мг и составило 0,005 мг в чистом масле и 0,013 мг при наработке 497 м-ч, что говорит о допустимом износе стальных и чугунных деталей. Содержание Cr в масле увеличилось с 0,001 мг до 0,31 мг и достигло предельно допустимого значения 0,3 мг. Повышение концентрации Cr говорит о прогрессирующем износе поршневых колец двигателя. В период работы произошло увеличение содержания Ni с 0,004 до 0,14 мг. Поскольку Ni является характерным металлом алюминиевых сплавов, из которых изготавливают поршни, можно сделать заключение об их повышенном износе. Содержание Fe в испытуемых образцах увеличилось с 0,07 мг до 0,96 мг и в два раза превысило предельно допустимую концентрацию – 0,42 мг на объем масла в двигателе. Также увеличилось и содержание Al, составившее 0,02 мг в чистом масле и 0,1 мг в пробе масла с наработкой 497 моточас.

Таким образом, на основании проведенного исследования по изменению концентрации металлов в работающем масле можно сделать следующее заключение. Износ основных деталей двигателя трактора «Джон Дир» при наработке в 497 моточас остается в допустимых пределах эксплуатационных значений. Выявлен повышенный износ цилиндро-поршневой группы (повышенное содержание Fe, Cr, Al и Ni, являющихся характерными металлами данной группы). Причиной повышенного износа может являться неисправность системы очистки воздуха или системы питания двигателя (фильтрующих элементов), в результате чего в камеру сгорания с воздухом или топливом поступают загрязняющие вещества, приводящие к повышенному износу ЦПГ.

На основании проведенных расчетов и фактических результатов исследований установлено, что отклонение значений ресурса составляет не более 3,1 %, что говорит о высокой сходимости.

На основании этого можно сделать заключение о возможности использования данного метода для проведения безразборной диагностики двигателей внутреннего сгорания в эксплуатационных условиях. Данный метод позволяет не только определить остаточных ресурс работы двигателя, но и с высокой степенью точности выявить неисправности основных узлов и систем двигателя, а также установить причину выхода их из строя.

Л и т е р а т у р а

1. Григорьев М.А., Долецкий В.А. Обеспечение надежности двигателей. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 324 с.
2. Балтенс Р., Сафронов А.С. и др. Моторные масла. – М.–СПб.: Альфа-Лаб, 2000. – 272 с.

УДК 631.371.621.316

Доктор техн. наук **Ф.Д. КОСОУХОВ**
(СПбГАУ, 4762118@mail.ru)Канд. техн. наук **Н.В. ВАСИЛЬЕВ**
(СПбГАУ, profkom_gau@mail.ru)Канд. техн. наук **М.Ю. ТЕРЕМЕЦКИЙ**
(СПбГАУ, 9213398325@mail.ru)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ТРЁХФАЗНЫХ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Трёхфазные асинхронные электродвигатели, сопротивления прямой и обратной последовательностей, экспериментальное определение

Известно, что сельские электрические сети 0,38 кВ с коммунально-бытовой нагрузкой работают в несимметричном режиме [1]. Для расчёта показателей несимметрии токов и напряжений в таких сетях необходима информация о сопротивлениях прямой и обратной последовательностей трёхфазных асинхронных электродвигателей [2].

Эти сопротивления определяются экспериментальным способом на электроустановке, представленной на рис.1 [3]. Она содержит: трёхфазный автотрансформатор ТСЗ0, который предназначен для создания и регулирования несимметричной системы линейных напряжений; испытываемый асинхронный двигатель АД; генератор постоянного тока G, предназначенный для загрузки исследуемого электродвигателя; нагрузочный и регулировочный реостаты R_H , R_P , а также приборы A_4 , A_5 , V_1 , V_2 , с помощью которых контролируется режим работы нагрузочного генератора. Измерение токов, напряжений, углов сдвига фаз осуществлялось с помощью измерительного устройства «Энергомонитор 3.3».

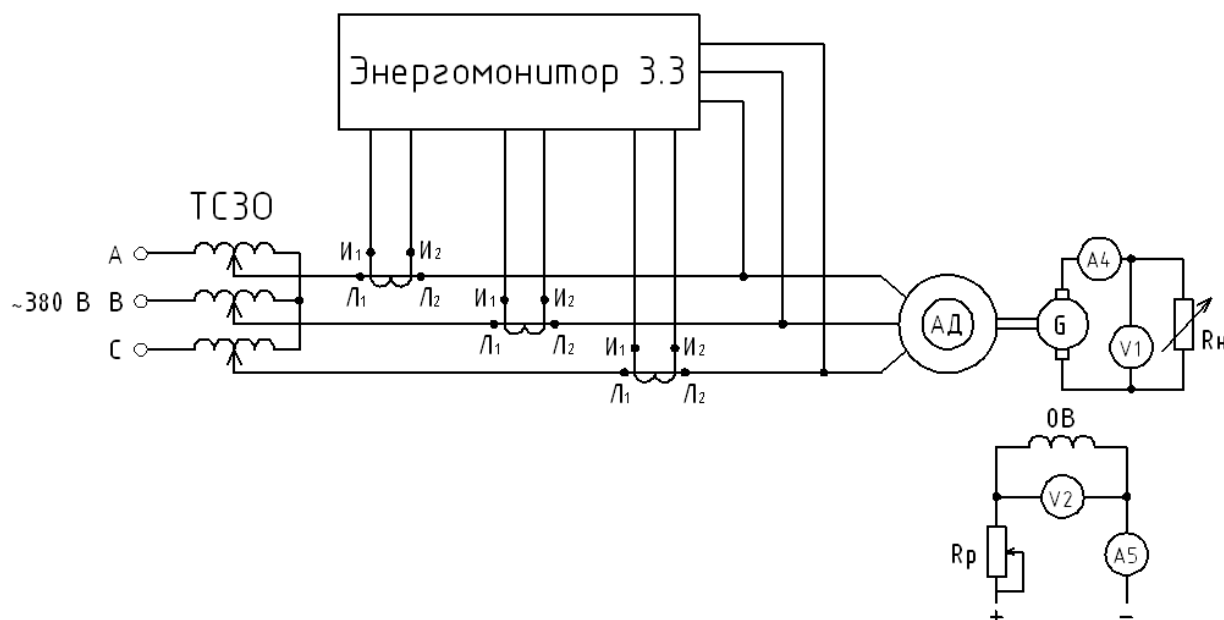


Рис.1. Принципиальная электрическая схема установки для измерения сопротивления асинхронных электродвигателей

Измерение комплексных сопротивлений прямой $Z_{1\sigma}$ и обратной $Z_{2\sigma}$ последовательностей проводилось косвенным методом, т.е. $Z_{1\sigma}$ и $Z_{2\sigma}$ определялись по значениям напряжений и токов прямой U_{L1} , I_1 и обратной U_{L2} , I_2 последовательностей [3]. В свою очередь, комплексные значения U_{L1} , U_{L2} и I_1 , I_2 а также углы сдвига фаз φ_1 и φ_2 измерялись с помощью прибора «Энергомонитор 3.3». Эксперименты проводились при

коэффициенте загрузки двигателя β от холостого хода до номинального значения при коэффициенте несимметрии напряжений обратной последовательности от 0 до 10%. Экспериментальные данные по определению сопротивлений прямой и обратной последовательностей электродвигателя типа А51/4 мощностью 4,5 кВт при коэффициенте обратной последовательности K_{2U} 2% и 10% представлены в табл.1 и 2.

В этих таблицах обозначены:

- линейные (междуфазные) напряжения U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} ;
- линейные токи I_A, I_B, I_C ;
- напряжения прямой U_1 и обратной U_2 последовательностей;
- токи прямой I_1 и обратной I_2 последовательностей;
- углы сдвига фаз прямой φ_1 и обратной φ_2 последовательностей.

По экспериментальным данным определены комплексные сопротивления прямой и обратной последовательностей:

$$\underline{Z}_{1\sigma} = \frac{U_1}{I_1} e^{j\varphi_1}; \quad (1)$$

$$\underline{Z}_{2\sigma} = \frac{U_2}{I_2} e^{j\varphi_2}. \quad (2)$$

Причём с ростом коэффициента несимметрии напряжений обратной последовательности график становится более крутым. Так, при $K_{2U} = 0\%$ и изменении коэффициента загрузки от холостого хода до номинального значения сопротивление прямой последовательности снижается на 56%, при $K_{2U} = 10\%$ – на 64%.

Таблица 1. Экспериментальные данные при $K_{2U} = 2\%$

$\beta(o.e.)$		$Z_{1\sigma} (Ом)$						
		Холостой ход	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	1
Изм. величина	Ед. измер.							
U_{AB}	В	369,1	369,2	367,7	365,5	366,4	365,1	364
U_{BC}	В	356,7	357	355,8	355,5	354,1	353,7	353
U_{CA}	В	361,4	361,6	360,3	358,9	358,4	357,0	356,6
I_A	А	3,98	4,26	5,23	5,87	6,55	7,96	9,43
I_B	А	3,7	3,82	4,45	4,98	5,54	6,92	9,43
I_C	А	2,55	2,82	3,88	4,36	5,08	6,51	8,01
U_1	В	362,5	362,3	361,1	360,1	359,5	358,52	357,8
U_2	В	7,44	7,22	6,94	7,5	7,43	6,96	6,56
I_1	А	3,33	3,57	4,47	5	5,66	7,08	8,58
I_2	А	0,86	0,84	0,81	0,9	0,92	0,88	0,88
φ_1	град.	76,7	66,5	49,3	44,15	40	34,8	32,2
φ_2	град.	65,7	65	63,8	64	63,5	62	59,3

Сопротивление обратной последовательности изменяется незначительно, в пределах от 14% до 7%, с ростом коэффициента обратной последовательности напряжения при увеличении коэффициента загрузки от нуля до номинального значения.

Сравнение полных сопротивлений прямой и обратной последовательностей (табл.3 и 4) показывает, что отношение $\underline{Z}_{1\partial}/\underline{Z}_{2\partial}$ постепенно уменьшается по мере увеличения коэффициента загрузки электродвигателя:

так при $K_{2U} = 2\%$ и $\beta = 0,2$, $\underline{Z}_{1\partial}/\underline{Z}_{2\partial} = 11,8$, а при $K_{2U} = 2\%$ и $\beta = 1,0$, $\underline{Z}_{1\partial}/\underline{Z}_{2\partial} = 5,6$; при $K_{2U} = 10\%$ и $\beta = 0,2$, $\underline{Z}_{1\partial}/\underline{Z}_{2\partial} = 11,89$, а при $K_{2U} = 10\%$ и $\beta = 1,0$, $\underline{Z}_{1\partial}/\underline{Z}_{2\partial} = 4,93$.

Из этих данных следует, что при небольшом коэффициенте загрузки β электродвигателя, независимо от величины коэффициента обратной последовательности напряжений K_{2U} , сопротивление прямой последовательности на порядок больше сопротивления обратной последовательности. При номинальной загрузке электродвигателя $\underline{Z}_{1\partial}$ больше $\underline{Z}_{2\partial}$ примерно в 5 раз.

Таблица 2. Экспериментальные данные при $K_{2U} = 10\%$

$\beta(\text{о.е.})$		Холостой ход	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	1
Изм. величина	Ед. измер.							
U_{AB}	В	381	380,5	380	378,3	377,7	376,6	375,9
U_{BC}	В	332,6	333,6	337,1	336,9	337,7	338,7	338,3
U_{CA}	В	328,8	327	324,4	321,9	320,7	319,4	316,9
I_A	А	5,94	6,34	7,62	8,29	9	10,62	12,23
I_B	А	6,5	6,48	6,88	7,26	7,75	9,05	10,52
I_C	А	1,36	1,1	1,17	1,57	2,13	3,49	4,7
U_1	В	346,5	345,8	345,8	344,2	344	343,5	342,2
U_2	В	34,9	35	34,8	34,8	34,85	34,45	355,68
I_1	А	3,15	3,35	4,32	4,88	5,57	7,12	8,62
I_2	А	4,03	4,03	4,08	4,09	4,14	4,19	4,43
φ_1	град.	75,3	66,2	47,8	42,5	38,5	33,6	31,4
φ_2	град.	69,6	69,67	69,55	69,46	69,3	68,7	68,1

Таблица 3. Зависимость сопротивления прямой последовательности электродвигателя Z_{10} от коэффициента загрузки β и коэффициента K_{2U} (%)

β (о.е.) K_{2U} (%)	Z_{10} (Ом)						
	Холостой ход	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	1
0	$104,42e^{j78,1^\circ}$	$99,68e^{j68^\circ}$	$82,33e^{j52^\circ}$	$74,70e^{j47,1^\circ}$	$66,01e^{j42,3^\circ}$	$54,27e^{j37^\circ}$	$45,08e^{j33,7^\circ}$
2	$108,86e^{j76,7^\circ}$	$101,48e^{j66,5^\circ}$	$80,78e^{j49,3^\circ}$	$72,02e^{j44,15^\circ}$	$63,52e^{j40^\circ}$	$50,64e^{j34,8^\circ}$	$41,70e^{j32,2^\circ}$
4	$107,90e^{j77,7^\circ}$	$101e^{j66,5^\circ}$	$81,60e^{j50,4^\circ}$	$72,72e^{j44,8^\circ}$	$64,13e^{j40,7^\circ}$	$51,32e^{j35,2^\circ}$	$42,57e^{j32,6^\circ}$
6	$108,88e^{j76,0^\circ}$	$102,51e^{j67^\circ}$	$81,88e^{j49,8^\circ}$	$71,38e^{j43,8^\circ}$	$63,03e^{j39,5^\circ}$	$50,27e^{j34,8^\circ}$	$42,13e^{j32,3^\circ}$
8	$109,63e^{j76,3^\circ}$	$104,54e^{j65,6^\circ}$	$80,97e^{j48,5^\circ}$	$71,63e^{j43,4^\circ}$	$61,81e^{j38,8^\circ}$	$49,25e^{j34,1^\circ}$	$40,83e^{j31,7^\circ}$
10	$110,00e^{j75,3^\circ}$	$103,22e^{j66,2^\circ}$	$80,05e^{j47,8^\circ}$	$70,53e^{j42,5^\circ}$	$61,76e^{j38,5^\circ}$	$48,24e^{j33,6^\circ}$	$39,70e^{j31,4^\circ}$

Таблица 4. Зависимость сопротивления обратной последовательности электродвигателя Z_{20} от коэффициента загрузки β и коэффициента K_{2U} (%)

β (о.е.) K_{2U} (%)	Z_{20} (Ом)						
	Холостой ход	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	1
2	$8,65e^{j65,7^\circ}$	$8,60e^{j65^\circ}$	$8,57e^{j63,8^\circ}$	$8,33e^{j64^\circ}$	$8,08e^{j63,5^\circ}$	$7,91e^{j62^\circ}$	$7,45e^{j59,3^\circ}$
4	$8,41e^{j68,6^\circ}$	$8,45e^{j68,5^\circ}$	$8,25e^{j68,2^\circ}$	$8,19e^{j68,18^\circ}$	$8,07e^{j67,9^\circ}$	$7,88e^{j67,4^\circ}$	$7,63e^{j66,7^\circ}$
6	$8,58e^{j69,2^\circ}$	$8,52e^{j69,2^\circ}$	$8,40e^{j69,1^\circ}$	$8,35e^{j69^\circ}$	$8,30e^{j68,8^\circ}$	$8,05e^{j68,1^\circ}$	$7,88e^{j67,5^\circ}$
8	$8,66e^{j69,5^\circ}$	$8,50e^{j70,55^\circ}$	$8,46e^{j69,4^\circ}$	$8,46e^{j69,27^\circ}$	$8,35e^{j69^\circ}$	$8,15e^{j68,5^\circ}$	$7,90e^{j67,8^\circ}$
10	$8,66e^{j69,6^\circ}$	$8,68e^{j69,67^\circ}$	$8,53e^{j69,55^\circ}$	$8,51e^{j69,46^\circ}$	$8,42e^{j69,3^\circ}$	$8,22e^{j68,7^\circ}$	$8,05e^{j68,1^\circ}$

Сведения о соотношении Z_{10} и Z_{20} при работе трехфазных асинхронных электродвигателей при несимметричной системе напряжений объясняют причину симметрирующего эффекта асинхронного электродвигателя. А именно: электродвигатель, обладая малым сопротивлением обратной последовательности, шунтирует в узле нагрузок ток обратной последовательности, не пропуская их в линию и трансформатор.

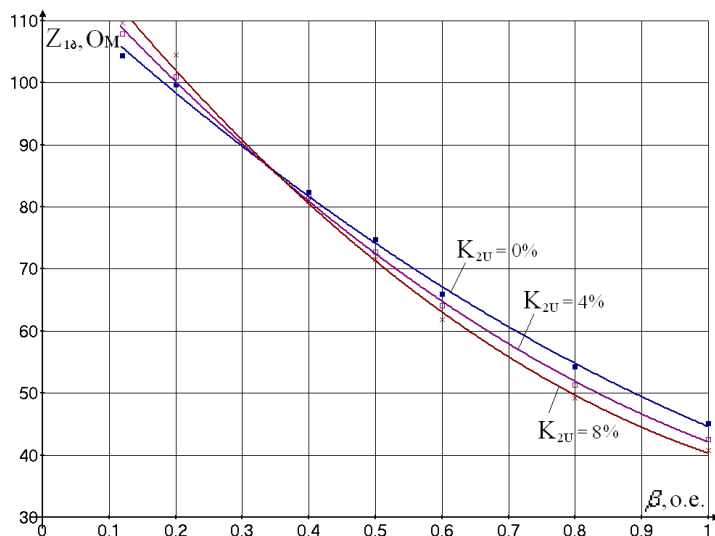


Рис.2. Зависимость сопротивления прямой последовательности асинхронного двигателя от коэффициента загрузки при $K_{2U} = 0, 4, 8\%$

Литература

1. Косоухов Ф.Д., Наумов И.В. Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях.– Иркутск, 2003.– 257 с.
2. Косоухов Ф.Д., Васильев Н.В., Криштопа Н.Ю. Метод расчёта потерь мощности от несимметрии токов в электрических сетях 0,38 кВ. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.– 2014.– №36. – С.220-225.
3. Теремецкий М.Ю. Снижение потерь и повышение качества электроэнергии в сельских распределительных сетях 0,38 кВ при несимметричной нагрузке с помощью трансформатора «звезда – звезда с нулем с симметрирующим устройством»: Дис...канд. техн. наук:05.20.02. – СПб., 2012. – 175с.

УДК 621.436.2

Канд. техн. наук **Р.А. ЗЕЙНЕТДИНОВ**
(СПбГАУ, zra61@mail.ru)

ОСОБЕННОСТИ ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СИСТЕМЕ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Эксергетические потери, теплота, паровые пузырьки, система охлаждения, теплоноситель, радиатор

Улучшение показателей поршневых двигателей непосредственно связано с интенсификацией рабочих процессов в цилиндре, что приводит к росту температуры деталей и увеличению в них термических напряжений. По этой причине создание высокофорсированных и надежных двигателей внутреннего сгорания во многом определяется рациональным охлаждением деталей цилиндропоршневой группы (ЦПГ). Поэтому вопрос об оптимальном тепловом режиме деталей ЦПГ в настоящее время крайне актуален для двигателестроителей.

Система жидкостного охлаждения (СЖО) поршневого двигателя внутреннего сгорания является сложной технической системой, в которой происходят неравновесные процессы различной физико-химической природы – механические, тепловые, гидравлические. Общая картина теплоотдачи от рабочих газов в стенки цилиндра и головки двигателя достаточно сложна. Это обусловлено зависимостью теплоты, передаваемой

системе охлаждения от температуры рабочих газов, коэффициентов теплопередачи и параметров, характеризующих энерготехнологический процесс в СЖО, что определяется сложными гидродинамическими и тепловыми процессами, связанными с движением теплоносителя, омывающего поверхности теплообмена, и его фазовым поведением [1, 2].

Подвод теплоты в СЖО осуществляется из стенки цилиндров, и далее система обменивается теплотой с окружающей средой через определенные участки поверхности радиатора. При этом систему охлаждения можно разделить условно на внутренние подсистемы, где происходит отвод теплоты от деталей двигателя в охлаждающую жидкость (гидравлический контур), и на внешние – для рассеивания отведенной жидкостью теплоты в окружающую среду (воздушный контур). Для первого контура основными режимными параметрами являются скорость движения теплоносителя и тепловой поток, отводимый в охлаждающую среду, для второго – это затраты мощности на перемещение теплоносителей и величина поверхности охлаждения радиатора.

В связи с этим достаточно актуальным для системы охлаждения является оценка эффективности происходящих в ней энерготехнологических процессов, степени термодинамического совершенства радиаторов и установление оптимальных закономерностей изменений температуры теплоносителя и расхода воздушного потока, а в целом - это установление оптимального теплового состояния двигателя на различных режимах его работы. Успешное решение данной проблемы связано с разработкой методики анализа энергоэффективности тепломассообменных и гидравлических процессов в системе охлаждения с учетом их неравновесности.

В выборе метода оценки термодинамической эффективности термодинамических процессов в технических системах в настоящее время не установилось единого мнения. Простейшим методом термодинамического анализа энергоэффективности процессов, установок, технических систем является энергетический, основанный на первом законе термодинамики, и выражающийся через коэффициент полезного действия (КПД), который представляет собой отношение полезной (целевой) энергии $J_{пол}$ к затраченной $J_{затр}$:

$$\eta_{эн} = J_{пол} / J_{затр} \cdot \quad (1)$$

Существенным недостатком этого метода является то, что при этом не учитывается необратимость и ценность различных видов энергии, т.е. их практическая пригодность, что неверно с точки зрения второго закона термодинамики.

В силу вышесказанного при оценке энергоэффективности системы охлаждения среди существующих подходов весьма перспективным является использование эксергетического метода анализа, который позволяет оценить потери работоспособности (эксергетические потери) и степень совершенства теплообменных аппаратов и наметить пути их улучшения. Перспективность использования эксергетической функции заключается в ее универсальности: в терминах эксергии могут быть выражены не только потоки энергии различного качества (механической, тепловой, гидравлической и т.д.), но и потоки теплоносителей, а в силу аддитивности эксергии производительность рассматриваемой системы по различным видам определяется простым суммированием эксергий всех потоков.

По второму закону термодинамики несовершенство любой технической системы и аппарата обуславливается наличием термодинамической необратимости протекающих процессов, сопровождающихся возрастанием энтропии и вызывающих безвозвратную потерю располагаемой эксергии из-за понижения ее качества. Благодаря этому эксергетический анализ позволяет сказать, в каких элементах системы, на каких стадиях технологического процесса происходят наибольшие потери эксергии, что указывает на необходимость совершенствования этих стадий.

С введением понятия эксергии появилась возможность оценивать энергоэффективность объектов и технических систем не только величиной энергетического КПД, но также величиной эксергетического КПД, равного:

$$\eta_{ex} = E_{пол} / E_{затр}. \quad (2)$$

При эксергетическом анализе энергоэнтропийных процессов в СЖО поток горячего теплоносителя можно рассмотреть как непрерывную однокомпонентную или двухкомпонентную открытую термодинамическую систему. В общем случае приращение мольной эксергии теплоносителя при изменении температуры, давления и состава имеет вид [3]:

$$\begin{aligned} de_m &= \left(\frac{\partial e_m}{\partial T} \right)_{p, x_1, \dots, x_n} dT + \left(\frac{\partial e_m}{\partial p} \right)_{T, x_1, \dots, x_n} dp + \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial e_m}{\partial x_i} \right)_{p, T, x_1, \dots, x_n} dx_i = \\ &= \bar{e}_T dT + \bar{e}_p dp + \sum_{i=1}^n \bar{e}_i dx_i. \end{aligned} \quad (3)$$

После интегрирования:

$$e_m = \int_{T_0}^T \bar{e}_T dT + \int_{P_0}^P \bar{e}_p dP + \sum_{i=1}^n \int_{x_{i,0}}^{x_i} \bar{e}_{x,i} dx = e_T + e_p + e_x = e_q + e_x, \quad (4)$$

где \bar{e}_T , \bar{e}_p , $\bar{e}_{x,i}$ – соответственно приращения эксергии системы при изменении ее температуры, давления и числа молей компонента теплоносителя.

При тепловыделении в систему охлаждения величина эксергия теплового потока равна:

$$e_q = \int_{T_1}^{T_2} \tau_e dQ = Q_w^u - \Sigma T_0 \Delta S_i \approx Q_w \tau_e, \quad (5)$$

где $\tau_e = 1 - T_0 / T_{mn}$ – температурная эксергетическая функция; T_{mn} – температура потока теплоносителя; Q_w^u – количество теплоты, переданной теплоносителю со стенок цилиндров.

Характерной особенностью процессов передачи теплоты в систему охлаждения поршневых двигателей является наличие на охлаждаемых поверхностях цилиндров участков, температура которых выше температуры насыщения теплоносителя, и где происходит фазовое превращение охлаждающей жидкости в пар путем образования паровых пузырьков. Для зарождения и начала роста парового пузырька необходимо и достаточно, чтобы на поверхности цилиндра были несмачиваемые впадины, заполненные газом или паром, существовали температурный перегрев поверхности нагрева и достаточный подвод теплоты к паровому зародышу. При этом паровые пузырьки будут зарождаться лишь в том случае, если система сможет преодолеть некоторый характерный энергетический барьер. Чем ниже этот барьер, тем выше вероятность возникновения паровых зародышей на обогреваемом участке внешней поверхности цилиндра.

При зарождении парового пузырька объемом v и полной площадью поверхности F при площади контакта со стенкой F_T затрачиваемая энергия равна [4]:

$$E_f = -\Delta p \cdot v + \sigma_f \cdot F [1 - (F_m / F)(1 - \cos \theta)], \quad (6)$$

где Δp – разность давлений при зарождении парового пузырька; v – объем парового пузырька; σ_f – коэффициент поверхностного натяжения жидкости; F – площадь поверхности парового пузырька; F_T – площадь поверхности контакта парового пузырька с теплообменной поверхностью.

Для парового пузырька сферической формы разность давлений Δp определяется уравнением Лапласа из условия равновесия сил:

$$\Delta p = 2\sigma_f / R_k, \quad (7)$$

где R_k – минимальный критический радиус парового пузырька.

Объем ν и площадь поверхности F парового пузырька составляют $(4/3)\pi R_k^3$ и $4\pi R_k^2$ соответственно, а значение критического радиуса пузырька можно определить из выражения [4]:

$$R_k = 2\pi \cdot T_s / [\rho'' \cdot r(T_w - T_s)], \quad (8)$$

где r – теплота парообразования.

Подставляя выражения для перепада давления Δp из (7), критического радиуса R_k из (8), объема ν и площади поверхности F в зависимость (6), можно получить формулу для энергии, затрачиваемой при рождении пузырька критического размера на пристенной поверхности:

$$E_f = \frac{8}{3} \sigma \pi \left[2 \left(\frac{\sigma}{\rho'' r} \cdot \frac{T_s}{(T_w - T_s)} \right)^2 \left(\frac{F_m}{F} \right) (1 - \cos \theta) - 1 \right]. \quad (9)$$

Если паровой пузырек зарождается в свободном объеме СЖО, то площадь поверхности контакта его с теплообменной поверхностью F_T равна нулю, и энергия будет равна:

$$E_f = -\frac{8\sigma_f \pi}{3} + \frac{16}{3} \cdot \frac{\pi \sigma_f^3}{(r \rho'')^2} \left(\frac{T_s}{T_{cm} - T_s} \right)^2. \quad (10)$$

Анализ равенства (10) показывает, что с увеличением перегрева жидкости и ее давления уменьшается энергия, затрачиваемая на рождение пузырьков пара, и возрастает вероятность начала вскипания жидкости в объеме. Энергия, затрачиваемая на рождение пузырька на поверхности цилиндра, зависит от соотношения площади поверхности контакта парового пузырька со стенкой и полной площади его поверхности F_T/F , а также от краевого угла смачивания θ . С увеличением F_T/F и θ уменьшается энергия, затрачиваемая на зарождение пузырька на теплообменной поверхности.

Величина F_T/F характеризует геометрическую форму шероховатостей поверхности цилиндра. Из (6) видно, что в общем случае при $F_T > 0$ и $\theta > 0$ энергия, затрачиваемая на рождение пузырька пара критических размеров на поверхности, всегда меньше E_f . Поэтому вероятность вскипания жидкости на поверхности цилиндра всегда выше вероятности вскипания жидкости в объеме при прочих равных условиях: одинаковых степенях перегрева и равных давлениях.

В целом образование новой паровой фазы при кипении связано с разрежением молекул и носит характер флуктуации, число центров парообразования зависит от вероятности возникновения зародыша пара. Чем больше вероятность возникновения, тем больше количество действующих центров, и наоборот. Так, вероятность образования зародыша в случае кипения однокомпонентной жидкости имеет следующий вид [5]:

$$w \approx \exp \left[-\frac{16\pi \sigma_f^3 \nu^2 T}{3r^2 k (\Delta T)^2} \right], \quad (11)$$

где σ – поверхностное натяжение на границах жидкость – пар; T – температура кипения жидкости; ν – мольный удельный объем; ΔT – температура перегрева жидкости; r – теплота парообразования жидкости.

Возникающий на пристенных участках паровой пузырек, окруженный перегретой жидкостью, сопровождается образованием слоя определенной толщины, к которому примыкает область сплошной среды теплоносителя, образуя поверхность раздела фаз.

Величина толщины паровой пленки δ на поверхности цилиндра зависит от тепловой нагрузки и физических свойств жидкости и пара в пленке, и может быть определена уравнением [6]:

$$\delta = 26 \sqrt{\frac{q \cdot \mu}{r \cdot g \cdot \rho_n (\rho_{жс} - \rho_n)}}, \quad (12)$$

где q – плотность теплового потока; μ – динамическая вязкость жидкости; r – скрытая теплота парообразования жидкости; $\rho_{жс}$, ρ_n – плотности жидкости и пара.

В пределах данного слоя давление постоянно и равно давлению пара вблизи поверхности, а конденсированная фаза находится под тем же давлением, что и пар. Кинетический характер процессов испарения и конденсации сопровождается потоками вещества j и теплоты q , пересекающими единичную площадку поверхности раздела фаз. На поверхности раздела фаз существуют также скачок температур, пропорциональный потоку вещества j , что позволяет констатировать о наличии неравновесных эффектов при фазовых переходах.

Интегральную теплоту фазового превращения теплоносителя в СЖО с учетом необратимости данного процесса можно определить из уравнения [7]:

$$h_q = \frac{T_{mn}}{T_{cm} - T_{mn}} \left[\sum_{i=2}^2 g_{ij} (T_{cm} \Delta s_{ij} - \Delta h_{ij}) + T_{cm} \cdot \sigma_s \right]. \quad (13)$$

где $\Delta h_{ij} = h_{0j} - h_{ij}$, $\Delta s_{ij} = s_{0j} - s_{ij}$, ($i = 1, 2$); h_{0j} , h_{ij} , s_{0j} , s_{ij} – мольные энтальпии и энтропии в поступающем теплоносителе и соответствующих потоках; g_{ij} – мольные расходы жидкой и паровой фаз воды и жидкой фазы нелетучего компонента; σ_s – производство энтропии вследствие неравновесности процессов, происходящих внутри самой системы.

Первое слагаемое в квадратной скобке зависит только от параметров входных и выходных потоков теплоносителя в охлаждающую систему и представляет собой обратимые тепловые затраты на тепломассообменные процессы в единицу времени, а второе – отражает кинетику процесса и связанную с ней диссипацию энергии. Из данного уравнения видно, что затраты теплоты на тепломассообменные процессы с повышением степени необратимости монотонно увеличиваются, что обусловлено ростом производства энтропии σ_s . В результате количество теплоты, отводимое теплоносителем через радиатор, будет меньше количества теплоты, подведенного к охлаждающей жидкости от стенок цилиндров. Следовательно, часть теплоты, связанная с необратимостью тепломассообменных процессов при фазовых превращениях теплоносителя может не найти отражения в статьях внешнего теплового баланса.

Для обратимых процессов поверхностная энтропия межфазной энтропии определяется соотношением [8]:

$$S_F = -F \frac{d\sigma_f}{dT}. \quad (14)$$

Величина σ имеет смысл удельной свободной энергии поверхности раздела фаз, зависит от природы фаз, образующих поверхность, и температуры жидкости. Так, для однокомпонентной жидкости ее можно приближенно оценить по формуле [8]:

$$\sigma_f = BT_{кр} \left(1 - \frac{T}{T_{кр}} \right) \left(\frac{\rho}{M} \right)^{2/3}, \quad (15)$$

где $B = 2 \cdot 10^{-5}$ Дж/К; ρ – плотность жидкости, кг/м³; M – молекулярная масса.

Для многокомпонентных теплоносителей при расчетах можно использовать аддитивную функцию

$$\sigma_f = \sum_{i=1}^n \sigma_{fi} \cdot x_i. \quad (16)$$

где σ_{fi} – поверхностное натяжение чистых i -х компонентов; x_i – молярная доля i -го компонента.

Производство энтропии вследствие неравновесности процессов, происходящих внутри самой системы охлаждения при фазовых превращениях, примет вид [1]:

$$\sigma_s = \int_0^H \left[\sum_{i=1}^2 g_i(y) \left(\frac{\mu_{i1}(x_{i1}, T_1)}{T_1} - \frac{\mu_{i2}(x_{i2}, T_2)}{T_2} \right) + q(y) \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \right] dh, \quad (17)$$

где $g_i(y)$ и μ_i – потоки массообмена и химические потенциалы i -ого компонента охлаждающей жидкости; $q(y)$ – потоки тепловой энергии.

Поток массопереноса легколетучего компонента в каждом сечении цилиндра можно определить приближенно по формуле Герца – Кнудсена с учетом конденсации пара [1]:

$$g_i(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi R}} \left(\frac{p_s}{\sqrt{T_s}} - \frac{p_n(T_{nl})}{\sqrt{T_{nl}}} \right) \cdot \chi, \quad (18)$$

где $T_{пл}$ и $p_{пл}$ – температура и давление пара в тонкой пленке соответственно; χ – коэффициент конденсации, значение которого определяется по формуле:

$$\chi = 35/p_s^{0,56}. \quad (19)$$

На основании вышесказанного изменение эксергии при фазовых превращениях теплоносителя во внутреннем контуре СЖО можно записать в виде:

$$e'_q = (Q_w + \Delta Q_w) \tau_e^w = h_{ucn} \tau_e^w + E_f \cdot \tau_e^w + RT_0 \ln(p_i/p_i^0), \quad (20)$$

где p_i – давление насыщенного пара при температуре T ; h_{ucn} – интегральная теплота фазового превращения.

Основной задачей системы охлаждения является снижение затрат мощности двигателя на привод агрегатов охлаждения при поддержании соответствующего теплового режима двигателя. Обычно уменьшение энергетических потерь на привод агрегатов системы обусловлено увеличением поверхности теплоотдачи радиатора. Оптимизационная задача сводится к установлению соотношения расходов горячих и холодных теплоносителей, при которых затраты мощности на привод агрегатов СЖО будут минимальны.

Так как в охлаждающей системе двигателя диссипация теплоты в энерготехнологических процессах аддитивно зависит от диссипации в каждом из элементарных процессов, то важным этапом процесса оптимизации является выявление условий минимальной диссипации при согласовании друг с другом агрегатов системы охлаждения и процесса тепловыделения в систему охлаждения.

С учетом вышесказанного решение данной задачи можно рассмотреть на основе эксергетического баланса, который имеет следующий вид:

$$L_{охл} + Q_w \cdot \tau_e^w = Q_p \cdot \tau_e^p + \sum D_k, \quad (21)$$

где $L_{охл}$ – подведенная к водяному насосу энергия на прокачку холодного и горячего теплоносителя в системе охлаждения двигателя; $L_{охл} = L_H + L_B$; L_H – работа на прокачку горячего теплоносителя через водяную рубашку и радиатор; L_B – работа, затрачиваемая на привод вентилятора; Q_p – количество теплоты, отведенной из радиатора; $\sum D_k$ – суммарные потери эксергии в охлаждающей системе с учетом необратимости процесса теплопередачи в радиаторе [1].

Относительные потери эксергии непосредственно связаны с общим эксергетическим КПД процесса охлаждения в радиаторе, который равен:

$$\eta_e^{co} = \frac{Q_p \cdot \tau_e^p}{L_{охл} + Q_w \cdot \tau_e^w} = 1 - \frac{\sum D_k}{L_{охл} + Q_w \cdot \tau_e^w}. \quad (22)$$

Эксергетический КПД реальных процессов в системе охлаждения всегда меньше единицы. Абсолютная величина потерь и эксергетические КПД (или относительные потери) представляют собой дополнение к общему феноменологическому подходу исследования системы охлаждения и дают возможность вводить оценочные критерии эффективности и выбрать оптимальные варианты компоновки целевой системы преобразования энергии.

Затраты мощности на прокачку холодного и горячего теплоносителя в системе охлаждения двигателя определяются затратами мощности на привод жидкостного насоса и вентилятора и зависят от характеристик агрегатов, параметров охлаждаемой жидкости, сопротивлений гидравлического и воздушного трактов, а также от параметров окружающей среды. Эксергетические потери на привод агрегатов в СЖО можно определить из соотношения:

$$\Delta E_{охл} = G_{тн} \frac{l_n}{\eta_n} (1 - \eta_{м.н}) + G_{воз} \frac{l_v}{\eta_v} (1 - \eta_{м.в}), \quad (23)$$

где η_n, η_v – относительные КПД насоса и вентилятора; l_n – удельная работа, необходимая для прокачки горячего теплоносителя через водяную рубашку и радиатор; η_m, η_v – КПД приводов насоса и вентилятора; l_v – удельная работа, необходимая для прокачки холодного теплоносителя.

Работа против сил трения в трубке радиатора равна:

$$l_n = \frac{\Delta p_{жс}}{\rho_{жс}} = \left(\xi \frac{b_{мп}}{d} + \xi_m \right) \cdot \frac{\rho w^2}{2}. \quad (24)$$

Потери давления $\Delta p_{жс}$ жидкости в гидравлическом тракте системы охлаждения, складываются из потерь давления в блоке с термостатом $\Delta p_{бл}$, трубопроводах $\Delta p_{тр}$ и охладителе $\Delta p_{ржс}$. При этом сопротивление радиатора составляет 20 – 25% от общего сопротивления жидкостного тракта $\Delta p_{жс}$ [9], тогда:

$$\Delta p_{жс} = \sum \Delta p_i = k \cdot \Delta p_{ржс}, \quad (25)$$

где $k=4-5$ для автотракторных дизелей.

Потери давления на трение и местные сопротивления в радиаторе можно определить по формуле [10]:

$$\Delta p_{ржс} = \left(\xi \frac{L}{d} + \xi_m \right) \cdot \frac{\rho w^2}{2}, \quad (26)$$

где L, d – размеры трубки радиатора; ξ – коэффициент трения трубки для турбулентного режима течения, обычно реализуемого в трубках радиаторов; ξ_m – коэффициент местного сопротивления, зависящий от конструктивных особенностей радиаторов.

Тогда эксергетические потери от гидравлического сопротивления радиатора имеют вид:

$$\Delta E_{\xi} = \left(\xi \frac{L}{d} + \xi_m \right) \cdot \frac{\rho w^3}{2} f_m \cdot n, \quad (27)$$

где f_m – площадь поперечного сечения одной трубки радиатора; n – количество трубок радиатора.

Работа, затрачиваемая для прокачки холодного воздуха, необходимого для отвода теплоты, равна:

$$l_B = \frac{\Delta p_B}{\rho_B} = \xi_P \cdot \frac{\rho_B w_B^2}{2}, \quad (28)$$

где Δp_B – напор вентилятора, равный сопротивлению воздушного тракта; ξ_P – коэффициент потерь давления, принимается обычно равным 2 – 3; w_B – средняя скорость воздуха в межрёберных каналах радиатора.

Общие потери эксергии в СЖО включают потери эксергии не только при фазовых превращениях во внутреннем контуре, но и потери эксергии во внешнем контуре в процессах, связанных теплообменом при конечной разности температур между теплоносителем и окружающей средой и гидравлическими сопротивлениями при перетекании теплоносителя через трубки сердцевин радиатора. При этом суммарные потери эксергии во внешнем контуре можно представить в виде [7]:

$$\Delta E = \Delta E_q + \Delta E_\zeta \rightarrow \min, \quad (29)$$

где ΔE_q – потери эксергии вследствие теплообмена при конечной разности температур теплоносителя и окружающего воздуха; ΔE_ζ – потери эксергии вследствие гидравлического сопротивления радиатора.

Таким образом, установление функциональной взаимосвязи между процессами тепловыделения в цилиндре двигателя и теплопередачи через внешний контур СЖО по характеру убывания эксергетических потерь в необратимых ее энерготехнологических процессах позволяет оценить через эксергетический КПД их энергоэффективность. При этом минимизацию потерь эксергии во внешнем контуре системы охлаждения может обеспечить подбор рациональных значений технологических параметров теплообменных процессов в радиаторе и определение оптимальных его конструктивных размеров.

Л и т е р а т у р а

1. **Зейнетдинов Р.А.** Оптимальная организация процессов необратимого тепломассообмена в системах охлаждения двигателей внутреннего сгорания //Известия Санкт- Петербургского государственного аграрного университета. – 2010. – №21. – С. 260-268.
2. **Зейнетдинов Р.А.** Системный анализ теплоиспользования в поршневых двигателях: Монография. – СПб.: СПбГУСЭ, 2012. – 171 с.
3. **Абиев Р.Ш.** Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во ВВМ, 2006. – 188 с.
4. **Федоров Л.Ф., Рассохин Н.Г.** Процессы генерации пара на атомных электростанциях. –М.: Энергоатомиздат, 1985. – 288 с.
5. **Левич В.Г.** Введение в статистическую физику. – М.: Гос. изд-во техн.-теорет. лит., 1950. – 424 с.
6. **Борищанский В.М.** Некоторые данные о механизме пленочного кипения в большом объеме жидкости. //Тепломассоперенос, т. 2. – Минск: АН БССР, 1962.
7. **Зейнетдинов Р.А.** Эксергетические потери в охлаждающей системе поршневых энергоустановок при необратимых процессах//Известия Санкт- Петербургского государственного аграрного университета. – 2015 – №39. – С. 367-374.
8. **Лабунцов Д.А.** Механика двухфазных систем.– М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 348 с.
9. **Бажан П.И.** Расчет и конструирование охладителей дизелей. – М.: Машиностроение, 1981. – 168 с.
10. **Тепловые и атомные электрические станции:** Под ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. Справочник. Кн. 3. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.

Канд. техн. наук **П.А. ИЛЬИН**
(СПбГАУ, 92130369@mail.ru)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В УСТАНОВЛЕННЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ СРОКИ НА ОСНОВЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Технологическая система, машинно-тракторный агрегат, технологический процесс

С целью создания наиболее благоприятных условий для роста и развития культурных растений необходимо соблюдать агротехнические сроки выполнения сельскохозяйственных работ. Невыполнение агротехнических сроков приводит к снижению урожайности и экономическим потерям. Для соблюдения агротехнических сроков сельскохозяйственное предприятие должно иметь в наличии необходимое количество машинно-тракторных агрегатов.

В табл. 1 представлены агротехнические сроки выполнения некоторых сельскохозяйственных работ для Северо-Западного региона [1]. Из данных видно, что каждый вид работ должен выполняться в среднем в течение 10 дней. Указанные сроки являются ориентировочными. Для конкретного хозяйства они могут быть сокращены до 2-3 раз с учетом таких факторов, как фактическое наличие физических единиц машинно-тракторных агрегатов, техническое состояние техники на момент начала выполнения работ, техническая оснащенность ремонтной службы предприятия, природно-климатические условия и других.

Таблица 1. Агротехнические сроки выполнения некоторых сельскохозяйственных работ для Северо-Западного региона [2]

Работа	Сроки выполнения	
	месяцы	дни
Весенняя вспашка	У	10-20
Раннее весеннее боронование	У	13-25
Предпосевная культивация	У	15-25
Посадка картофеля	У	15-30
Посев яровых	У	24-31
Посев озимых	УШ	15-30
Уборка зеленой массы на сено	УІ	10-29
Скашивание трав на сено	УІІ	10-30
Скашивание хлеба в валки	УІІІ	5-14
Подбор и обмолот валков	УІІІ	14-30
Прямое комбайнирование	УІІІ-ІХ	10-05
Осенняя вспашка	УІІІ-ІХ	10-20
Уборка картофеля	ІХ	3-20

Вспашку выполняют в оптимальные агротехнические сроки при достижении физической спелости почвы. В отдельных случаях она достигается в конце периода, когда необходимо проводить вспашку, и тогда вспашка производится в сжатые сроки. Качество вспашки является основой будущего урожая. При её высоком качестве требуется меньше дополнительных обработок, обеспечиваются условия для высокопроизводительной работы машинно-тракторных агрегатов при выполнении всех последующих полевых работ, создаются лучшие условия для развития растений. Остальные технологические процессы также должны выполняться в строго определенные периоды.

На зяблевую вспашку при возделывании картофеля может отводиться 2 дня [2]. Для вспашки используется машинно-тракторный агрегат Т-150К+ПЛН-5-35. Сменная выработка составляет около 2,1 га/час. Площадь поля 95 га. Значит, отведенное время в 2 дня будет использовано полностью. При возникновении отказа второй группы сложности в одном из агрегатов агротехнические сроки будут нарушены.

Выполнение технологического процесса возделывания сельскохозяйственной культуры в установленные сроки требует обеспечения уровня надежности технологического процесса в целом и технологических операций в частности.

При расчете марочного и количественного состава машинно-тракторных агрегатов, необходимого для возделывания сельскохозяйственных культур, используются технологические карты. Технологические карты в общем виде разрабатываются с учетом параметров, характеризующих обрабатываемое поле, характеристик природно-климатических условий, состава машинно-тракторного парка и других.

Каждый параметр является важным. Так, характеристикой природно-климатических условий Северо-Западной зоны страны, являются: повышенная влажность почвы, мелкоконтурность земельных угодий, наличие на поверхности и в пахотном горизонте большого количества мелких и крупных валунных камней. Это создает дополнительные сложности при механизации работ в растениеводстве, предъявляет повышенные требования к качеству выполнения технологического процесса и к надежности сельскохозяйственной техники. Значительное содержание камней в обрабатываемом слое почвы снижает производительность почвообрабатывающих машин и уровень их надежности. Поэтому наиболее целесообразно использовать почвообрабатывающие агрегаты, у которых рабочие органы-диски расположены на индивидуальной стойке, имеющей защиту от перегрузок и позволяющих производить обработку почвы, засоренную камнями, а не дисковые бороны, рабочие органы-диски у которых расположены на одной оси [3].

Информация, представленная в технологической карте, позволяет определить количественный и марочный состав машинно-тракторных агрегатов, необходимых для выполнения технологических процессов. В табл. 2 представлена часть примерной технологической карты возделывания картофеля [4].

Из данных, представленных в табл. 2, следует вывод, что одни и те же операции можно производить, используя разные комбинации машинно-тракторных агрегатов. Выбор состава машинно-тракторных агрегатов основывается, исходя из объема работ, наличия физических единиц техники в хозяйстве, технического состояния машинно-тракторного парка и других параметров. При этом при расчете, например, не указано фактическое техническое состояние трактора или сельскохозяйственной машины на момент выполнения работы, поэтому прогнозирование вероятности отказа затруднительно.

При рассмотрении только технологического процесса, его можно рассматривать как технологическую систему, а каждый вид сельскохозяйственных работ как технологический процесс.

Надежность технологической системы является комплексным показателем, отражающим надежность каждого технологического процесса [6].

Для оценки надежности технологического процесса необходимо учитывать надежность всех технических систем, из которых он состоит. Из данных, представленных в табл. 2, следует, что каждый машинно-тракторный агрегат состоит из 2-3 машин. Значит, надежность технологического процесса определяется надежностью 2-3 технических систем. Надежность технологической системы определяется надежностью всех технических систем, которые используются для выполнения технологического процесса возделывания сельскохозяйственной культуры.

Таблица 2. Часть примерной технологической карты возделывания картофеля [5]

Перечень агротехнических приемов	Состав машинно-тракторных агрегатов	Технологический срок выполнения	Назначения и агротехнические требования
Лущение	ДТ-75М + ЛДГ-10 МТЗ-80 + ЛДГ-5 Т-150К + БДТ-3	После уборки предшественника	Заделка растительных остатков на глубину 8-10 см и провокация сорняков
Внесение удобрений: органических минеральных	МТЗ-82 + РОУ – 6 Т-150К + КСО – 9 МТЗ-80 + 1РМГ-4 Т-150К + РУМ - 8	Перед зяблевой обработкой То же	Равномерное распределение по поверхности поля с отклонением от нормы 10-12% Внесение полной дозы фосфорно-калийных удобрений с равномерным распределением по площади поля
Вспашка зяби	ДТ-75+ПЛН-4-35 Т-150К+ПЛН-6-35 К-700А+ПТК-9-35	После появления всходов малолетних и отрастания побегов многолетних сорняков	Полна заделка растительных остатков, органических и минеральных удобрений, а также сорняков и усиления процессов их разложения
Боронование	ДТ-75 + СП-11+БЗТС-1,0	При физической спелости слоя почвы 0-5 см	Выравнивание поверхности поля, сохранение влаги за счет разрыва капиллярных пор
Внесение удобрений	МТЗ-80+1РМГ-4 Т-150К+МГУ-8	Непосредственно перед перепашкой зяби	Равномерное распределение азотных удобрений по поверхности поля
Предпосадочная обработка: перепашка с боронованием и рыхлением подпахотного слоя	ДТ-75+ПЛН-4-35+БЗТС-1,0 Т-150К+ПЛН-5-35+БЗТС-1,0	При физической спелости почвы	Рыхление почвы на глубину 28-30 см с целью подсушивания и улучшения структурного состояния верхней части пахотного слоя.

С точки зрения надежности, если отказ одного элемента приводит к отказу всей системы, вероятность безотказной работы системы в течение времени

$$t \text{ определяют по формуле [4]: } P_c(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t), \quad (1)$$

где n – число элементов в системе;

$P_i(t)$ – вероятность безотказной работы i -го элемента в течение времени t .

Отказ одного из агрегатов приводит к неработоспособности всего машинно-тракторного агрегата. Поэтому вероятность безотказной работы целесообразнее определять по формуле [4]:

$$P_c(t) = P_{\min}(t), \quad (2)$$

где $P_{\min}(t)$ – вероятность безотказной работы худшего элемента, входящего в систему.

Расчет вероятности безотказной работы при выполнении отдельных технологических процессов в растениеводстве позволит оценить вероятность их выполнения. Однако для практического применения этого недостаточно, необходим коэффициент корректирующий норму времени на выполнение технологического процесса.

В каждом хозяйстве имеется свой машинно-тракторный парк, который имеет конкретное количество физических единиц техники и её марочный состав. Техническое состояние машинно-тракторного парка в каждом хозяйстве разное. Состояние и оснащённость ремонтных мастерских также отличаются.

Перечисленные факторы оказывают влияние на надежность технологических процессов при их прогнозировании. Вероятность безотказной работы у новой техники выше, чем у техники, которая уже успела отработать сезон. При наличии хорошо оснащенной ремонтной мастерской возможно в короткие сроки производить ремонт отказавшей техники. Тем самым увеличивается вероятность даже при отказе уложиться в агротехнические сроки выполнения сельскохозяйственных работ. Широкий марочный и количественный состав техники позволяет при отказе машинно-тракторной единицы заменить её.

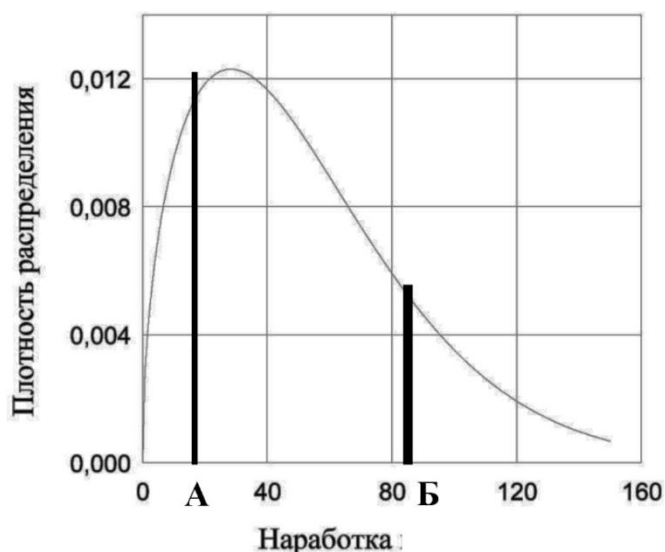


Рис. Распределение наработки на отказ: А – наработка 20 усл. ед; Б – 85 усл. ед.

Машинно-тракторный агрегат может приступить к выполнению работы с уже имеющейся некоторой наработкой. На рис. указаны точки А и Б, которые соответствуют 20 и 85 условным единицам наработки. Если машинно-тракторный агрегат на начало работы имеет наработку, соответствующую точке А, то вероятно, что отказа не произойдет, а если наработка соответствует точке Б, то отказ неизбежен.

Однако, рассмотренные ситуации не позволяют спрогнозировать надежность технологического процесса возделывания сельскохозяйственной культуры и определить марочный и количественный состав машинно-тракторных агрегатов, который позволит с заданным уровнем надежности выполнить технологическую операцию.

Для выполнения одной и той же технологической операции могут использоваться разные машинно-тракторные агрегаты, которые различаются между собой по мощностным показателям, показателям производительности, а обрабатываемые поля могут иметь одинаковую площадь, но иметь различные геометрические параметры.

Поставленную задачу прогнозирования надежности технологических систем (например, технологических процессов возделывания сельскохозяйственных культур) в сельском хозяйстве по показателям надежности машинно-тракторных агрегатов может решить методика, которая должна учитывать следующее:

- агротехнические сроки выполнения сельскохозяйственных работ;
- марочный и количественный состав машинно-тракторных агрегатов по мощностным параметрам, параметрам производительности и другим параметрам;
- параметры обрабатываемых полей;
- показатели надежности соответствующих технических и технологических систем;
- прочие параметры, которые необходимо устанавливать и учитывать при решении поставленной задачи.

Методика прогнозирования надежности технологических систем в сельском хозяйстве позволила бы определять её надежность при использовании разных комбинаций машинно-тракторных агрегатов, находящихся в конкретных технических состояниях, и т.д.

При приобретении техники данная методика позволит подобрать состав машинно-тракторных агрегатов, необходимых именно этому предприятию. Каждое предприятие имеет различные суммарные площади. Поэтому машинно-тракторный агрегат должен подбираться индивидуально под параметры каждого хозяйства. Если, например, производителем машинно-тракторного агрегата определено, что его техническое обслуживание должно производиться после выполнения объема работ, которые соответствуют 150% объема работ

от предусмотренных в технологической карте, то в следующем цикле техническое обслуживание будет производиться в середине технологической операции. Такая ситуация приведет к материальным потерям. Представленной ситуации можно избежать путем выбора машинно-тракторного агрегата по функциональным показателям и показателям надежности, соответствующим конкретному хозяйству.

В условиях развития рыночных отношений и становления многоукладности сельскохозяйственных предприятий при организации ремонта машин преобладающей становится система, основанная на взаимном экономическом интересе ремонтных предприятий и сельских товаропроизводителей, а также на полной свободе взаимоотношений сторон, участвующих в производственном процессе. Система базируется на таких принципах, как [5]:

- Организация ремонта машин и оборудования ориентируется на интересы сельскохозяйственных предприятий и их эффективную производственную деятельность;
- Выбор машинно-тракторных агрегатов должен учитывать почвенно-климатические условия, агротехнические сроки выполнения технологических процессов; обеспеченность ремонтно-обслуживающей базой и др.

В настоящее время существует большой выбор сельскохозяйственной техники. Производители заинтересованы в росте продаж. Покупателю важно, чтобы показатели надежности, производительности и стоимости были наиболее приемлемыми. Сделать оптимальный выбор, не имея эффективных методик выбора, сложно.

Производитель указывает технические характеристики предлагаемой техники (мощность, производительность, наработка между техническими обслуживаниями, текущими и капитальными ремонтами и другую информацию). Не всегда покупатель может эффективно использовать предоставленную о технике информацию, потому что для использования нужны соответствующие методики её анализа.

Поэтому производители сельскохозяйственной техники и её покупатели заинтересованы в новых методиках, которые могли бы обоснованно оценивать эффективность использования различных комбинаций машинно-тракторных агрегатов для конкретных сельскохозяйственных производителей.

Предлагаемая к разработке методика прогнозирования надежности технологических систем в растениеводстве по показателям надежности машинно-тракторных агрегатов могла бы быть использована всеми сторонами экономических отношений.

Литература

1. **Хохлов П.И.** Организация технологического процесса ремонта машин в мастерских сельскохозяйственных предприятий: Метод. указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Надежность и ремонт машин». / СПбГАУ - СПб.:2014 – 31 с.
2. **Технологические карты на возделывание некоторых сельскохозяйственных культур** <http://mehanic-ua.ru/tehnologicheskie-karty/1202-tehnologicheskaya-karta-na-vozdelyvanie-kartofelya.html#> Дата обращения 12.10.2015
3. **Ромашко С.С., Данилов В.Е.** Испытания дискаторов для обработки почвы. ФГБУ «СЗГЗМИС», Калитино - 2015 9 с.
4. **Технологическая карта на возделывание картофеля** <http://yadura.ru> Дата обращения 14.10.2015
5. **Курчаткин В.В., Тельнов Н.Ф., Ачкасов К.А.** и др. Надежность и ремонт машин; под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с.
6. **Тишкин Л.В., Ильин П.А., Соловьев Я.С.** Координирование нормативных понятий, терминов и определений надежности технических систем с технологическими системами. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава «АПК России: прошлое, настоящее, будущее» Ч-1. / СПбГАУ. – СПб., 2015. – С. 591-595.

УДК 656.07

Канд. техн. наук **А.С. ЕВСЕЕВ**

(СПбГАУ, post44@inbox.ru)

Канд. экон. наук **И.В. БЕЛИНСКАЯ**

(СПбГАУ, belinska@yandex.ru)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СЕРВИСА ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ КОЛИЧЕСТВА ПОСТОВ

Технический ремонт, оптимизационные процессы, технико-экономическое обоснование, предприятия технического сервиса

В течение срока эксплуатации автомобилей различного типа, конструкций и наработки в связи с недостаточностью их надежности возникает необходимость в устранении отказов и неисправностей, количество которых достигает 600 наименований ремонтных воздействий. Для поддержания высокого уровня работоспособности, дорожной и экологической безопасности транспортных средств необходимо, чтобы большая часть отказов и неисправностей была предупреждена, то есть работоспособность изделия была восстановлена до наступления неисправности или отказа. При пооперационном выполнении технического обслуживания (ТО) обеспечивается высокая эксплуатационная надежность автомобилей, но их производительность сокращается, а затраты на организацию технического обслуживания растут. Для устранения недостатков пооперационного проведения технического обслуживания на ТО упорядочивается системой технического обслуживания и ремонта (ТО и Р).

Система ТО и Р регулируется комплексом взаимосвязанных положений и норм, определяющих порядок, организацию, содержание и нормативы проведения работ по обеспечению работоспособности парка автомобилей. Сложность при определении структуры системы ТО состоит в том, что техническое обслуживание включает в себя 8-10 видов работ и более 200 -300 конкретных объектов обслуживания, то есть агрегатов, механизмов, соединений, деталей, требующих предупредительных воздействий. Каждый узел, механизм, соединение, как отмечалось ранее, может иметь свою оптимальную периодичность ТО. Если следовать этим периодичностям, то автомобиль в целом практически ежедневно необходимо направлять на техническое обслуживание различных соединений, механизмов, агрегатов, что вызовет большие сложности с организацией работ и значительные потери рабочего времени, особенно на подготовительно-заключительных операциях. При этом объектом воздействий будет не автомобиль как транспортное средство, а его составные элементы. В связи с этим после выделения из всей совокупности воздействий тех, которые должны выполняться при ТО, и определения оптимальной периодичности каждой операции проводят группировку операций по видам ТО, что позволяет уменьшить число заездов и время простоев на ТО и Р.

Существует несколько методов определения оптимальной периодичности ТО:

1. По допустимому уровню безотказности.
2. По допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния.
3. Техничко-экономический.
4. Экономико-вероятностный.
5. Статистических испытаний.

С учетом использования конкретного метода проведения технического обслуживания производят группировку операций по видам ТО. Увеличение числоступеней (видов ТО) в целом благоприятно сказывается на надежности и суммарных затратах на обеспечение работоспособности отдельных объектов, но одновременно увеличиваются затраты,

связанные с организацией производственного процесса ТО и Р (подготовительно-заключительное время, планирование постановки на ТО и др.).

Технико-экономический метод сводится к определению суммарных удельных затрат на ТО и Р и их минимизации. Минимальным затратам соответствует оптимальная периодичность технического обслуживания. При увеличении периодичности разовые затраты на ТО или остаются постоянными, или незначительно возрастают, а удельные затраты значительно сокращаются. Увеличение периодичности ТО, как правило, приводит к сокращению ресурса детали или агрегата и росту удельных затрат на ремонт [1].

Для организации производственного процесса на сервисном предприятии, в том числе для создания оптимального числа тупиковых рабочих постов по ТО и ремонту автомобилей, необходимо рассчитать значения двух показателей:

1. Параметр потока требований на обслуживание, то есть среднее число заявок на ТО и ремонт в день (λ).

2. Среднее время обслуживания ($t_{\text{обс}}$).

Значения этих показателей рассчитываются на основе статистических данных о фактическом числе заявок на обслуживание и время обслуживания на тупиковых постах.

Далее определим необходимое количество тупиковых постов для ТО и Р, при котором очередь на обслуживание не будет расти.

$$n_{\min} = \alpha + 1 \quad (1)$$

$$\alpha = \frac{\lambda}{v}, \quad (2)$$

где α - приведенная плотность параметра потока требований;

v – величина, обратная времени обслуживания автомобилей.

Для оптимизации количества тупиковых постов для ТО и Р необходимо найти минимум следующих затрат:

$$\Pi = C_{\text{пк}} + C_{\text{рм}} + C_{\text{прм}} \rightarrow \min, \quad (3)$$

где $C_{\text{пк}}$ - годовые потери клиентов от простоя автомобилей из-за ожидания очереди на обслуживание или ремонт;

$C_{\text{рм}}$ - затраты на создание и оснащение тупиковых рабочих мест;

$C_{\text{прм}}$ - потери ремонтного технологического оборудования из-за его недогрузки.

Под простоем понимается любая остановка агрегата или машины, не предусмотренная правилами эксплуатации, технологией, организацией работ и соответствующими технически обоснованными нормами в периоды, когда агрегат или машина должны по плану работать[2].

Для определения потерь клиентов от простоев их машин в очереди, предварительно рассчитываем следующие показатели:

1. Вероятность того, что все рабочие места будут свободны:

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\alpha^k}{k!} + \frac{\alpha^n}{(n-1)!(n-\alpha)}}, \quad (4)$$

где n - число рабочих мест;

k – наличие требований на ремонт;

α - приведенная плотность параметра потока требований.

2. Вероятность отказа в обслуживании:

$$P_{\text{отк}} = \frac{P_0 * \alpha^n}{(n-1)!(n-\alpha)}, \quad (5)$$

где n - число рабочих мест;

α - приведенная плотность параметра потока требований;

3. Среднее время ожидания в очереди на обслуживание.

$$t_{ож} = \frac{P_{отк} * t_{обс}}{n - \alpha}, \quad (6)$$

где $t_{обс}$ - среднее время обслуживания;

n - число рабочих мест;

α - приведенная плотность параметра потока требований.

4. Затраты клиентов от простоев машин в очереди:

$$C_{пк} = N_a * t_{ож} * C_{дп}, \quad (7)$$

где N_a – количество машин поступивших на обслуживание.

$$N_a = \lambda * d_p, \quad (8)$$

$C_{дп}$ - среднедневные потери клиента от простоев автомобиля в очереди на Обслуживание;

d_p – количество рабочих дней в году.

5. Затраты на создание и оснащение постов на обслуживание и ремонта:

$$C_{рм} = n * E * (f_{уд} * C_s + C_{об}), \quad (9)$$

где n - число рабочих мест;

E - коэффициент эффективности капиталовложений на создание рабочих мест ($E = 0,15$);

$f_{уд}$ – площадь, занимаемая постом обслуживания с учетом габаритов и коэффициента рабочей зоны:

$$f_{уд} = a * b * k_n, \quad (10)$$

где a – длина автомобиля;

b – ширина автомобиля;

k_n – коэффициент плотности размещения оборудования;

C_s - удельное капиталовложение на создание одного метра производственной площади;

$C_{об}$ - стоимость комплекта оборудования на оснащение рабочего места.

6. Коэффициент загрузки поста:

$$\eta_з = 8 * N_a * \frac{t_{обс}}{n * \Phi_n} \quad (11)$$

где N_a – количество машин поступивших на обслуживание;

$t_{обс}$ - среднее время обслуживания;

n - число рабочих мест;

Φ_n - номинальный годовой фонд обслуживания поста.

7. Потери от простоев постов оборудования.

$$C_{прм} = n * E * C_{об} * (1 - \eta_з), \quad (12)$$

где n - число рабочих мест;

E - коэффициент эффективности капиталовложений на создание рабочих мест ($E = 0,15$);

$C_{об}$ - стоимость комплекта оборудования на оснащение рабочего места;

$\eta_з$ - коэффициент загрузки поста.

На основании рассчитанных показателей получаем график оптимизации количества постов (рисунок):

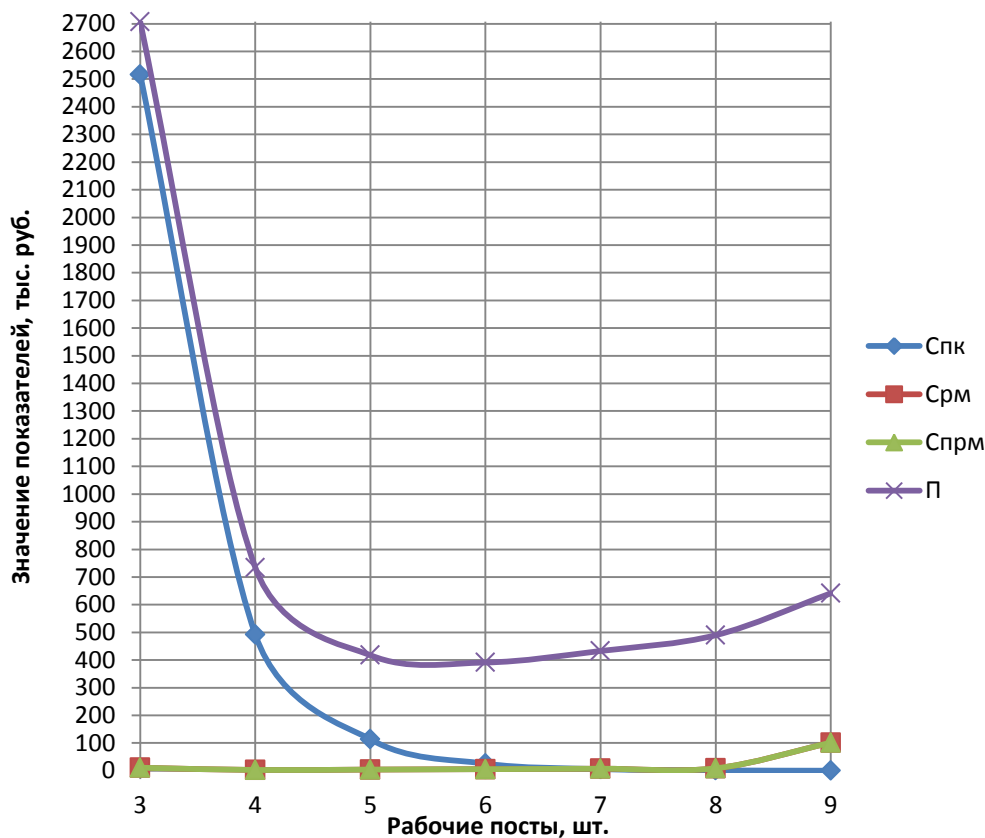


Рис. График оптимизации количества постов

График функции П уменьшается до 6, а затем увеличивается, то есть суммарные затраты на содержание и оснащение постов оптимальны при количестве постов, равно 6. Если количество постов больше 6, то увеличиваются потери от простоев постов обслуживания и затраты на содержание постов. Если планировать посты в объеме меньше 6, то значительно увеличиваются суммарные затраты и потери клиентов от простоя их автомобилей в очереди на обслуживание.

В рамках совершенствования системы планирования на предприятиях технического сервиса организации ТО и Р автотранспортной техники необходимо рассчитывать эксплуатационные затраты предприятия, рассчитываемые по формуле:

$$S = S_{з.п.} + S_a + S_{тор} + S_{эл} + S_{тсм} + S_{стр} + S_{пр}, \quad (13)$$

где $S_{з.п.}$ - общий фонд оплаты труда, руб; S_a - амортизационные отчисления на оборудование (в совокупности), руб; $S_{тор}$ - затраты на техническое обслуживание, ремонт машин и оборудования (в совокупности), руб; $S_{эл}$ - затраты на электроэнергию, руб; $S_{стр}$ - затраты на страхование, руб; $S_{тсм}$ - затраты на топливно-смазочные материалы, руб.; $S_{пр}$ - прочие издержки, определяемые спецификой финансово-хозяйственной деятельности предприятия[2].

Увеличение количества постов приводит к росту эксплуатационных затрат предприятия технического сервиса. Изменение суммарных эксплуатационных затрат определяется по формуле:

$$\Delta S = (S_{эб} - S_{эп}) * 100 / S_{эб}, \quad (14)$$

где $S_{эб}$ и $S_{эл}$ – эксплуатационные затраты в базовом (до проведения мероприятий) и проектируемом вариантах, руб.

Для проведения технико-экономического обоснования предполагаемого совершенствования системы организации ТО и Р следует рассчитать показатель экономической эффективности:

$$\mathcal{E}_{эф} = P_m / \Delta S, \quad (15)$$

где P_m – результат проведенных в рамках совершенствования системы организации ТО и Р мероприятий, выражаемый в повышении в увеличении доходов предприятия технического сервиса[3].

В случае увеличения объема прибыли в расчетном периоде на значение, покрывающее прирост эксплуатационных затрат (показатель экономической эффективности больше единицы), мероприятия по совершенствованию системы организации ТО и Р являются целесообразными. Следовательно, предприятие заинтересовано в расширении своей производственной базы и повышении мощности.

В целом, выбор наиболее оптимального количества постов ТО и Р в рамках совершенствования системы организации технологической деятельности позволяют увеличивать доходность предприятий технического сервиса и стимулировать рост производительности труда.

Литература

1. **Дидманидзе О.Н., Митягин Г.Е., Егоров Р.Н.** Техническая эксплуатация автомобилей. - М.: УМЦ «ТРИАДА», 2005. - 428 с.
2. **Белинская И.В., Евсеев А.С.** Экономическая эффективность мероприятий по повышению надежности сопряжений сельскохозяйственной техники // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. науч. трудов междунар. науч.-практ. конференции ППС «АПК России: прошлое, настоящее, будущее», Ч. I. / СПбГАУ. – СПб., 2015. – с. 439-443.
3. **Белинская И.В.** Методика экономической оценки инженерных решений выпускной квалификационной работы: Метод. указ. по выполнению экономической части выпускной квалификационной работы студентами инженерно-технологического факультета Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - СПб: Изд-во НП «Институт техники и технология», 2012. – 18 с.

УДК 621.311(075)

Канд. техн. наук **С.В. ГУЛИН**
(СПбГАУ, serg.gulin2010@yandex.ru)
Канд. техн. наук **А.Г. ПИРКИН**
(СПбГАУ, pirkin.ag@mail.ru)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖИНИРИНГА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Инжиниринг, эффективность, ключевые подпроцессы, случайные события

Инжиниринг в энергетической сфере агропромышленного комплекса (АПК) представляет собой комплекс работ по созданию, модернизации и реконструкции энергетических объектов и систем с целью повышения их мощности, улучшения производственных и экологических характеристик. Инжиниринг в сфере энергетики в дальнейшем будем называть энергоинжинирингом.

Как показано в работе [1, 2] процесс энергоинжиниринга включает в себя следующие ключевые подпроцессы:

- E (engineering – проектирование);
- P (procurement – комплектация);
- C (construction – строительно-монтажные работы (СМР)).

Поскольку вышеуказанные подпроцессы происходят последовательно один за другим, общее выражение для оценки эффективности процесса энергоинжиниринга можно представить следующим образом:

$$\mathcal{E}(t) = \mathcal{E}_E(t) \cdot \mathcal{E}_P(t) \cdot \mathcal{E}_C(t), \quad (1)$$

где $\mathcal{E}(t)$ – эффективность процесса инжиниринга;

$\mathcal{E}_E(t)$, $\mathcal{E}_P(t)$, $\mathcal{E}_C(t)$ – эффективность подпроцессов проектирования, комплектации и создания энергетического объекта соответственно.

Так как каждый из ключевых подпроцессов может состоять из определенного количества этапов, эффективность каждого из них можно определить как произведение эффективностей этих этапов:

$$\mathcal{E}_E(t) = \prod_{i=1}^n \mathcal{E}_{E_i}(t), \quad (2)$$

$$\mathcal{E}_P(t) = \prod_{j=1}^m \mathcal{E}_{P_j}(t), \quad (3)$$

$$\mathcal{E}_C(t) = \prod_{k=1}^l \mathcal{E}_{C_k}(t), \quad (4)$$

где n , m , l – количество этапов процессов проектирования, комплектации и создания объектов соответственно;

i , j , k – номера этапов вышеуказанных процессов;

$\mathcal{E}_{E_i}(t)$, $\mathcal{E}_{P_j}(t)$, $\mathcal{E}_{C_k}(t)$ – эффективности соответствующих этапов.

Поскольку в реальной практической деятельности возникает множество случайных факторов, влияющих на ключевые подпроцессы создания энергетических объектов и систем, процесс энергоинжиниринга в целом является случайным. В связи с этим эффективность ключевых подпроцессов и их этапов следует оценивать такими вероятностными характеристиками, как вероятности наступления случайных событий и математические ожидания случайных величин.

Например, эффективность такого ключевого подпроцесса, как проектирование можно, оценить следующим образом:

$$MO[T_{\text{пр}}] = \sum_{i=1}^n MO_i[T_{\text{пр}}], \quad (5)$$

где $MO[T_{\text{пр}}]$ – математическое ожидание времени выполнения всего проекта;

n – количество этапов проекта;

i – порядковый номер этапа проекта;

$MO_i[T_{\text{пр}}]$ – математическое ожидание времени выполнения i -того этапа.

Другим возможным критерием оценки эффективности подпроцесса проектирования энергетических объектов и систем является вероятность своевременного и качественного выполнения проекта $P_{ВП} = P(A)$. Наступление события A означает своевременное и качественное завершение подпроцесса проектирования.

В качестве примера предположим, что подпроцесс проектирования завершается успешно, если последовательно наступают три случайных события:

- достаточно быстро осуществляется подбор высококвалифицированных специалистов для формирования проектной группы (событие A_1);
- своевременно производится сбор полной и достоверной информации для проектирования (событие A_2);
- своевременно выполняются все этапы согласования между участниками проекта (событие A_3).

В этом случае, воспользовавшись основными теоремами теории вероятностей [3], вероятность своевременного и качественного выполнения проекта можно определить по формуле:

$$P(A) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) \cdot P(A_3/A_2), \quad (6)$$

где $P(A_1)$ – безусловная вероятность события A_1 ;

$P(A_2/A_1)$ – вероятность наступления события A_2 при условии, что событие A_1 произошло;

$P(A_3/A_2)$ – вероятность наступления события A_3 при условии, что событие A_2 произошло.

Полагая, что для обеспечения некоторого результирующего случайного события A должно произойти N частных событий, получим обобщенную формулу для расчета вероятности наступления результирующего события:

$$P(A) = P(A_1) \times \prod_{I=2}^N P(A_I/A_{I-1}), \quad (7)$$

где N – число частных случайных событий;

I – номера случайных событий.

Как уже было сказано ранее, в нашем конкретном случае результирующим случайным событием является своевременное и качественное завершение процесса проектирования.

Приведем пример расчета вероятности своевременного и качественного выполнения проекта для нашего случая, полагая, что $P(A_1) = 0,92$; $P(A_2/A_1) = 0,95$; $P(A_3/A_2) = 0,90$.

$$P(A) = 0,92 \cdot 0,95 \cdot 0,90 = 0,787.$$

Деление процесса энергоинжиниринга на три подпроцесса E , P и C является весьма условным. На самом деле таких подпроцессов значительно больше (перед проектированием необходимо провести предпроектное обследование энергообъекта, СМР тоже не являются самоцелью, после них происходит производство и реализация продукции или услуг и т.д.). Вместе с тем следует отметить, что эффективность инжиниринга и отдельных его подпроцессов зависит от качества управления этими подпроцессами и сформированных компетенций подготовленных специалистов [4].

Качество управления инжинирингом в свою очередь зависит от эффективности выполнения всех функций энергетического менеджмента: планирования, организовывания, мотивации, контроля и координации.

Произведем оценку эффективности инжиниринга с финансовой точки зрения. В качестве общего критерия эффективности примем поток реальных денег $\Phi(t)$. Для первого уровня рассмотрения (уровень этапа подпроцесса) можно записать [5]:

$$\Phi_i(t) = \Pi_i(t) - O_i(t), \quad (8)$$

где i – номер этапа подпроцесса;

$\Phi_i(t)$ – поток реальных денег на i -ом этапе;

$\Pi_i(t)$, $O_i(t)$ – приток и отток денежных средств на i -ом этапе соответственно.

Полный поток реальных денег за время осуществления ключевого подпроцесса (второй уровень рассмотрения) будет иметь вид:

$$\Phi(t) = \sum_{i=1}^n \Phi_i(t), \quad (9)$$

где n – количество этапов ключевого подпроцесса.

Суммарный поток реальных денег за все время процесса инжиниринга (третий уровень рассмотрения) определяется следующим образом:

$$\Phi_{\text{инж}} = \sum_{J=1}^M \sum_{i=1}^n [\Pi_{Ji}(t) - O_{Ji}(t)], \quad (10)$$

где M – количество ключевых подпроцессов инжиниринга;

J – номер ключевого подпроцесса инжиниринга;

$\Pi_{Ji}(t)$ – приток денежных средств на i -ом этапе J -го подпроцесса;

$O_{Ji}(t)$ – отток денежных средств на i -ом этапе J -го подпроцесса.

Оценку эффективности с финансовой точки зрения часто называют оценкой коммерческой эффективности. Многоуровневый подход к оценке коммерческой эффективности позволяет избежать или существенно уменьшить нецелевое расходование финансовых ресурсов. Кроме этого, непрерывная и качественная оценка коммерческой эффективности позволяет эффективно управлять финансовыми потоками для реализации отдельных подпроцессов энергоинжиниринга.

В реальной практической деятельности притоки и оттоки денежных средств на всех этапах ключевых подпроцессов инжиниринга являются случайными, и следовательно их также необходимо оценивать с помощью вероятностных характеристик.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что предлагаемая методика использует процессный подход к оценке эффективности инжиниринга.

Приведем пример расчета коммерческой эффективности ключевого подпроцесса P (комплектация), состоящего из четырех этапов:

- подбор необходимого оборудования и материалов;
- сертификация и оформление разрешительной документации;
- контроль над ходом изготовления оборудования и его приемка;
- логистика.

Для расчета примем следующие исходные данные: $n = 4$, $\Phi_1(t) = 500$ тыс. руб., $\Phi_2(t) = 300$ тыс. руб., $\Phi_3(t) = 800$ тыс. руб., $\Phi_4(t) = 1500$ тыс. руб.

Воспользовавшись формулами (8, 9), получим:

$$\Phi(t) = 500 + 300 + 800 + 1500 = 3100 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогичные расчеты можно провести по всем ключевым подпроцессам инжиниринга.

Развитием предложенной в настоящей статье методики может быть формирование системно-процессного подхода к оценке эффективности инжиниринга в энергетической сфере, позволяющего изучать каждый этап ключевых подпроцессов на уровне элементов и

подсистем энергетических объектов. При этом на каждом уровне следует проводить верификацию параметров, структуры и алгоритмов функционирования элементов и подсистем, обеспечивая тем самым построение оптимального процесса инжиниринга.

Литература

1. **Теланов Ю.Ф., Федоров И.Г.** Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. М.: Юнити-Дана, 2015. – 207с.
2. **Кондратьев В.В., Лоренц В.Я.** Даешь инжиниринг. - М.: Эксмо, 2005. – 272с.
3. **Вентцель Е.С.** Теория вероятностей: Учеб. для вузов. – 6-е изд. - М.: Высшая школа, 1999. – 576с.
4. **Ракутько С.А.** Принятие энергосберегающих проектных решений как обязательная компетентность выпускников технических вузов // Инженерное образование. – 2009. – №5. – С. 72-77.
5. **Беззубцева М.М., Гулин С.В., Пиркин А.Г.** Энергетический менеджмент и энергосервис в аграрном секторе экономики: Учебное пособие. СПбГАУ, СПб., 2014. – 186с.

УДК 631.171

Доктор техн. наук **В.А. СМЕЛИК**
(СПбГАУ, smelik_va@mail.ru)
Аспирант **О.И. ТЕПЛИНСКИЙ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ФИТОСАНИТАРНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КАРТОФЕЛЕПОСАДОЧНОЙ МАШИНЫ КАК ОБЪЕКТА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОЗИРОВАНИЕМ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

Картофелепосадочная машина, приспособление для протравливания, фитосанитарная технологическая система, дозирование пестицидов, математическая модель

Фитосанитарная технологическая система, входящая в технологический комплекс картофелепосадочной машины, состоит из двух подсистем, выполняющих обработку жидкими пестицидами клубней картофеля, а также семенного ложа и почвы в гребне с помощью дополнительных приспособлений: мобильного протравливателя и внутрипочвенного опрыскивателя. Повысить точность и безопасность функционирования этих подсистем, снизить техногенную нагрузку на окружающую среду возможно с помощью оснащения посадочного машинно-тракторного агрегата комплексной автоматизированной системой контроля и управления качеством, включающей также средства мониторинга опасных и вредных химических факторов в ходе выполнения технологического процесса. Создание такой системы требует проведения специальных экспериментальных исследований, в том числе натурных, с целью получения математических моделей объекта контроля и управления, которые используются для выбора и обоснования рациональных параметров разрабатываемых устройств автоматизации.

Модели функционирования дозирующих устройств рассматриваемых подсистем как объектов контроля и управления имеют много общего. Поэтому при создании устройств автоматизированного контроля и управления функционирования фитосанитарной технологической системы ограничимся рассмотрением подсистемы, техническое оснащение которой составляет мобильный протравливатель клубней картофеля (рис.) [1].

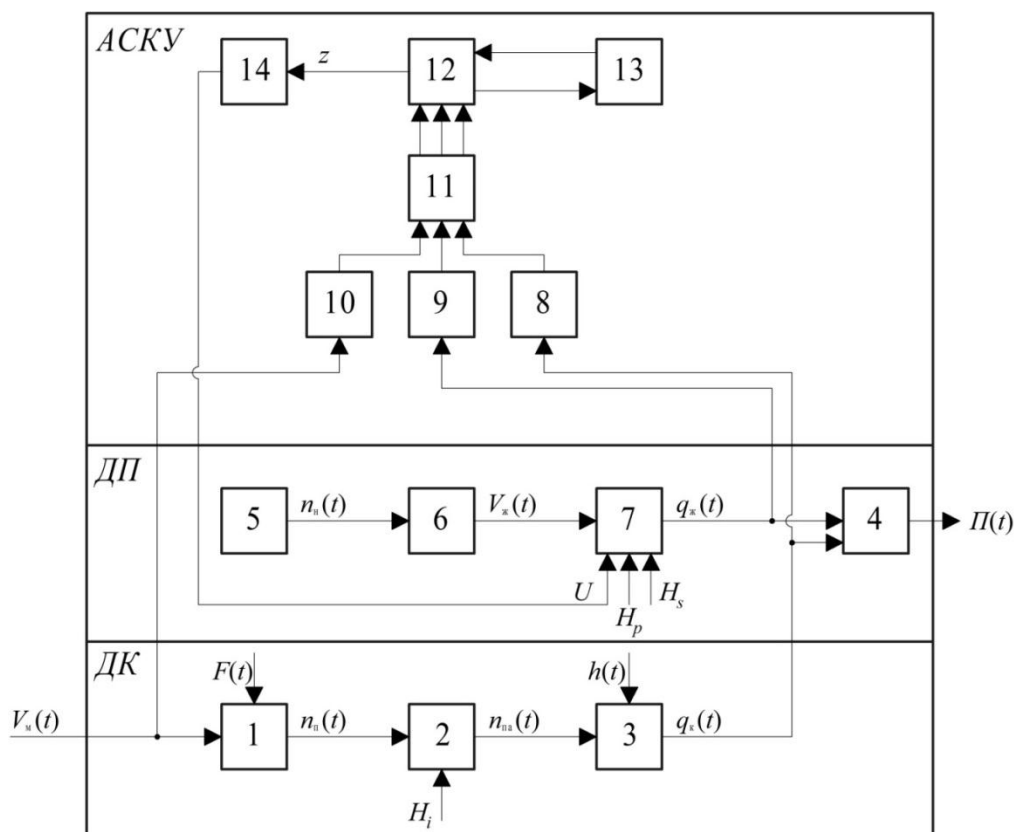


Рис. Функциональная схема автоматизированной системы контроля и управления качеством дозирования рабочей жидкости мобильного протравливателя картофеля

С помощью такой системы в режиме реального времени обеспечивается мониторинг опасных и вредных химических факторов, показателем которых является расход рабочей жидкости; оперативная оценка состояния объекта контроля и управления, а также осуществление поднастройки в случае нарушения правильности его функционирования. Специфика функционирования анализируемой фитосанитарной технологической подсистемы заключается в том, что дозирование рабочей жидкости происходит одновременно с дозированием клубней картофеля, осуществляемого основной технологической системой картофелепосадочной машины – посадочной. Учитывая это, в функциональную схему включены как элементы дозирующего устройства препарата ДП, так и элементы дозирующего устройства картофеля ДК. Рассмотрим совместное функционирование этих объектов. При движении посадочного агрегата по полю элемент 1, представляющий собой приводной механизм, преобразует входное воздействие – скорость машины $V_M(t)$ в частоту вращения приводного вала $n_n(t)$ посадочного аппарата, при этом возмущающим воздействием на элемент 1 будет скольжение $F(t)$ приводных колес. Элемент 2 в этой схеме представляет передаточный механизм, преобразующий частоту вращения вала привода $n_n(t)$ в частоту вращения вала посадочного аппарата. Настройка элемента 2 представляет собой передаточное отношение H_i , выбранное в соответствии с установленной густотой посадки клубней картофеля. Посадочный аппарат – элемент 3 функциональной схемы создает дозированный поток клубней $q_k(t)$. Возмущающим воздействием на элемент 3 будет уровень клубней $h(t)$ в приемном ковше посадочного аппарата. Поток клубней $q_k(t)$ поступает в камеру протравливания приспособления, которая представляет собой внутреннюю полость сошника, отмеченную на схеме элементом 4. В нее с помощью вмонтированного распылительного устройства осуществляется подача препарата для обработки клубней картофеля.

Одновременно с формированием необходимого потока картофеля $q_k(t)$ происходит дозирование рабочей жидкости мобильным протравливателем. С этой целью гидрообъемный привод, представленный на схеме элементом 5 с частотой вращения вала гидромотора $n_n(t)$, приводит в действие вал насоса – элемент 6 на схеме. На входе элемента 6 создается поток рабочей жидкости со скоростью $V_j(t)$, который подается к элементу 7, представляющему собой собственно дозирующее устройство, которое включает регулятор давления с электроуправляемым клапаном и распылительное устройство. На выходе элемента 7 формируется поток рабочей жидкости $q_{ж}(t)$. Настройками дозирующего устройства являются давление H_p рабочей жидкости и размер выходного отверстия распылителей H_s . Поток рабочей жидкости $q_{ж}(t)$ с заданными параметрами, обусловленными количеством подаваемого семенного материала, поступает в камеру протравливания 4 для обработки поступающих в нее клубней картофеля. Выходной параметр $q_{ж}(t)$ при дозировании препарата легко поддается измерению. Эффективность протравливания посадочного материала $P(t)$ зависит от степени и равномерности покрытия поверхности клубней препаратом, которая находится в прямой зависимости от удельного расхода препарата [2]. Поэтому расход препарата $q_{ж}(t)$ является наиболее информативным параметром, характеризующим качество функционирования рассматриваемой подсистемы фитосанитарной технологической системы картофелепосадочной машины.

Автоматизированная система контроля и управления АСКУ выполнена на базе бортовой компьютерной системы посадочного машинно-тракторного агрегата. Устройство в виде статистического анализатора системы контроля и управления, отмеченное на функциональной схеме элементом 12. Оно устанавливается на посадочной машине и выполнено в виде локального периферийного контроллера, сообщаемого по стандартизированному интерфейсу с бортовым тракторным компьютером, представленным на схеме элементом 13. Для мониторинга качества функционирования рассматриваемой подсистемы используются первичные измерители выходных реакций объекта в виде датчиков расхода клубней картофеля 8 и рабочей жидкости 9, а также входного воздействия – скорости перемещения агрегата по полю 10. Информация, поступающая от датчиков, подвергается обработке с целью повышения точности измерения и преобразования сигналов к стандартной форме в блоке, представляющем на схеме элемент 11. Преобразованные сигналы поступают в блок 12, где производится вычисление оценок параметров и показателей качества функционирования объекта контроля, а также сравнение их с допустимыми значениями, принятыми в качестве нормы.

Методология автоматизированного контроля качества дозирования рабочей жидкости, заложенная в работе статистического анализатора 12, отражена в трудах [3,4]. Статистический анализатор 12 согласно логической схеме принятия решений вырабатывает выходной сигнал Z : информационный – человеку-оператору или управляющий – автоматическому устройству. В случае нарушения правильности функционирования объекта по сигналу Z поднастройщиком 14 вводится корректирующее воздействие U , необходимое для восстановления требуемого качества работы рассматриваемой подсистемы.

Согласно функциональной схеме, приведенной на рисунке модели функционирования фитосанитарной технологической подсистемы картофелепосадочной машины, при дозировании рабочей жидкости в процессе протравливания клубней будем рассматривать в терминалах «вход»-«выход» по следующим каналам связи: $n_n(t) - q_{ж}(t)$; $n_n(t) - q_k(t)$.

Построение математических моделей по отмеченным каналам связи проводилось методом статистической идентификации [5,6] по информации, полученной в результате натурных экспериментов картофелепосадочной машины, оборудованной мобильным протравливателем. Линейная связь между случайными процессами на входе и выходе рассматриваемых моделей, подтвержденная экспериментальными исследованиями, позволяет определять оценки операторов в классе линейных моделей. В качестве таких

моделей было принято использовать уравнение регрессии $m_{q|n}$ реализации выходной переменной $q(t)$ относительно фиксированных уровней n_i входной реализации $n(t)$, которое имеет вид [7]: $m_{q|n} = a + b \cdot n_i$. Идентификация при этом сводится к определению наиболее вероятных значений коэффициентов a и b .

В результате натурного эксперимента в полевых условиях получены n пар синхронных записей входных и выходных процессов рассматриваемых моделей. На основании этой экспериментальной информации установлены n частных операторов моделей в виде уравнений регрессии, которые и представляют собой описание фитосанитарной технологической системы при дозировании рабочей жидкости в процессе протравливания клубней картофеля. Совокупности коэффициентов соответствующих уравнений регрессии рассматривались как реализации случайных величин, и для них были рассчитаны средние значения m , средние квадратические отклонения σ , коэффициенты вариации $V, \%$, а также определены границы 95-ти процентных доверительных интервалов. Данные расчетов показаны в таблице.

Таблица. **Оценки числовых характеристик коэффициентов уравнений регрессии моделей функционирования фитосанитарной технологической системы**

Модели	ρ_{qn}	коэффициенты	m	σ	$V, \%$	Доверительные интервалы
$n_n(t) - q_{ж}(t)$	0,68	a	6,17	0,75	12,1	8,41 – 3,95
		b	0,12	0,03	25,7	0,03 – 0,19
$n_n(t) - q_k(t)$	0,78	a	1,94	0,14	7,2	1,88 – 2,00
		b	0,18	0,03	16,7	0,15 – 0,28

После вычисления статистик этих случайных величин получаем оценку функции регрессии по каналам связи $n_n(t) - q_{ж}(t)$ и $n_n(t) - q_k(t)$ со средними значениями коэффициентов $m_{q|n}^{cp} = m_a + m_b \cdot n$.

Степень адекватности полученных линейных моделей, рассчитанная как квадрат коэффициента взаимной корреляции ρ_{qn}^2 , составляет 0,46 и 0,61 соответственно.

Л и т е р а т у р а

1. **Смелик В.А., Теплинский О.И.** Анализ технологического процесса мобильного протравливателя семенного картофеля как объекта контроля и управления // Технологии и средства механизации сельского хозяйства: Сб. науч. тр. / СПБГАУ. – СПб., 2006. – С. 106-110.
2. **Степук Л.Я.** Машины для применения средств химизации в земледелии: конструкция, расчет, регулировки: Учеб. пособие / Л. Я. Степук, В. Н. Дашков, В. Р. Петровец. – Минск.: Дикта, 2006. – 447 с.
3. **Смелик В.А., Теплинский И.З., Первухина О.Н., Теплинский О.И.** Методология
4. 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.
5. **Теплинский И.З.** Контроль и управление мобильными машинами химизации // Сельский механизатор. – 2004. – № 11. – С. 6-8.
6. **Сельскохозяйственные машины** / А. Б. Лурье, В. Г. Еникеев, И.З. Теплинский, В.А. Смелик. / СПБГАУ – СПб., 1988 – 366 с.
7. **Смелик В.А.** Технологическая надежность сельскохозяйственных агрегатов и средства ее обеспечения. – Ярославль, 1999. – 230 с.
8. **Лурье А.Б., Еникеев В.Г., Теплинский И.З.** Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственным и мелиоративным машинам. – Л.: Агропромиздат, 1991. – 224 с.

УДК 621.384

Доктор техн. наук **С.А. РАКУТЬКО**
(СПбГАУ, sergej1964@yandex.ru)
Мл. науч. сотрудник **Е.Н. РАКУТЬКО**
(ИАЭП, elena.rakutko@mail.ru)

ОЦЕНКА ПОЛЕЗНОСТИ ПОТОКА ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СВЕТОКУЛЬТУР ТОМАТА И ОГУРЦА

Оптическое излучение, спектральный состав, полезность потока, светокультура

При выращивании растений в светокультуре важным является контроль спектрального состава создаваемого потока оптического излучения [1]. Экономические показатели светокультуры непосредственно зависят от соответствия спектрального состава излучения требуемым значениям [2]. Параметры радиационной среды растения влияют на фоторецепторы (фитохромы, криптохромы и фототропины), которые изменяют экспрессию большого числа генов. Спектральный состав излучения оказывает глубокое воздействие на рост, развитие и физиологию растений. Изменения спектра вызывают различные морфогенетические и фотосинтетические реакции, которые различаются у различных видов растений. Такие фотореакции имеют практическое значение в современных технологиях растениеводства, так как возможность изменения спектра излучения позволяет целенаправленно управлять ростом и развитием растений, их пищевой ценностью. В то время как частные реакции растений по отношению к отдельным спектральным воздействиям иногда могут быть предсказаны на основании опубликованных исследований, общую же реакцию растений, выражаемую в показателях их роста и развития, как правило, трудно прогнозировать из-за сложного взаимодействия многих частных реакций [3].

Термин «качество света» (англ. *light quality*) в специальной литературе переводится как «спектральный состав», или «спектр», который обычно представляют графически или таблично значениями интенсивности потока на различных длинах волн.

В философском понимании качество — это присущие какому-либо объекту свойства и характеристики, определяющие объект как таковой и отличающие его от другого объекта [4]. В этом смысле, образуя термин в более узком и прикладном значении (качество света), новое определение не должно противоречить фундаментальному определению качества как категории. Однако в данном случае (как и во многих технических определениях), качество определяется не только как совокупность объективно присущих продукции свойств и характеристик, но и как удовлетворение потребностей (соответствие требованиям). На наш взгляд, способность потока излучения соответствовать предъявляемым требованиям (удовлетворять потребности растения в энергии) следует характеризовать термином *полезность* (англ. *light utility, LU*).

Целью данной работы является обоснование параметра, характеризующего близость спектров измеряемого потока, и потока, наиболее эффективного для растений данного вида, названного нами полезностью потока.

Первичной спектральной информацией являются величины энергетической облученности E_{λ} , Вт·м² для каждой длины волны λ . Спектр излучения, измеряемый широко распространенными приборами с небольшим шагом по длинам волн, обладает избыточностью, только затрудняющей его качественную оценку. Достаточно признанным в метрологии светокультуры является подход, основанный на выделении трех спектральных поддиапазонов ФАР: синего (B – blue) 400–500 нм, зеленого (G – green) 500–600 нм и красного (R – red) 600–700 нм. Исследования роста, фотосинтеза и продуктивности растений показали, что наиболее благоприятными для выращивания светолюбивых растений являются

следующие доли энергии по спектру ФАР в поддиапазонах: в синем $k_B=0,3$; в зеленом $k_G=0,2$; в красном $k_R=0,5$ [5].

Для некоторых светокультур найдены спектральные соотношения $k_{ин}$, обеспечивающие наилучшие результаты. Так, для огурца – $k_{син} : k_{зел} : k_{кр} = 17\% : 40\% : 43\%$, для томата – $k_{син} : k_{зел} : k_{кр} = 15\% : 17\% : 68\%$ [6].

Фотонная облученность в диапазоне ФАР определяется как сумма облученностей в поддиапазонах:

$$E_{ФАР} = E_B + E_G + E_R. \quad (1)$$

Доли потоков в общем потоке равны долям соответствующих облученностей в общей облученности ФАР. При трех поддиапазонах достаточно вычисления доли потоков в двух поддиапазонах, например, синем и красном:

$$k_B = \frac{E_B}{E_{ФАР}}, k_R = \frac{E_R}{E_{ФАР}}, k_G = 1 - k_R - k_B. \quad (2)$$

С данным набором можно сопоставить точку, характеризуемую коэффициентами k_B , k_G , k_R в треугольной системе координат, оси которой направлены по сторонам равностороннего треугольника.

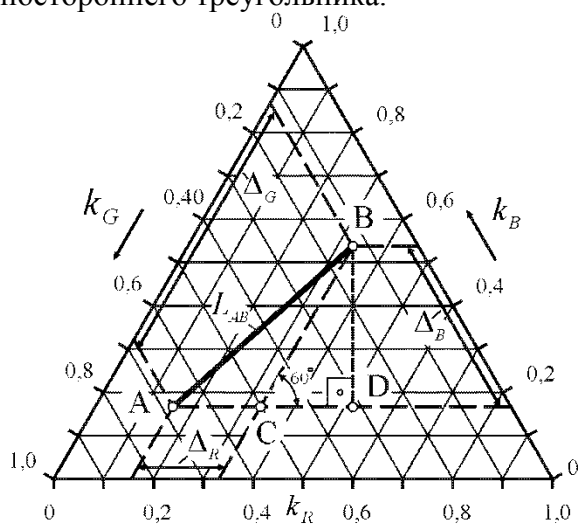


Рис. 1. Оценка близости спектрального состава излучения

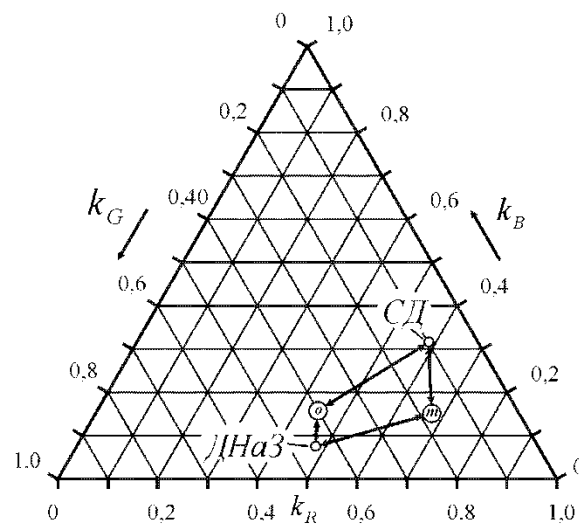


Рис. 2. Характеристика спектра источников света

Для двух точек А и В (рис. 1) разности координат по соответствующим осям:

$$\Delta_B = k_B^A - k_B^B, \quad (3)$$

$$\Delta_R = k_R^A - k_R^B. \quad (4)$$

Расстояние L_{AB} между точками А и В (т.е. степень близости соответствующих спектров) определяется из прямоугольного треугольника ABD:

$$|BD| = \Delta_B \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Delta_B; |AD| = |AC| + |CD|;$$

$$|AC| = \Delta_R; |CD| = \Delta_B \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \Delta_B; |AD| = \Delta_R + \frac{1}{2} \Delta_B;$$

$$L_{AB} = |AB| = \sqrt{|AD|^2 + |BD|^2} = \sqrt{(\Delta_R + \frac{1}{2}\Delta_B)^2 + (\frac{\sqrt{3}}{2}\Delta_B)^2};$$

$$L_{AB} = \sqrt{\Delta_R^2 + \Delta_R\Delta_B + \Delta_B^2}. \quad (5)$$

Приняв спектр одной из точек в качестве нормируемого, полезность потока можно оценить по величине

$$LU = (1 - L_{\text{ин}}) \times 100\%, \quad (6)$$

где $L_{\text{ин}}$ - расстояние между точками, отображающими измеренный (И)

и нормируемый (Н) спектры в треугольных координатах.

На рис. 3 показана функциональная схема прибора для определения полезности потока, реализующего рассмотренную методику. Полихроматор (1) разлагает исследуемый поток оптического излучения диапазона ФАР в спектр, характеризуемый величиной энергетической облученности E_λ , Вт·м² для каждой длины волны λ , нм.

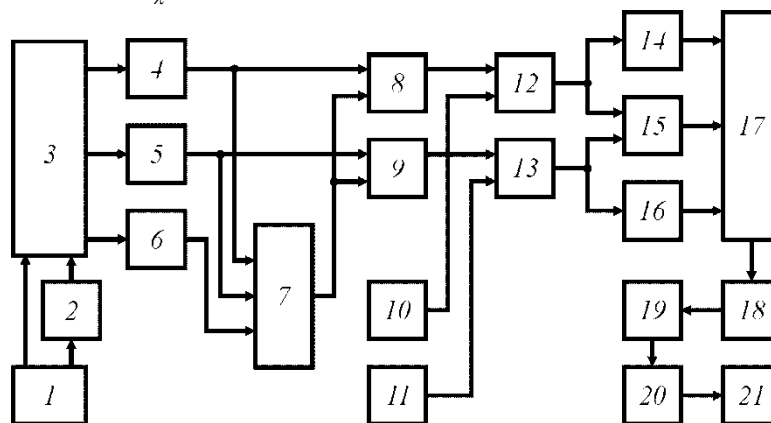


Рис. 3. Функциональная схема анализатора качества спектра

Блок регистрации спектра (2) осуществляет формирование сигнала, пропорционального величине E_λ на отдельных длинах волн. Блок (3) определения фотонной облученности преобразует величины энергетической облученности в величины фотонной облученности, моль·м⁻²·с⁻¹.

Сумматоры (4), (5) и (6) определяют фотонную облученность в отдельных поддиапазонах ФАР. Сумматор (7) определяет энергию фотонного потока всего диапазона ФАР.

Блоки деления (8) и (9) определяют доли фотонных потоков в спектральных поддиапазонах в относительных единицах. В блоках (10) и (11) задают нормированные для облучаемых культур доли потоков в относительных единицах для первого и второго спектральных поддиапазонах, например, для синего k_B^H и красного k_R^H . Блоки вычитания (12) и (13) формируют значения Δ_B и Δ_R . Блоки (14) – (18) формируют значения L , отн.ед. Блоки (19) и (20) формируют значение LU , %, отображаемое блоком индикации 21.

Исходные данные для апробации рассмотренного подхода были получены в серии экспериментов по выращиванию рассады огурца и томата в лаборатории энергоэффективных электротехнологий ИАЭП [7].

Для эксперимента были взяты партенокарпический гибрид огурца F1 Кураж и детерминантный гибрид томата F1 Благовест, предназначенные для выращивания в остекленных и пленочных теплицах. Гибриды предъявляют высокие требования к освещенности. Источниками света служили светодиодные (СД) излучатели фирмы LEDEL и лампы ДНаЗ супер/Reflux S 400 (рис. 4).



Рис. 4. Облучательные установки с лампами ДНаЗ (слева) и СД (справа)

Спектры излучения источников измеряли прибором ТКА-ПКМ ВД/04 с доработанным программным обеспечением (рис. 5).

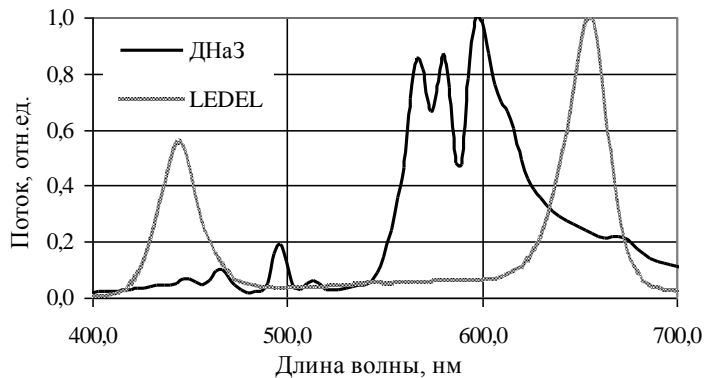


Рис. 5. Спектры излучения источников (слева) и прибор для их измерения (справа)

В качестве субстрата использовали верховой торф, нейтрализованный мелом до рН 6,0 и заправленный удобрениями до уровней элементов питания, мг/л: NO_3 – 240, NH_4 – 12, P_2O_5 – 60, K_2O – 300, Ca – 180, Mg – 80, Mn – 0,50, Mo – 0,05, Cu – 0,05. Сеянцы томата пикировали в стаканчики объемом 663 см^3 , сеянцы огурца – в стаканчики объемом 412 см^3 . Расстановку рассады огурца проводили через 14 дней после появления всходов (25 растений на 1 м^2). Расстановку рассады томата проводили дважды: после смыкания рядков и за 2 недели до окончания опыта в возрасте 40 дней от посева (25 растений на 1 м^2). Подкормку рассады проводили растворами удобрений K_2SO_4 , MgSO_4 , KH_2PO_4 и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Концентрацию питательного раствора удобрений поддерживали в пределах ЕС 1,8-2,5 мСм/см. Влажность субстрата в горшочках 75–80% НВ поддерживали дозированным расходом воды температурой 24–25°C. Температуру воздуха в светотехнической комнате поддерживали на уровне 23-25°C с помощью принудительной системы вентилирования воздуха. Интегральная облученность оценивалась по величине освещенности, которая составляла 7–8 кЛк для томатов и 5–6 кЛк для огурцов.

На рис. 6 показан внешний вид рассады томата и огурца при использовании ламп ДНаЗ и СД излучателей.

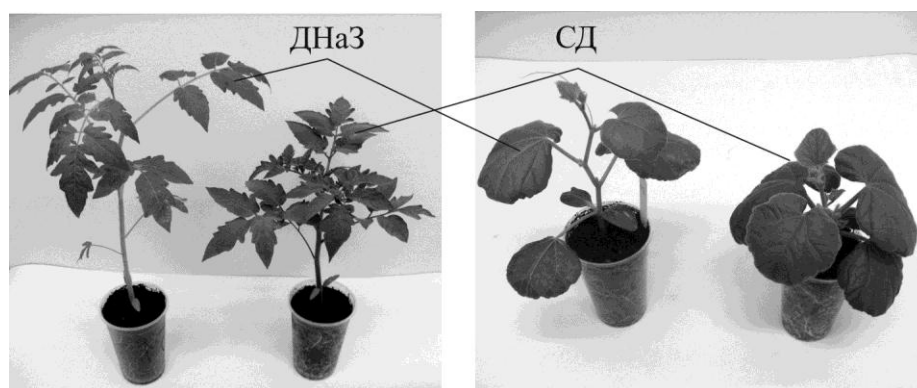


Рис. 6. Рассада томата (слева) и огурца (справа) под лампами ДНаЗ и СД

Как показали результаты экспериментов, при выращивании рассады томата под лампами ДНаЗ наблюдалось вытягивание растений. Начало формирования цветочных кистей отмечали на 48-50-й день после посева. На 53-й день у всех растений была сформирована цветочная кисть.

Под СД излучателями формировались компактные растения томата с мощным, сильно опушенным стеблем, темными с фиолетовыми прожилками листьями. На листьях отмечали единичные бурые пятна, однако в целом это не вызывало инфекционного фона у рассады томатов. У растений на 44-й день после посева полностью сформировалась 1-я кисть над 8-м листом и на 55-й день были сформированы 2-е цветущие кисти. Развитие растений огурца под лампами ДНаЗ имело вегетативную направленность. Образование боковых побегов у рассады огурца отмечали на 23-й день после появления всходов.

Рост и развитие рассады огурца под СД излучателями имело генеративную направленность, проявляющуюся в приобретении темно-зеленой окраски листьев, утолщении корневой шейки и укороченными междуузлиями. Боковые побеги у растений появились на 18-й день после всходов. Характеристики рассады томата и огурца при досвечивании представлены в таблице.

В этой же таблице показаны значения величины полезности спектра LU . В качестве нормированных значений приняты указанные выше спектральные соотношения (точка, обозначенная символом «o» для огурца и «m» на рис. 2).

Таблица. Характеристики рассады огурца и томата

Показатели	Томат (55 дней)		Огурец (25 дней)	
	ДНаЗ	LEDEL	ДНаЗ	LEDEL
Высота растения, см	79,35±1,21	43,50±0,84	27,85±0,83	15,40±0,61
Количество листьев, шт	12,45±0,15	11,30±0,16	5,75±0,12	5,75±0,10
Диаметр стебля, мм	6,92±0,18	8,57±0,38	6,28±0,18	8,40±0,30
Сырая масса растения, г	53,80±1,9	51,20±1,15	24,70±1,01	30,25±0,97
Сухое вещество, %	5,69±0,34	8,80±0,52	6,00±0,39	7,97±0,30
LU , %	74,5	86,2	91,3	73,7

Анализ рис.2 и значений LU из таблицы показывает, что спектр ламп ДНаЗ ближе к требованиям огурца, а СД – томата. Качество рассады томата, выращенной под СД, лучше, чем под ДНаЗ, при этом значения полезности спектра при СД больше, чем при ДНаЗ (86,2>74,5). Качество рассады огурца, выращенной под ДНаЗ, лучше, чем под СД, при этом значения полезности спектра при ДНаЗ больше, чем при СД (91,3>73,7).

Таким образом, по величине полезности спектра можно судить о большей или меньшей пригодности данного источника излучения для облучения конкретной культуры.

Наглядность величины показателя полезности потока и простота его определения позволяет использовать предлагаемый подход в научных исследованиях, в учебном процессе аграрного вуза, при проведении энергоэкоаудита в культивационных сооружениях, в производственном процессе светокультуры.

Литература

1. **Ракутько С.А.** Система контроля параметров источников света для облучения растений // Актуальные проблемы электронного приборостроения материалы IX Международной конференции (АПЭП-2008). – Саратов: СГТУ, 2008. – С. 327-330.
2. **Ракутько С.А., Ракутько Е.Н.** Оценка энергоэффективности источников оптического излучения с позиций прикладной теории энергосбережения // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.–2015.–№39.–С. 359-367.
3. **Mortensen, L.M. and E. Stromme.** Effects of light quality on some greenhouse crops. *Scientia Hort.* 1987, 33:27–36.
4. **Гегель.** Энциклопедия философских наук. – М., 1974.
5. **Протасова Н.Н.** Светокультура как способ выявления потенциальной продуктивности растений // Физиология растений. –1987. – Т. 34. – Вып.4.
6. **Сарычев Г.С.** Продуктивность ценозов огурцов и томатов в функции спектральных характеристик ОСУ // Светотехника. –2001. –№2. –С.27-29.
7. **Ракутько С.А., Маркова А.Е., Мишанов А.П.** Сравнительная эффективность применения светодиодных и газоразрядных источников потока оптического излучения для досвечивания рассады томата и огурца // Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники, электротехники и энергетики: Сб.тр. X межд. науч.-техн. конф. 13-14.12.2012. – Саранск: СВМО, 2012. – С.135-139.

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)

АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЗУБА ВОРОШИЛКИ С ЛЕНТОЙ ЛЬНА

Ворошилка, лента льна, зубья, стебли льна, показатель кинематического режима

Ворошение лент льна – одна из необходимых операций в технологии уборки льна-долгунца. Зубья ворошилки, воздействуя на стебли льна, отрывают их от земли (вычёсывают из травы) и впускают ленту, в результате создаются благоприятные условия для вылежки тресты, ускоряется сушка стеблей льна перед их подбором и улучшаются условия работы пресс-подборщиков. В настоящее время ворошилки лент льна получили широкое распространение, так как обладают ещё и высокой производительностью, проводя ворошение стеблей льна одновременно в трёх лентах.

Основной недостаток ворошилок – это повреждения стеблей льна зубьями, влияющие на выход длинного волокна. В первых разработанных моделях ворошилок повреждения стеблей льна составляли более 2% [1]. Большинство повреждений стеблей льна возникает в первоначальный момент взаимодействия зубьев со стеблями при входе в ленту льна.

Рассмотрим движение отдельного зуба ворошилки (рис. 1). Зуб совершает сложное движение, вращаясь вокруг центра O с угловой скоростью ω и одновременно перемещается вместе с машиной со скоростью v_n . В первоначальный момент зуб своей тыльной стороной ложится на поверхность ленты льна. От формы зуба, а именно от угла α отклонения зуба от

радиального положения зависит характер взаимодействия зуба с лентой льна; α угол между радиус-вектором, проведённым через конец зуба и касательной, проведённой через эту точку. Для того чтобы не было давления на стебли со стороны зуба (отсутствовала реакция ленты на задней грани зуба) в течение времени входа зуба в ленту, необходимо, чтобы угол α был не больше угла ε , то есть касательная, проведённая к концу зуба, совпадала с поверхностью ленты или между ними имелся некоторый положительный угол.

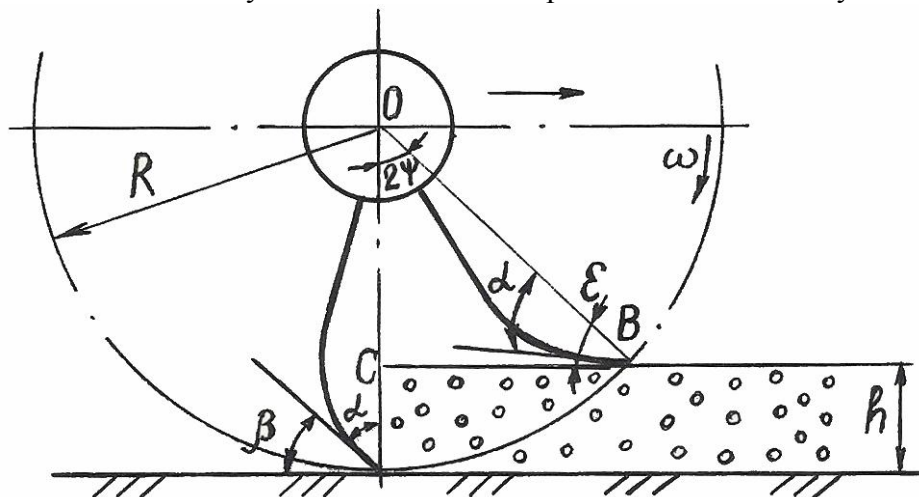


Рис. 1. К определению угла α отклонения зуба от радиального положения

Из треугольника OBC определяем угол ε :

$$\varepsilon = \arcsin \frac{OC}{OB}$$

Так как $OB=R$, где R – радиус-вектор, а $OC=R-h$, где h – высота ленты льна, имеем:

$$\varepsilon = \arcsin\left(1 - \frac{h}{R}\right)$$

Условием отсутствия давления тыльной стороны зуба на стебли льна является:

$$\alpha \leq \arcsin\left(1 - \frac{h}{R}\right), \quad (1)$$

что подтверждено авторским свидетельством [2].

При $R=0,33\text{м}$ и $h=0,03\text{м}$, $\angle\alpha \leq 65^\circ$.

Расположение зубьев на диске определяется углом

$$2\psi = 2\frac{\pi}{n},$$

где n – число зубьев на диске.

Из рис. 1 видим, что

$$2\psi = \arccos\left(1 - \frac{h}{R}\right)$$

Тогда число зубьев на диске будет равно:

$$n = \frac{2\pi}{\arccos\left(1 - \frac{h}{R}\right)}$$

Для указанных выше значений число зубьев на диске не должно превышать 14 шт. Определим зависимости угла наклона траектории и скорости входа зуба в ленту льна

от показателя кинематического режима, а также установим связь между углом входа, высотой ленты и конструктивными и кинематическими параметрами рабочего органа.

Для исключения смятия стеблей необходимо добиться правильного сочетания формы зуба и формы траектории движения рабочего органа, которая определяется соотношением окружной скорости v_3 зуба и поступательной скорости v_n машины, $\lambda = \frac{v_3}{v_n}$ – показатель кинематического режима [6,7].

С целью обеспечения технологического процесса ворошения стеблей льна в ленте траектория движения зуба должна иметь форму укороченной циклоиды при $\lambda < 1$ [3,7].

Рассмотрим в начале движения зуба ОА, выполненного в виде прямолинейного стержня (рис. 2). За начало отсчета угла поворота зуба примем горизонтальную ось ОХ, проходящую через ось вращения О. При повороте зуба на угол φ конец его находится в точке А. Угол γ , образованный векторами поступательной v_n и абсолютной v_a скоростей, есть угол наклона траектории к горизонтали в данной точке, где абсолютная скорость

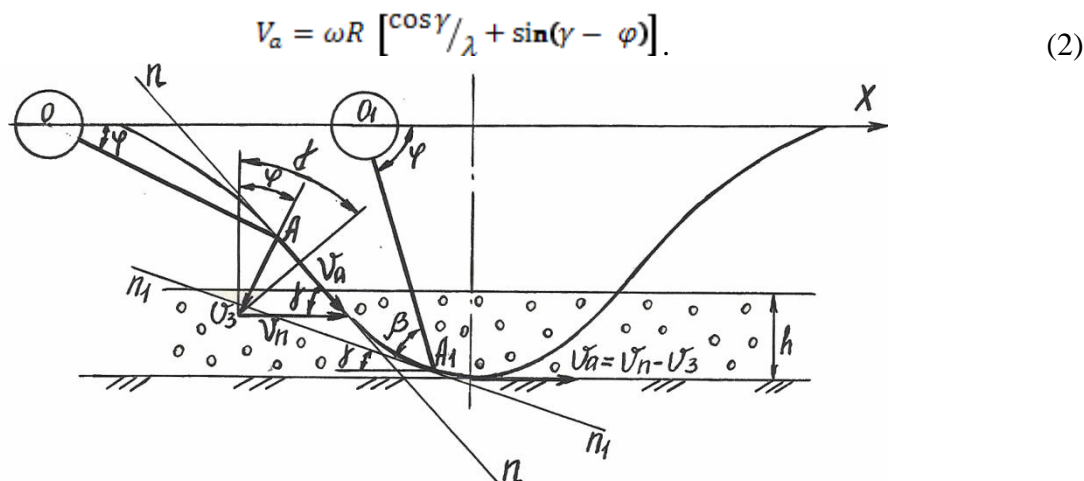


Рис. 2. Схема движения прямолинейного зуба по укороченной циклоиде

Из рис. 2 видно, что

$$\sin \gamma / \lambda = \cos(\gamma - \varphi).$$

Следовательно

$$\gamma = \arctg \frac{\lambda \cos \varphi}{1 - \lambda \sin \varphi}. \quad (3)$$

Выражение (3) позволяет определить угол наклона траектории в точке, заданной углом φ поворота рабочего органа.

Подставив значение угла γ из выражения (3) в уравнение (2), имеем:

$$v_a = \omega R \left[\frac{1}{\lambda} \cos \cdot \arctg \frac{\lambda \cos \varphi}{1 - \lambda \sin \varphi} + \sin \left(\arctg \frac{\lambda \cos \varphi}{1 - \lambda \sin \varphi} - \varphi \right) \right].$$

В зависимости от микро - и макрорельефа поля ворошение лент льна выполняется при скорости машины $v_n = 2,2 - 3,3 \text{ м/с}$.

Рассмотрим закон изменения абсолютной скорости зуба при $v_n = 3,0 \text{ м/с}$ (рис. 3).

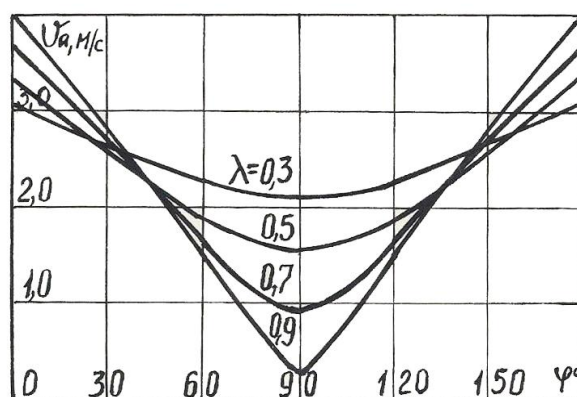


Рис. 3. Зависимость абсолютной скорости v_a зуба от угла φ при $v_n = 3,0 \text{ м/с}$

Из представленного рисунка следует, что при угле поворота зуба $45^\circ < \varphi < 135^\circ$, т. е. когда зуб входит в ленту льна, подгребают стебли и отрывает их от земли, абсолютная скорость тем меньше, чем больше значение показателя кинетического режима λ . При $\varphi = 90^\circ$ абсолютная скорость v_a зуба равна разности поступательной v_n и линейной v_s скоростей и направлена в сторону движения машины.

Особенностью кинематики ворошилки является то, что с изменением траектории движения рабочих органов в ленте льна изменяется и угол β , образованный прямой O_1A_1 и касательной к траектории п-п в точке A_1 (рис. 2). Так как положение касательной к траектории определяется углом γ , то

$$\beta = \varphi - \gamma$$

При повороте зуба на угол $\varphi = 0-90^\circ$, соответствующий периоду входа его в ленту льна, угол β тем меньше, чем больше значение λ . При $\gamma > \varphi$ угол β принимает отрицательные значения, и зуб тыльной частью сминает стебли льна. Чтобы исключить это явление, необходимо выполнить условие $\varphi \geq \gamma$.

Так как зуб ОА выполнен криволинейным и отклонён от радиального положения на угол α (рис. 4), то для исключения давления на стебли льна тыльной стороной зуба, в течение всего времени входа зуба в ленту, необходимо, чтобы:

$$\varphi \geq \gamma + \alpha \quad (4)$$

т. е. зуб должен находиться не ниже траектории своего движения.

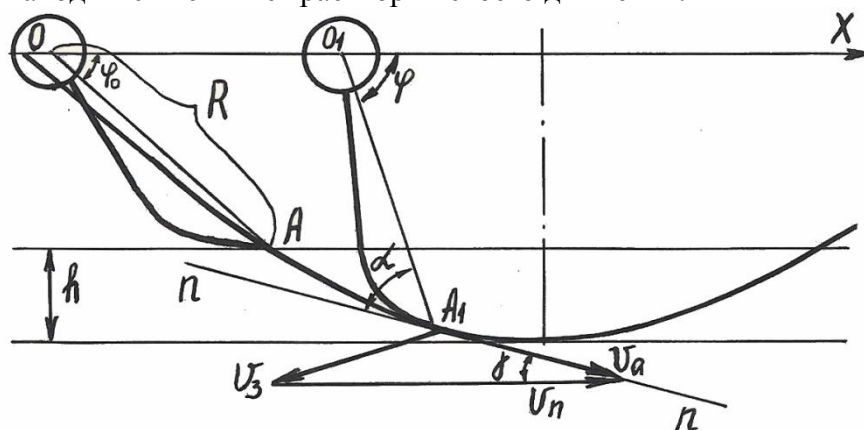


Рис. 4. Схема движения криволинейного зуба, отклоненного от радиального положения на угол α

Угол поворота зуба при входе его в ленту льна определяется высотой ленты h и радиус-вектором R (рис. 4):

$$\varphi = \arcsin\left(1 - \frac{h}{R}\right)$$

Решая неравенство (4) относительно угла α , определяем наибольший угол отклонения зуба от радиального положения:

$$\alpha \leq \arcsin\left(1 - \frac{h}{R}\right) - \operatorname{arctg} \frac{\lambda \cos \arcsin\left(1 - \frac{h}{R}\right)}{1 - \lambda\left(1 - \frac{h}{R}\right)},$$

где $\frac{h}{R}$ – относительная высота ленты.

Используя номограмму для определения угла α , представленную на рис. 5, можно по известным параметрам: высоте ленты h , радиусе R и показателе кинематического режима λ определить угол α .

Так, при $\frac{h}{R} = 0,1$, ($h=0,033\text{ м}$ и $R=0,33\text{ м}$) и $\lambda=0,5$, $\alpha=43^\circ$.

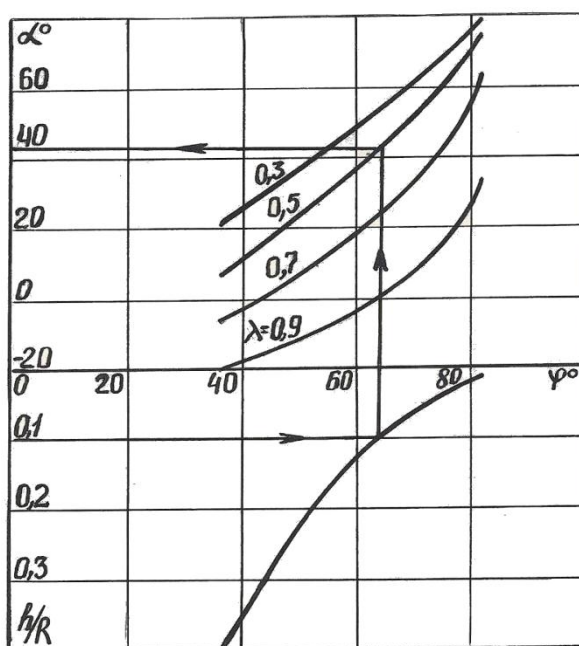


Рис. 5. Номограмма определения угла отклонения зуба α от радиального положения

Однако, учитывая технологические свойства стеблей льна: упругость, прочность, сопротивление изгибу [4], можно принять, что угол φ поворота зуба может быть и меньше суммы углов $\gamma + \alpha$, но эта разность не должна превышать угол трения ($\varphi_{тр}$) между стеблями и зубом ворошилки, то есть:

$$\gamma + \alpha - \varphi \leq \varphi_{тр},$$

где угол $\varphi_{тр}$ трения определён исследованиями [4,5], коэффициент f динамического трения для свежубранных стеблей льна составляет 0,35–0,96;

для сухих стеблей льна 0,20–0,38. Так как $\varphi_{mp} = \arctg f$, то угол отклонения зуба от радиального положения определяется по формуле:

$$\alpha_3 = \alpha + \varphi_{mp},$$

где α – угол, определённый по номограмме (рис. 5).

При оптимальном значении показателя кинематического режима работы ворошилки $\lambda=0,8-0,9$, учитывая значение угла α , определённого по формуле (1), при влажности стеблей на ворошении, которая составляет 30–50% [6], угол отклонения зуба от радиального положения $\alpha_3=45-58^\circ$.

Экспериментальными исследованиями [3] подтверждено, что при увеличении угла $\alpha_3 > 60^\circ$ повреждения стеблей, влияющие на выход длинного волокна, резко увеличиваются.

Л и т е р а т у р а

1. **Протокол 09-54-86** государственных приёмочных испытаний ворошилки лент льна ВЛН-2. – Калининская МИС, 1986. – 87 с.
2. **А.С. 1591855 СССР**, МКИ5 АО 1Д45/06. Ворошилка лент льна / В. М. Луценко, Н. Н. Семёнов, С. Б. Павлов -№4611101; заявл. 24.10.1988; опубл. 15.05.1990.
3. **Павлов С.Б.** Обоснование технологического процесса и параметров рабочих органов для ворошения лент льна: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Рязань, 1993. –20 с.
4. **Ковалёв М. М.** Сельскохозяйственные материалы (виды, свойства, состав). – М.: Аграрная наука; 1998.–208 с
5. **Ковалёв М. М.** Площильные аппараты льноуборочных машин (конструкция, теория и расчёт): Монография. – Тверь: Тверское областное книжно-журнальное издательство, 2002. –208 с.
6. **Клёнин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г.** Сельскохозяйственные машины – М.: КолосС , 2008.–816 с.
7. **Новиков М.А., Смелик В.А., Теплинский И.З.**, и другие. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах: Учеб. пособие / Под.ред. М.А. Новикова. – СПб.: Проспект Науки, 2011.–207 с.

УДК 631.53.02

Канд. техн. наук **Е.И. КУБЕЕВ**
(СПбГАУ, kubeevei@mail.ru)

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА ДРАЖИРОВАНИЯ

Статистический анализ, физико-механические свойства компонентов драже, нормированная и взаимная корреляционная функции

Статистический анализ процесса дражирования позволяет определить как реальные условия работы дражиратора, так и технологические, энергетические и другие показатели работы с получением статистических характеристик процесса (математических ожиданий, дисперсии, законов распределений, корреляционных функций и спектральных плотностей) [1].

Рассмотрим статистические характеристики физико-механических свойств компонентов драже и основных операций при дражировании семян.

Поскольку на характер движения семян во вращающемся барабане в процессе дражирования влияют физико-механические свойства компонентов драже, нами были проведены исследования их свойств.

Физико-механические свойства клеящей жидкости (раствора полимера) и наполнителей. Стабильность концентрации клеящей жидкости во многом определяет качество дражированных семян. Концентрация раствора замерялась массовым расходомером, полученные значения были обработаны на ЭВМ.

В зависимости от природно-климатических условий зоны прорастания, выращиваемой культуры и сроков сева в качества наполнителя применяют различные вещества минерального и органического происхождения.

Решающее значение на всхожесть семян оказывает свойство дражевой оболочки, к которой предъявляются противоречивые требования: прочность и пористость, быстрое разрушение при набухании семян.

Для получения такой оболочки предлагается ввести операцию ультразвуковой диспергации в существующую технологическую цепочку. Определение оптимальных режимов обработки позволит получить дражирующее покрытие, отвечающее указанным требованиям [2].

Наиболее существенным показателем из физико-механических свойств наполнителя для процесса формирования драже является его гранулометрический состав. Его измеряли по косвенному показателю – по концентрации (плотности) наполнителя.

Обработав результаты замеров физико-механических свойств семян и компонентов драже на ЭВМ, получили статистические характеристики в виде средних величин и корреляционных функций (табл. 1). Здесь также имеется существенная разница в результатах анализа, полученных с помощью средних величин и корреляционных функций.

Как видно из табл. 1, большой разброс показателей имеют случайные процессы изменения концентрации клеящей жидкости и наполнителя. Надо сказать, что эти показатели снимались в динамике (в ходе технологического процесса) и, как было сказано, являются случайными процессами. Углы трения семян до и после дражирования есть статические показатели, то есть являются случайными величинами.

Таблица 1. Средние показатели физико-механических свойств семян и компонентов драже

Показатели	m_x	σ_x	v_x
Угол трения исходных семян, град.	28,6	3,3	11,7
Концентрация клеящей жидкости, %	3,0	1,04	34,9
Гранулометрический состав наполнителя, мм	2,6	1,0	36,7

Проанализируем построенные по результатам замеров физико-механических свойств компонентов драже нормированные корреляционные функции (рис. 1). Большая амплитуда разброса кривой 1 (угла трения семян) по сравнению с другими кривыми говорит о существенном различии семян по удельному весу. В процессе дражирования более стабильным остается концентрация клеящей жидкости (кривая 2), поскольку насосом непрерывно осуществляется ее перемешивание.

Анализ изменения концентрации (гранулометрического состава) наполнителя в процессе дражирования (кривая 3) показывает о периодическом разбросе показателей от среднего значения. Дело в том, что при пневматическом транспорте сыпучих материалов происходит их расслоение по крупности (удельному весу), что значительно затрудняет процесс формирования дражевой оболочки. Поэтому в трубопроводе подачи сыпучих компонентов драже установлена вихревая камера, которая обеспечивает равномерность их концентрации за цикл дражирования. Такая мера позволила сгладить большой разброс значения показателей.

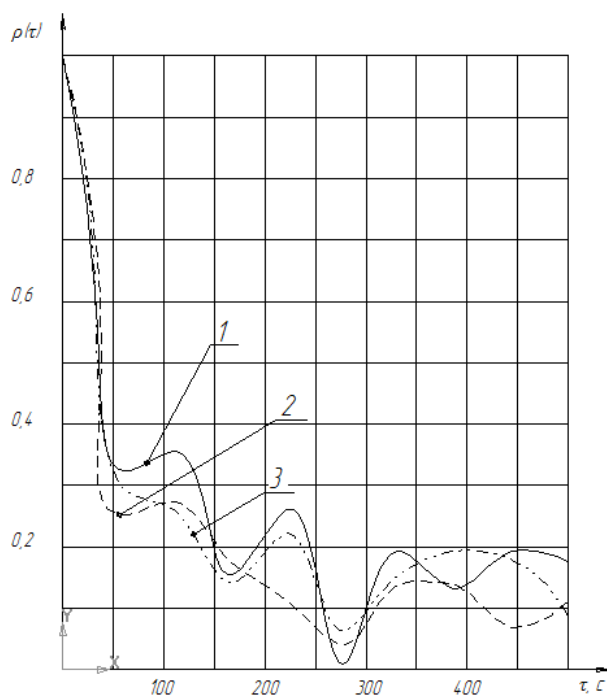


Рис. 1. Нормированная корреляционная функция $\rho(\tau)$ изменения физико-механических свойств семян: (кривая 1) и компонентов драже: 2 – концентрации клеящей жидкости; 3 – концентрации наполнителя

Исследования по определению физико-механических свойств семян и компонентов драже, которые проводились одновременно с определением оптимальных параметров дражирователя, позволили выяснить о существенном влиянии на качество технологического процесса однородности семян по удельному весу и концентрации наполнителя.

Формирование дражевой оболочки наслаиванием происходит тогда, когда семена движутся без отрыва от поверхности слоя, такое движение осуществляется регулировкой оборотов барабана дражирователя. При этом скорость скатывания должна быть максимальной.

На рис. 2 показана кривая взаимной корреляции процессов скатывания семян и изменения концентрации клеящей жидкости. В данном случае связь функциональная – ее максимум приходится на время $\tau = 60$ с и составляет $\rho(\tau) = 0,38$. Это объясняется тем, что сыпучесть семян напрямую зависит от концентрации клеящей жидкости. Необходимо отметить, что при большой концентрации (более 2-5%) затягиваются сроки всходов, а при чрезмерно высокой концентрации семена могут и вовсе не взойти.

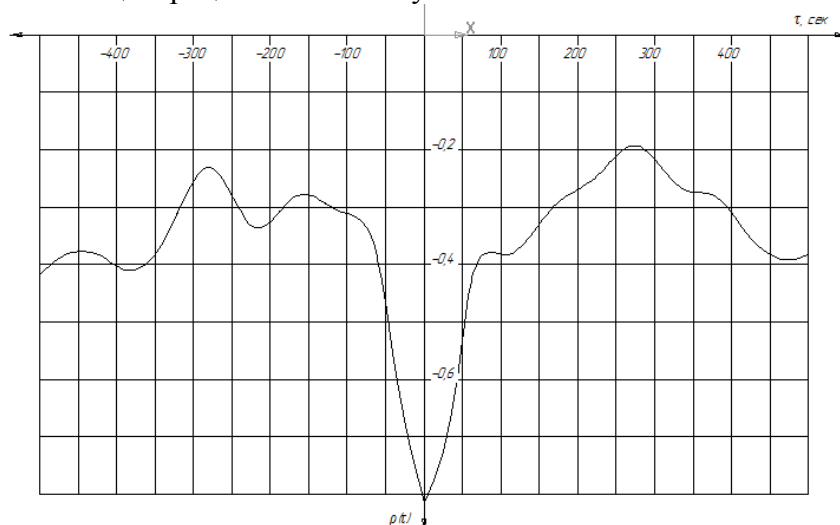


Рис. 2. Взаимная корреляционная функция процессов изменения концентрации клеящей жидкости и скорости скатывания дражируемых семян

На рис. 3 приведены кривые взаимных корреляционных функций изменения концентрации наполнителя и скорости скатывания дражируемых семян. Как видно из рисунка, связь почти функциональная. Небольшой разброс концентрации наполнителя к середине цикла объясняется расслоением его в процессе пневмотранспорта и циклическими включением и выключением дозирующего устройства подачи компонентов.

Наибольший интерес представляет график взаимной корреляционной функции процессов изменения угла трения исходных семян и скорости скатывания дражируемых семян (рис. 4). Как видно из графика, процесс изменения угла трения исходных семян остается стабильным в течение цикла с незначительными разбросами в середине цикла, а скорость скатывания дражируемых семян увеличивается.

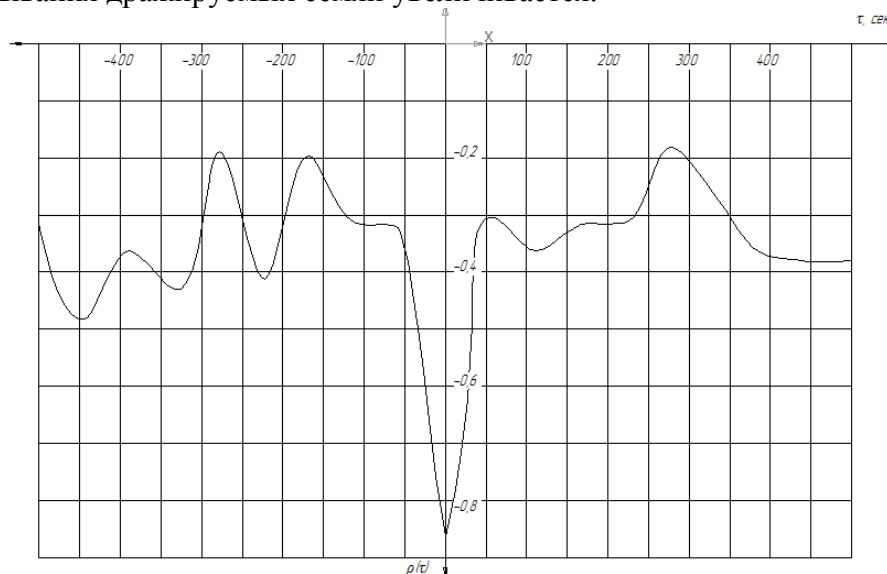


Рис. 3. Взаимная корреляционная функция процессов изменения концентрации наполнителя и скорости скатывания дражируемых семян

Семена, подготовленные к дражированию, имеют определенную влажность и чистоту, поэтому показатель угла трения остается стабильным в течение цикла подачи. Незначительный разброс объясняется с периодичностью процесса, связанный с частым включением и выключением транспортера подачи семян.

Что касается скорости скатывания дражируемых семян – она характеризует сыпучесть семян, то есть косвенный показатель угла трения. Как видно из графика, здесь нет прямой функциональной зависимости между двумя показателями (углом трения исходных семян и скоростью скатывания дражируемых семян). Как было выше сказано, скорость дражируемых семян в течение цикла возрастает. Это объясняется тем, что семена проходят ряд этапов, таких, как смачивание клеящей жидкостью, укатка, обволакивание наполнителем, и меняются их физико-механические свойства. Тем самым скорость скатывания увеличивается к концу цикла.

Начальный этап технологического процесса дражирования заключается в том, что во вращающийся барабан дражиратора подаются семена, и они одновременно опрыскиваются равномерным тонким слоем клеящей жидкости. Равномерность подачи семян и точность их дозирования во многом определяют дальнейший ход технологического процесса – качество (плотность дражевой оболочки, выравненность размеров драже) и количество (производительность дражиратора) получаемых драже.

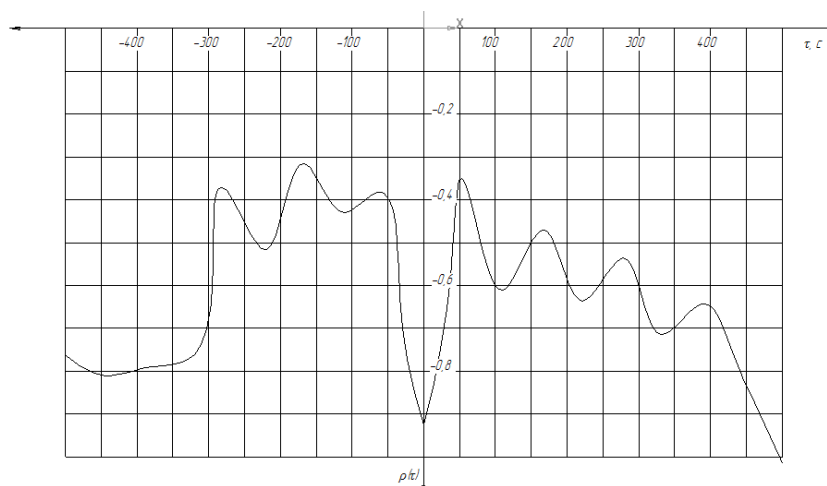


Рис. 4. Взаимная корреляционная функция процессов изменения угла трения исходных семян и скорости скатывания дражируемых семян

Контроль подачи семян осуществляли лотковыми тензометрическими датчиками, а контроль подачи компонентов драже и их концентрацию (клеящей жидкости, наполнителя) – массовым расходомером-счетчиком. Полученные материалы были обработаны методами математической статистики и теории вероятностей.

Проведем статистическую оценку указанных процессов.

В результате обработки экспериментальных данных на ЭВМ получены статистические характеристики также в виде средних величин и корреляционных функций (табл. 2). Необходимо отметить существенную разницу в результатах анализа, полученных с помощью средних величин и корреляционных функций.

По средним величинам нельзя оценить один из основных параметров процесса дражирования – равномерность распределения наполнителя по поверхности семян.

Таблица 2. Средние показатели операций в технологическом процессе дражирования

Наименование процесса	m_x	σ_x	v_x
Подача семян кг/с	3,603	0,884	24,549
Подача клеящей жидкости, кг/с	0,148	0,034	22,709
Подача наполнителя, кг/с	0,897	0,383	42,675

Некоторое представление о равномерности распределения наполнителя могут дать дисперсия или среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации. Как видно из таблицы, наиболее устойчивыми в технологическом процессе являются подача семян и клеящей жидкости. Коэффициенты вариации не превышают 25%, подача наполнителя варьируется в широких пределах, более 42%.

Проанализируем нормированные корреляционные функции подачи компонентов драже (рис. 5).

Как видно из полученных кривых $\rho(\tau)$, процесс подачи компонентов драже протекает сравнительно однородно. Во всех процессах время спада корреляционных функций имеет значение порядка $\tau_0 = 4,5 - 4,6$ мин., то есть стабилизация подач наступает к середине цикла. Это объясняется тем, что процесс подачи компонентов драже носит периодический характер, связанный с частыми пуском и остановкой установки для подачи компонентов.

У первой кривой, характеризующей подачу семян, амплитуда разброса семян относительно средней величины выше, чем у двух других процессов. Это связано с тем, что подача семян осуществляется механическим способом (транспортером). Более стабильным

является подача клеящей жидкости (кривая 2), поскольку гидравлическая транспортировка обеспечивает большую точность, чем пневматическая транспортировка (кривая 3).

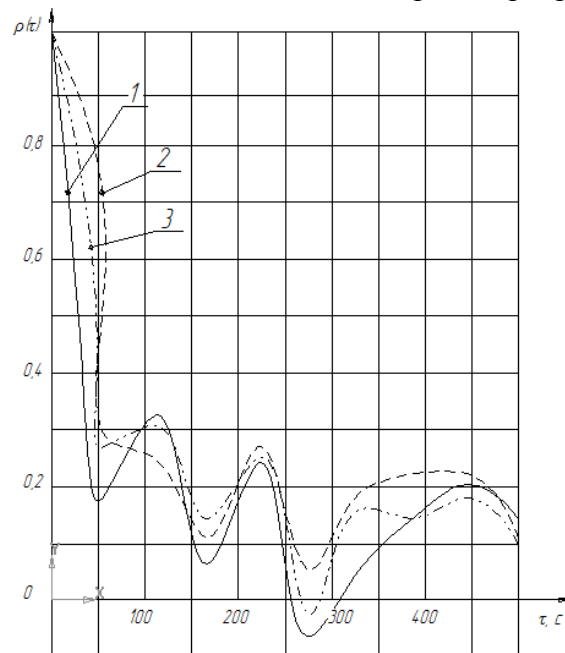
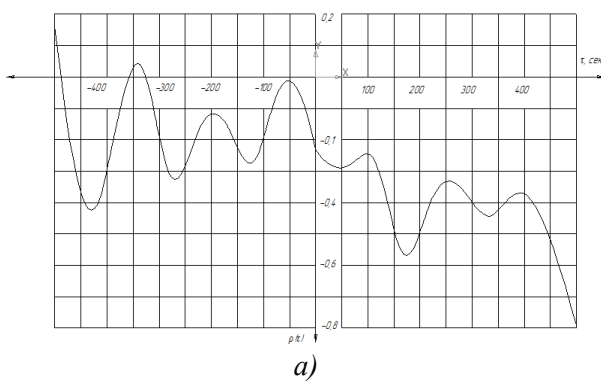


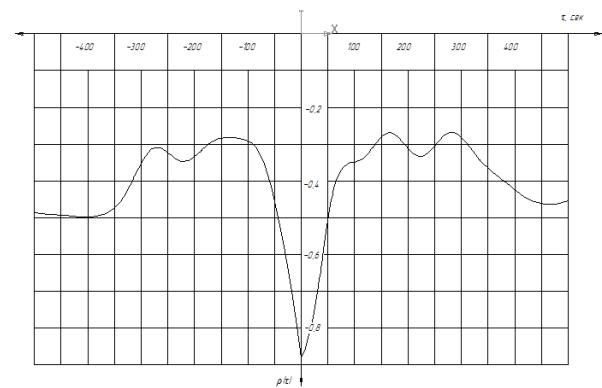
Рис. 5. Нормированная корреляционная функция $\rho(\tau)$ подачи компонентов драже: 1 – подача семян; 2 – подача клеящей жидкости; 3 – подача наполнителя

Большая вероятность отклонения подачи семян от средней величины свидетельствует о наличии некоторых причин, отрицательно влияющих на процесс загрузки. Устранение этих причин возможно за счет усовершенствования и обеспечения автоматического регулирования питающих и транспортирующих устройств. Однако оно не исключает необходимости статистического контроля загрузки как случайного процесса.

При оптимизации процесса дражирования по производительности для определения зависимости выхода дражированных семян от подачи исходных семян и компонентов драже были произведены замеры подачи исходных семян, компонентов драже и выхода дражированных семян. Для установления количественной зависимости между этими показателями полученные данные были обработаны на ЭВМ. Анализируемые процессы рассматривались как случайные. По программе вычисления статистических характеристик получены нормированные взаимные корреляционные функции выхода дражированных семян и подачи семян и компонентов драже (клеящей жидкости, наполнителя). Кривые взаимных корреляционных функций приведены на рис. 6.



а)



б)

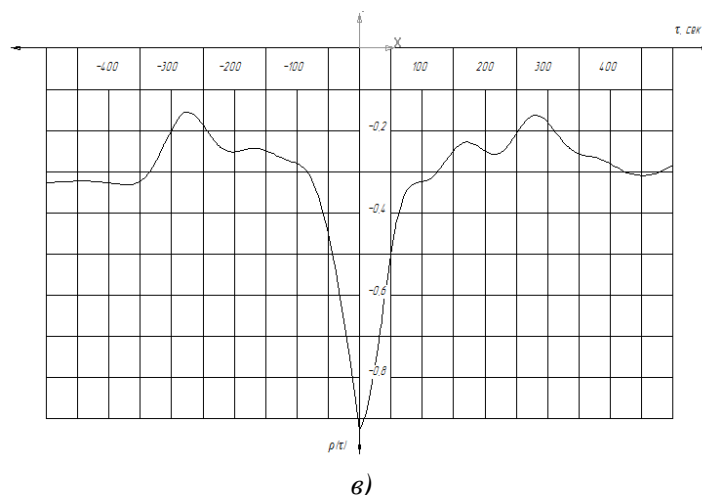


Рис. 6. Взаимные корреляционные функции процессов:
 а) – подачи семян и выхода дражированных семян;
 б) – подачи клеящей жидкости и выхода дражированных семян;
 в) – подачи наполнителя и выхода дражированных семян

На рис. 6а отражена связь подачи исходных семян и выхода дражированных семян. На первый взгляд должна быть прямая связь между подачей исходных семян и выходом дражированных семян, но как видно, связь незначительная ($\tau \approx 46$ с). Это объясняется тем, что процесс дражирования является циклическим, и выход дражированных семян, то есть производительность зависит в первую очередь от качества компонентов драже. Максимум связи приходится на время $\tau \approx -52$ с. Запаздывание в связи подачи семян и выхода дражированных семян имеет и чисто физическое объяснение – не может быть мгновенного влияния подачи исходных семян на выход дражированных семян.

На рис. 6 б показана взаимная корреляционная функция подачи клеящей жидкости и выхода дражированных семян. Связь функциональная. Максимум составляет $-0,27$ с⁻¹, что свидетельствует о хороших возможностях использования этой статистической характеристики в управлении.

Примерно такую же функциональную связь имеет взаимная корреляционная функция подачи наполнителя и выхода дражированных семян (рис. 6в). Максимум функциональной связи достигает $-0,15$ с⁻¹, что указывает на хорошие возможности моделирования и управления этим параметром.

Поскольку связь между выходом дражированных семян и подачей исходных семян незначительная, то в дальнейшем в качестве выходного параметра был выбран более весомый показатель качества дражированных семян – диаметры изготовленных драже d (рис. 7).

Как мы видим, корреляционная связь в этом примере $\rho(\tau) \approx 0,8$ очень высокая. Очевидно, что изменение диаметра драже зависит от соотношения подачи семян и наполнителя.

Полученные статистические характеристики позволили оптимизировать процесс дражирования семян овощных культур.

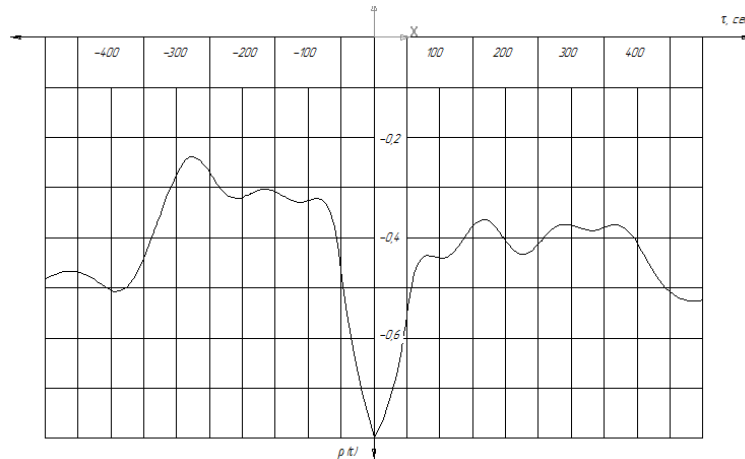


Рис. 7. Взаимная корреляционная функция процессов подачи исходных семян и изменения диаметра полученных драже

Литература

1. Давидсон Е.И. Сельхозмашины. Идентификация, моделирование, кибернетика / СПбГАУ. – СПб., 2009.
2. Авдеев М.В. и др. Использование электрофизических воздействия и ультразвука при дражировании семян //Вестн. Челяб. гос. агроинж-го ун-та. – Челябинск, 2003, Т. 38. – С. 26-29.

УДК 631.171

Аспирант **О.И. ТЕПЛИНСКИЙ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ФИТОСАНИТАРНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Технологическая система, фитосанитарные работы, безопасность функционирования, автоматизированный агрегат, активный контроль

Мировые тенденции машинно-технологического обеспечения современного растениеводства способствуют переходу в нашей стране к высокоинтенсивным технологиям, формированию интеллектуального сельского хозяйства. Важной составляющей такого перехода является использование в технологических процессах производства растениеводческой продукции автоматизированных машинно-тракторных агрегатов, эксплуатация которых протекает под управлением информационно-навигационных систем [1]. Такое техническое оснащение технологических процессов позволит повысить точность функционирования технологических систем [2], последовательно выполняющих все действия, связанные с предметами производства (почвой, семенами, растениями), обеспечить правильность выполнения определенных действий исполнителей – людей-операторов машинно-тракторных агрегатов, за счет использования информационно-советующих и управляющих устройств, а также существенно снизить техногенную нагрузку на окружающую среду путем оперативного контроля и управления расходом пестицидов и удобрений с целью оптимизации их применения.

Технологический и технический прорыв в отрасли требует также совершенствования существующих методов и средств обеспечения безопасности труда в системе человек-

машина-сельскохозяйственная производственная среда. Техногенная безопасность в условиях интенсификации агротехнологий становится все более значимой. Однако существующий в настоящее время низкий уровень информационных процессов в обеспечении технологической безопасности в АПК, отсутствие эффективных средств мониторинга опасных и вредных производственных факторов, а также систем автоматики, в том числе аварийной, с помощью которых обеспечивается контроль функционирования технологических систем и предупреждение человека-оператора об опасностях непосредственно в момент возникновения, не позволяют при эксплуатации таких объектов оперативно оценивать параметры их состояния. Невозможность получения в режиме реального времени оценки состояния технологической системы ведет в условиях намечившейся интенсификации агротехнологий к увеличению опасностей в цепи человек-машина-сельскохозяйственная производственная среда, вызванных рисками, обусловленными факторами техногенного характера. При этом несвоевременное или неправильное выполнение человеком-оператором необходимых действий по поднастройке технологической системы может привести ещё к более ощутимым последствиям. Поэтому при высокоинтенсивном производстве для минимизации рисков, связанных с антропогенной деятельностью, существенная роль отводится мониторингу опасных и вредных факторов, проводимому в режиме реального времени. Посредством такого мониторинга появляется возможность получать информацию о качестве функционирования технологических систем, необходимую для оперативной оценки их состояния, непосредственно в процессе эксплуатации. В автоматизированном машинно-тракторном агрегате эта оценка используется в комплексной системе управления качеством, обеспечивающей заданную точность и приемлемый уровень безопасности функционирования соответствующей технологической системы. Необходимое поднастроечное воздействие для восстановления требуемого качества в такой системе может осуществляться дистанционно человеком-оператором по сигналу информационно-советующего устройства или автоматически с помощью устройства оперативного контроля и управления. При этом необходимые виды действий, выполняемых человеком-оператором, будут упорядочены или ограничены.

В первую очередь задача создания средств мониторинга опасных и вредных производственных факторов должна быть решена для технологических систем, выполняющих фитосанитарные работы (в дальнейшем фитосанитарные технологические системы). Опасность антропогенного химического загрязнения производственной среды при выполнении фитосанитарных работ вызвана резким увеличением применения пестицидов в интенсивных агротехнологиях, несовершенством конструкций выпускаемых у нас в стране машин для их применения, нарушением режимов и организации работы технических средств из-за нерегламентированных действий исполнителей, связанных с низким профессионализмом и психофизическим состоянием. В результате нарушения регламентов применения химически вредных веществ они не полностью усваиваются растениями, остаются в почве, атмосферном воздухе, загрязняют водоемы и производимую продукцию. При контакте с организмом человека эти вещества могут вызвать заболевания и отклонения в его состоянии здоровья не только в момент воздействия, но и в отдаленные сроки жизни.

Согласно представленной в работах [3,4] обобщенной структурно-функциональной модели технологического процесса возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе картофеля, для мониторинга состояния фитосанитарной технологической системы в режиме реального времени наиболее информативными и поддающимися измерению выходными параметрами, характеризующими равномерность распределения пестицидов, являются случайные процессы в виде расхода применяемых препаратов и глубины их заделки при внутривредном внесении.

Выбор и обоснование принципа мониторинга опасных и вредных химических факторов в ходе выполнения фитосанитарных работ рассмотрим для технологической системы, в которой средством технического оснащения является картофелепосадочная машина.

Функционирование современной картофелепосадочной машины можно представить в виде технологического комплекса, состоящего из основной – посадочной и двух дополнительных – удобрительной и фитосанитарной технологических систем. Технологический комплекс посадочной машины позволяет осуществить за один приём выполнение нескольких технологических процессов, обеспечивающих необходимые условия для роста и развития картофеля, повышение безопасности и качества конечной продукции при снижении издержек производства.

Фитосанитарная технологическая система исследуемой картофелепосадочной машины состоит из четырёх подсистем, функционирующих совместно с основной. Первые две подсистемы выполняют обработку жидкими пестицидами клубней картофеля, семенного ложа и почвы в гребне с помощью дополнительных приспособлений: мобильного протравливателя и внутрипочвенного опрыскивателя. Третья – служит для применения гранулированных пестицидов и обеспечивает длительную защиту клубней от повреждения различными насекомыми и их личинками с помощью приспособления в виде аппликатора для внесения гранул. Подача жидких и гранулированных пестицидов осуществляется непосредственно в сошники посадочной машины, причем гранулы подаются в их переднюю часть, в которой для исключения попадания на них рабочей жидкости установлены защитные кожухи.

Сошниковая группа машины, обеспечивающая при взаимодействии с почвой заделку препаратов на заданную глубину, представляет собой четверную подсистему фитосанитарной технологической системы.

Дозирующие устройства фитосанитарной технологической системы позволяют человеку-оператору дистанционно из кабины управлять расходом пестицидов с помощью соответствующих электромеханических преобразователей. Дистанционное управление глубиной хода сошников человек-оператор осуществляет также из кабины с помощью электромеханического преобразователя. Для повышения точности копирования неровностей поверхности поля в сошниковой группе используется попарное их соединение с одним широким копирующим каточком, перемещающимся по колее уплотненными колёсами трактора. Такая конструкция сошниковой группы позволяет более точно соблюдать требуемую глубину посадки клубней и заделки препаратов в почву.

Повышению точности и безопасности функционирования рассматриваемой фитосанитарной технологической системы, а также существенному улучшению условий труда человека-оператора будет способствовать оснащение посадочного машинно-тракторного агрегата комплексной автоматизированной системой активного контроля качества, позволяющей в режиме реального времени проводить мониторинг опасных и вредных химических факторов, оценивать состояние объекта контроля и в случае необходимости осуществлять его поднастройку.

Для мониторинга равномерности глубины заделки в почву вносимых препаратов с помощью дополнительных приспособлений картофелепосадочной машины использовался принцип допускового контроля глубины хода рабочих органов [5,6], практическая реализация которого изложена в работе [7]. По поступающей в результате проводимого мониторинга информации о выбросах контролируемого параметра за пределы границ поля допуска, рассчитываемых от настроечного значения, принимается решение о состоянии данного объекта и необходимости поднастройки. Поднастройка осуществляется с помощью дискретно-предельной системы релейного типа.

Модели функционирования подсистем фитосанитарной технологической системы при дозировании пестицидов имеют много общего. Поэтому выбор и обоснование метода

мониторинга опасных и вредных химических факторов рассмотрим на примере подсистемы, техническое оснащение которой представляет дополнительное приспособление – мобильный протравливатель клубней картофеля. Анализ технологического процесса функционирования мобильного протравливателя как объекта контроля и управления при дозировании пестицидов приведен в работе [8]. Оперативную оценку состояния данной подсистемы удобно осуществлять по обобщенному показателю, за который принимаем показатель качества функционирования P_{Δ} [2]. Он определяется как вероятность P нахождения контролируемого параметра – в требуемых пределах, обусловленных соответствующими регламентами. Регламентами функционирования фитосанитарной технологической системы при дозировании пестицидов предусмотрены двухсторонние допуски Δ_H на отклонение фактических средних величин расходов пестицидов от заданных значений y_H . Условием правильного функционирования системы будет

$$P_{\Delta} = P\{y_H - \Delta_H \leq m_y(l) \leq y_H + \Delta_H\} \leq [P_{\Delta}]_{\text{доп}},$$

где, $m_y(l)$ – текущее среднее значение контролируемого параметра – расхода рабочей жидкости на участке контроля длиной L_k . Допустимый уровень обобщенного показателя качества $[P_{\Delta}]_{\text{доп}}$ принимается равным 0,7 [2]. При этом показатель техногенной безопасности функционирования фитосанитарной технологической системы E_{Δ} , характеризующий технологические риски, связанные с её эксплуатацией, будет представлять собой вероятность выбросов контролируемого параметра из поля допуска, т.е. $E_{\Delta} = 1 - P_{\Delta}$. Его предельное значение $[E_{\Delta}]_{\text{доп}}$ будет составлять 0,3. Значения показателя $E_{\Delta} \leq 0,3$ обеспечат приемлемый уровень безопасности функционирования рассматриваемой технологической системы.

Практически показатель E_{Δ} рассчитывается как $E_{\Delta} = E_{\Delta}^+ - E_{\Delta}^-$, причем $E_{\Delta}^+ = n^+ / N$, а $E_{\Delta}^- = n^- / N$. Здесь E_{Δ}^+ и E_{Δ}^- – относительные длительности нахождения контролируемого параметра соответственно выше верхней границы и ниже нижней границы поля допуска Δ_H ; N – общее число измерений, а n^+ и n^- – число измерений, соответствующих выбросам контролируемого параметра за верхнюю и нижнюю границы поля допуска. Следовательно, показатель качества функционирования рассматриваемой фитосанитарной технологической системы будет $P_{\Delta} = 1 - (n^+ + n^-) / N$. По его величине проводится оценка состояния данной системы. Показатель E_{Δ} позволяет оперативно оценить параметры опасных и вредных химических факторов в сельскохозяйственной производственной среде при функционировании технологической системы.

Рассмотренный принцип мониторинга опасных и вредных химических факторов был реализован в автоматизированной системе активного контроля качества функционирования технологической подсистемы картофелепосадочной машины с мобильным протравливателем клубней картофеля [8]. Её применение позволило увеличить оценки показателя качества функционирования P_{Δ} до 0,63-0,82. Значение этого показателя без оперативной поднастройки качества функционирования объекта составило 0,2-0,4.

Л и т е р а т у р а

1. 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.
2. Смелик В.А., Теплинский И.З., Первухина О.Н., Теплинский О.И. Методология
3. 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.
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. **Лурье А.Б., Еникеев В.Г., Теплинский И.З.** Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственным и мелиоративным машинам. – Л.: Агропромиздат, 1991. – 224 с.
 6. **Смелик В.А., Первухина О.Н., Теплинский О.И.** Выбор и обоснование метода оперативной оценки глубины заделки в почву удобрений и пестицидов в автоматизированной системе управления качеством и экологической безопасностью технологических процессов применения средств химизации // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. науч. тр. – I часть / СПбГАУ. – СПб., 2015. – С. 587-590.
 7. **Лурье А.Б., Абелев Е.А., Теплинский И.З., Иванович Н.Э.** Обоснование принципа контроля равномерности глубины вспашки // Совершенствование рабочих органов и повышение эффективности технологических процессов и систем управления сельскохозяйственных машин: Сб. науч. тр. – Л., 1981. – С. 19-25.
 8. **Патент РФ №1554788 03.05.1988.** Устройство для регулирования глубины хода рабочих органов сельскохозяйственных машин и орудий / Лурье А.Б., Абелев Е.А., Теплинский И.З., Щеткин Б. Н., Сало В. М.
 9. **Смелик В.А., Теплинский О.И.** Анализ технологического процесса мобильного протравливателя семенного картофеля как объекта контроля и управления // – Технологии и средства механизации сельского хозяйства: Сб. науч. тр. / СПбГАУ. – СПб., 2006. – С. 106-110.

УДК 629.039.58

Аспирант **С.В. ДАНИЛОВА**

(СПбГАУ, vipsvetlana@list.ru)

Доктор техн. наук **В.С. ШКРАБАК**

(СПбГАУ, v.shkrabak@mail.ru)

Доктор техн. наук **А.А. ПОПОВ**

(СПбГАУ, popov99.1940@mail.ru)

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГИДРООБЕСПЫЛИВАНИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЛИНИЯХ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ДОРАБОТКИ КОРНЕПЛОДОВ

Гидрообеспыливание, почва, пыль, корнеплоды, распылители, мелкодисперсность

Для того чтобы снизить возникновение и рост количества профессиональных заболеваний у людей, работающих в цехах с повышенным содержанием пыли, применяется способ гидрообеспыливания и аэродинамический способ удаления пыли. В настоящее время на линиях послеуборочной доработки корнеплодов широко используется аэродинамический способ удаления пыли, но он не обеспечивает снижение запыленности воздуха рабочей зоны до нормативов ПДК. Гидрообеспыливание широко используется в промышленности и во взрывоопасных цехах в сельском хозяйстве (комбикормовые заводы). Однако этот способ не нашел применения на линиях послеуборочной доработки корнеплодов. Вместе с тем С.А. Рысин отмечает, что обеспыливание производственных процессов необходимо производить в первую очередь искусственным увлажнением пылящего материала в пределах, которые допускаются технологическим процессом [1].

На линиях послеуборочной доработки корнеплодов почвенная пыль имеет свои физико-химические характеристики, отличающиеся от других материалов. Без знаний гранулометрического состава почвы, поступающей вместе с корнеплодами от уборочных машин, ее процентного содержания и скорости витания (парусности) во время выгрузки корнеплодов, невозможно решать вопросы о гидрообеспыливании [2]. Поэтому были проведены исследования по вышеуказанным направлениям.

Гранулометрический состав почвы определен по методу Н.А.Качинского. Результаты обработки экспериментальных данных по гранулометрическому составу почвы представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Гранулометрический состав почвы, поступающей вместе с корнеплодами от уборочных машин теребивильного типа на линии послеуборочной доработки столовых корнеплодов. Влажность почвы 16,9%

Показатели	Процентное содержание фракций, %							
	крупные фракции, мм				мелкие фракции (пыль), мм			
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	Всего	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	Всего
1-ая повторность	50,21	25,49	9,59	85,29	3,12	5,47	6,12	14,71
2-ая повторность	49,50	27,20	9,47	86,17	4,00	4,47	5,35	13,82
Среднее значение	49,86	26,35	9,53	85,58	3,56	4,97	5,74	14,28
Стандартн. отклонение	0,51	1,93	0,09	x	0,62	1,28	0,54	x
Коеф. вариации, %	1,02	7,0	0,94	x	17	13	9	x

Как видно из данных, приведенных в табл. 1, среднее значение содержания мелкодисперсной пыли к общему содержанию почвы в корнеплодах равно 14,28%. Зная гранулометрический состав почвы, можно определить скорость витания (парусность) почвенной пыли. Для определения скорости витания почвенной пыли был использован ротаметрический парусный классификатор РПК-30 (ВИМ). Классификатор РПК-30 предназначен для определения аэродинамических свойств семян зерновых культур и частиц вороха. В загрузочной кассете днище имеет латунную сетку с размером ячеек 1x1 мм, но через такие отверстия в сетке вся почвенная пыль проваливается вниз, поэтому была подобрана латунная сетка с размером ячеек 0,15 x 0,15 мм. Фактически параллельные нити (провода) смещены относительно друг друга на угол 60° (диагональ 0,25 мм). При таком смещении расстояние между ними равно 0,12 мм, диаметр латунной нити – 0,05 мм, цена деления – 0,05 мм. Параметры этой сетки определяли, используя трубку Бреннеля. Результаты опытов по определению скорости витания почвенной пыли представлены в табл.2.

Т а б л и ц а 2. Скорость витания почвенной пыли (количество почвы в загрузочной кассете – 10 г)

Долевое содержание почвы в навеске, %	Скорость витания почвы, м/с
30,1	0,00 – 0,05
59,1	0,05 – 0,25
10,8	0,25 – 0,70
100	x

Для лучшего восприятия на рис. 1 представлены данные табл. 2.

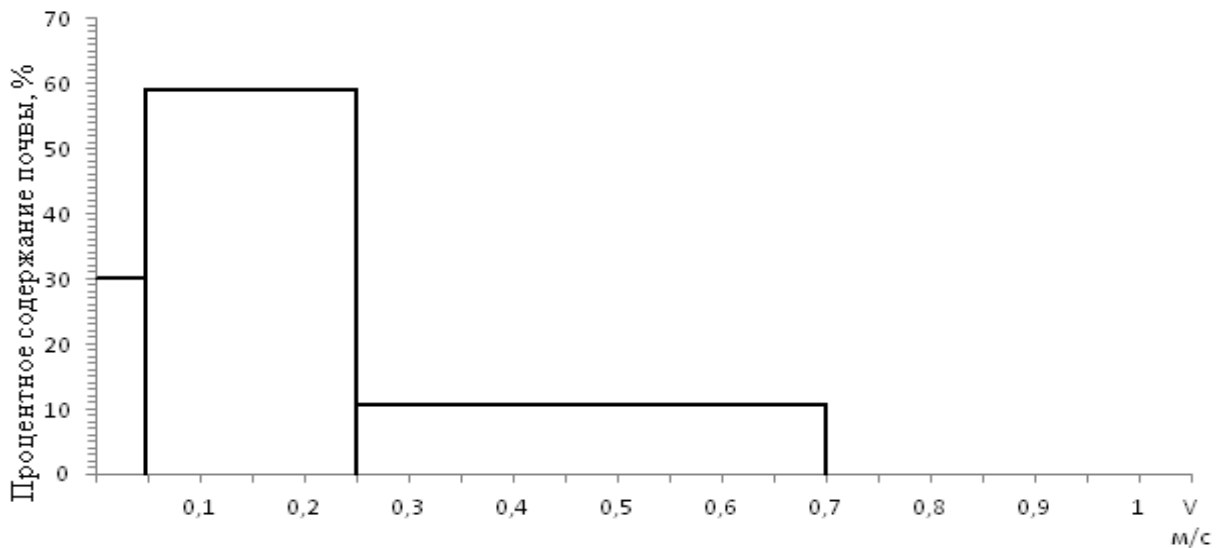
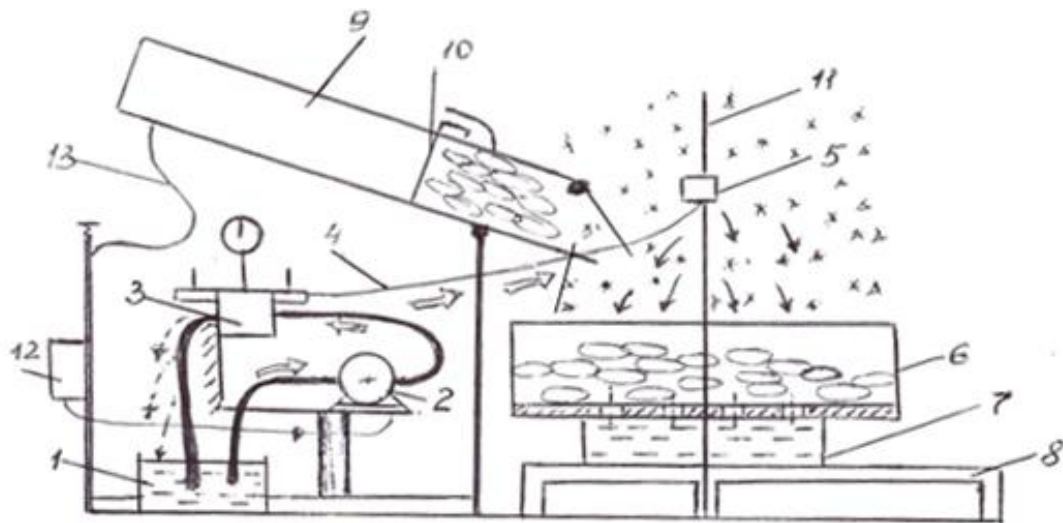


Рис. 1. Распределение фракционного состава почвы в зависимости от ее скорости витания

Для моделирования процесса выгрузки корнеплодов из контейнеров и самосвальных тракторных средств в приемный бункер линии послеуборочной доработки корнеплодов и для исследования процесса гидропылеподавления нами изготовлена лабораторная установка, представленная на рис. 2.

На передней и задней стойках рамы установлен контейнер 9. Под контейнером, на задней стойке рамы, смонтированы насос 2 и регулятор давления «Sirius» (Италия) с манометром 3 насосной станции. В состав насосной станции также входит емкость для воды (10 литров) 1, комплект шлангов 4, соединяющий регулятор давления 3 с форсунками (распылителями) 5 (на регуляторе имеются два штуцера с шаровыми кранами, к которым присоединяются шланги). Диафрагменный насос 2 «Georimp -5,5/5,0» (Италия) производительностью до 5 л/мин с развиваемым давлением до 5 Бар приводится в рабочее состояние от электропитания с напряжением постоянного тока 12 В. Потребляемая мощность – 120 Вт. Питание насоса осуществляется от электросети с напряжением 220 В или от аккумулятора через блок питания «DR-12-120». В нашем случае привод насоса работает от электросети с напряжением 220 В. Управление насосной станцией осуществляется с пульта управления 12 (включенного в сеть 12 В), закрепленного на задней стенке стойки рамы. Внутренние габариты контейнера 9: ширина – 200 мм, высота – 200 мм, длина – 1000 мм (равна длине контейнеров, широко используемых для столовых корнеплодов). Вместимость контейнера до 25 кг. Контейнер по длине разделен на две части легко снимаемой перегородкой 10. Одна часть (со стороны выгрузки корнеплодов) составляет 1/3 от общей длины контейнера. Такое соотношение выбрано из следующих соображений: необходимо установить влияние толщины слоя корнеплодов на образование запыленности помещения при одинаковой массе загружаемых корнеплодов в контейнер.

а)



б)

14



Рис. 2. Установка моделирования процесса выгрузки корнеплодов из контейнеров и самосвальных тракторных средств в приемный бункер линии доработки с подачей на выгружаемые корнеплоды мелкодисперсной жидкости:

- а) схема установки: 1 – емкость для воды; 2 – насос; 3 – регулятор давления с манометром; 4 – комплект шлангов; 5 – распылители; 6 – ящик (тара); 7 – поддон; 8 – платформа; 9 – контейнер; 10 – снимаемая перегородка в контейнере; 11 – штатив для распылителей; 12 – пульт управления; 13 – страховочный трос; 14 – устройство для автоматического включения и выключения подачи воды к распылителям при повороте контейнера на угол до 120° ; \longrightarrow – подача воды; \longleftarrow – возврат воды в бак через байпас регулятора давления; $\boxed{*****}$ – почвенная пыль; $\boxed{---}$ – вода; \circ – корнеплоды; \longrightarrow – мелкодисперсная жидкость;
- б) общий вид установки

При массе навески корнеплодов, равной 7,5 кг, при установленной перегородке 10 корнеплоды загружаются в три слоя (толщиной 210 мм), при убранной перегородке

корнеплоды равномерно разравниваются в один слой (70 мм) по всей поверхности контейнера. Контейнер опирается на ось, вращающуюся в скользящих подшипниках, закрепленных на передних стойках рамы. Задняя стенка контейнера соединена с задней стойкой рамы страховочным тросом 13, предотвращающим опрокидывание контейнера при крайних его положениях во время выгрузки корнеплодов. Подъем и опускание контейнера осуществляется вручную при помощи ручки, установленной на левой стороне контейнера, вблизи от его задней стенки. Благодаря наличию шарнирной передней стенки на контейнере, его можно использовать в качестве модели: непосредственно как контейнер (при закрытой задней стенке) и как самосвал (передняя стенка открыта во время выгрузки корнеплодов). Поскольку выгрузка корнеплодов из самосвала наиболее равномерна, по сравнению с выгрузкой из контейнера, в связи с ограниченной массой корнеплодов в опытах, используем контейнер в качестве модели самосвала. Платформа 8 на ножках изготовлена отдельно от рамы контейнера. Она может задвигаться вместе с поддоном 7 и установленным на нем ящиком 6 под контейнер до передних стоек рамы. На платформу одновременно можно поставить как один, так и два поддона с поставленными на них ящиками для приема выгружаемых корнеплодов из контейнера. С правой стороны платформы (по направлению движения выгружаемых корнеплодов из контейнера) закреплена стойка штатива 11. По стойке может перемещаться и вращаться кронштейн с закрепленными на нем шарнирно распылителями 5 (в нашем случае два распылителя). Изменяя положение распылителей на штативе, можно обеспечить подачу жидкости от двух (и более) распылителей в один ящик или каждый распылитель будет подавать жидкость в отдельный ящик. Ящики имеют следующие габариты: длина – 400 мм, ширина – 300 мм, высота – 300 мм. Два ящика, поставленные плотно друг к другу, имеют общую длину, равную 800 мм. Это соответствует ширине выгрузки корнеплодов из контейнера в приемный бункер линии доработки столовых корнеплодов. В дне каждого ящика просверлены отверстия диаметром 1 мм на площади, равной площади поддона, в который может стекать вся жидкость, просачивающаяся из ящиков, попадая в них во время подачи мелкодисперсной жидкости из распылителей. Количество отверстий в дне каждого ящика обеспечивает беспрепятственное прохождение жидкости в поддоны. Устройство 14 (на рис. 2б не показано) обеспечивает автоматическое включение и выключение подачи жидкости к распылителям при повороте контейнера на 120° [3].

При проведении опытов корнеплоды и почву взвешивали на электронных весах SOEHNLE 65106 Fiesta, количество воды измеряли мерной емкостью. Запыленность воздуха в зоне падения корнеплодов из контейнера (модель кузова самосвала) в тару определяли сбоку над тарой на высоте 500 мм прибором для определения запыленности воздуха ИКП-5 ($\text{мг}/\text{м}^3$). Определили расход и распределение мелкодисперсной жидкости, подаваемой из распылителя в ящик с корнеплодами. Расход жидкости через один распылитель при давлении в 4 Бара (давление в гидросистеме поддерживалось постоянно) составил 317 мл/мин, угол конуса распыла равен 35° . Распылитель установлен по центру ящика на высоту 620 мм от его дна. Высота расположения распылителя выбрана из следующих соображений: чтобы максимально обеспечить равномерную подачу жидкости по всей площади ящика; обеспечить максимальное поглощение почвенной пылью мелкодисперсных капель воды.

Для определения равномерности распределения жидкости по поверхности ящика на его дно плотно поставили влагонепроницаемые емкости 70 x 70 мм, высотой 40 мм. По длине ящика – 5 шт., по ширине – 4 шт., всего получилось 20 емкостей; количество воды измеряли мерной емкостью (рис.3).



Рис. 3: а) влагонепроницаемые емкости: 70x70x40 мм;
б) емкости для измерения количества жидкости

Время подачи воды – 3 мин. Результаты замеров приведены в табл. 3. На равномерность распределения жидкости на дне ящика, возможно, отразилось в первую очередь то, что распыл жидкости происходит по конусу, а ящик имеет прямоугольную форму. По диагоналям ящика количество жидкости в емкостях меньше по сравнению с другими емкостями (15 – 17,5 мл), а в остальных емкостях – от 20 до 41,5 мл. В табл. 3 представлены результаты определения равномерности подачи жидкости от распылителя в ящик.

Т а б л и ц а 3. Результаты определения равномерности подачи жидкости от распылителя в ящик (две повторности)

Координаты	Кол-во жидкости в емкостях, мл. Среднее значение по двум повторностям					Итого, мл	Среднее значение, X	Стандарт. отклон., S	Коэф-ент вариации, V, %
	1	2	3	4	5				
по ширине						x	x	x	x
по длине									
А	15	20	25	20	17,5	97,5	19,5	3,71	19,02
Б	15	40	40	37,5	30	162,5	32,5	12,0	36,92
В	17,5	35	39	41,5	34	167	33,4	9,41	28,17
Г	17,5	32,5	32,5	38	17,5	138	27,5	9,49	34,22
Итого	65,0	127,5	136,5	137	99	565	x	x	x

В опытах использовали свеклу столовую «Бордо-237»; в контейнер загружали по 7,5 кг. Диаметр корнеплодов от 50 до 70 мм, длина корнеплодов – от 50 до 80 мм. В зависимости от условий проведения опытов толщина слоя корнеплодов в контейнере 70 мм и 210 мм.

В контейнер с корнеплодами высыпали почву содержанием 1% (75 г) и 5% (375 г) по отношению к массе корнеплодов. Почва – дерново-подзолистая, плодородная, с поверхности поля из слоя глубиной до 150 мм. Почва высушена естественным путем до достижения средней абсолютной влажности – 2,5%

(4 – кратная повторность: 2,397%; 2,382%; 2,532% и 2,495%), перетерта вручную до исчезновения комочков с целью обеспечения ее однородности по механическому составу.

При выгрузке корнеплодов из контейнера в ящик производилась подача мелкодисперсной жидкости из распылителей, установленных, как отмечалось ранее, на высоте 620 мм от дна ящика. Угол конуса распыла при выходе из распылителя – 35° , расход

жидкости из одного распылителя — 317 мл/мин. Продолжительность подачи мелкодисперсной жидкости составляет 10 и 30 с.

После завершения каждого опыта определяли на предмет увлажнения поверхность всех корнеплодов, находящихся в ящике. В поддоне отмечали наличие почвы и воды, которые могли в них проникнуть из ящика, имеющего отверстия в дне. Интервалы варьирования в опытах корнеплодов, почвы и воды выбраны с учетом ранее проведенных опытов. Количество повторностей во всех опытах — две. Сводные данные результатов исследований по гидрообеспыливанию приведены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4. Факторы и параметры оптимизации гидрообеспыливания

Факторы			Параметры оптимизации					
содержание почвы в корнепл. %	толщина слоя корнепл. в конт-ре, мм	продолжительность подачи воды, с	содержание почвенной пыли в воздухе, мг/м ³	увлажнение поверхности корнеплодов (визуально), %				
		кол-во воды, мл		Всего %	вся поверхность	½ поверхности	¼ поверхности	без увл. (сухая)
5	70	0 / —	18,47	0,0	—	—	—	—
5	210	0 / —	18,37	0,0	—	—	—	—
1	210	0 / —	15,37	0,0	—	—	—	—
1	70	0 / —	15,17	0,0	—	—	—	—
5	70	9 / 28,26	11,56	100	1,48	30,20	28,20	40,12
5	210	10 / 31,40	7,35	100	0,00	65,70	34,30	0,00
5	210	30 / 94,20	3,45	100	29,60	57,20	13,20	0,00

Анализируя результаты опытов по гидрообеспыливанию, следует отметить, что во всех опытах толщина слоя корнеплодов, выгружаемых из контейнера в ящик, составила 116 мм (как отмечалось ранее: длина и ширина ящика соответственно равны 400 и 300 мм). В поддонах, на которые установлены ящики с отверстиями в дне, вода отсутствовала. В них находилась только почва после контакта с мелкодисперсной жидкостью в виде жидкой или пластичной массы. В опытах максимальный расход воды на 7,5 кг корнеплодов составил 94,2 мл и минимальный — 21,26 мл. В расчете на 1т обрабатываемых корнеплодов ожидаемый расход воды составит от 2,84 до 12,56 л/т. При доработке корнеплодов на линии с производительностью до 10 т/ч расход в потребности воды можно ожидать от 28,4 до 125 л/ч (по данным авторов [1,4], гидрообеспыливание осуществляется форсунками, производительность которых должна быть не более 250-300 л/ч при рабочем давлении форсунок в 2-3 атм.). Очевидно, по результатам наших исследований расход воды на гидрообеспыливание значительно ниже рекомендуемых [1,4]. Следовательно, можно сделать следующие выводы. При отсутствии подачи мелкодисперсной жидкости на пыль, поднимающуюся над корнеплодами в ящике в виде облака на высоту свыше 60 см, наблюдали следующее:

— чем выше содержание почвы в корнеплодах, тем выше запыленность воздуха (с 15,37 до 18,37 мг/м³);

– толщина выгружаемого слоя корнеплодов из контейнера не оказывала влияния на запыленность воздуха рабочей зоны ($18,37 \text{ мг/м}^3$ при толщине слоя 210 мм и $18,47 \text{ мг/м}^3$ при толщине слоя 70 мм).

При подаче мелкодисперсной жидкости на пыль, образующуюся при выгрузке корнеплодов из контейнера в ящик, получили следующие результаты:

– с увеличением продолжительности подачи воды резко снижается запыленность воздуха: $18,37 \text{ мг/м}^3$ при отсутствии подачи воды; $7,35 \text{ мг/м}^3$ при продолжительности подачи воды 10 с; $3,45 \text{ мг/м}^3$ при продолжительности подачи воды 30 с. Это наглядно представлено на рис. 4;

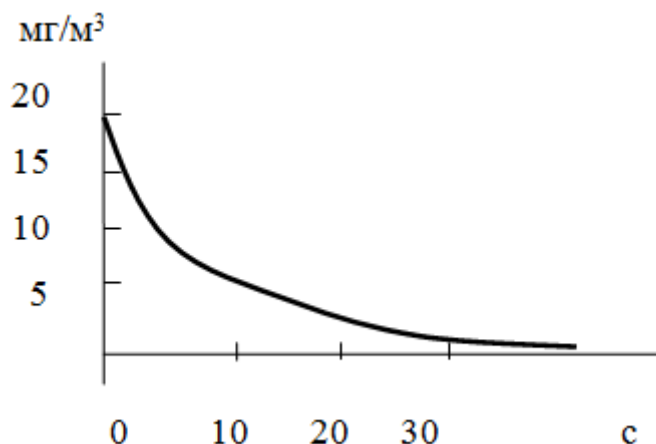


Рис. 4. Снижение запыленности воздуха

– содержание пыли в воздухе снижается с увеличением толщины слоя: $7,35 \text{ мг/м}^3$ – при толщине выгружаемых корнеплодов 210 мм; $11,56 \text{ мг/м}^3$ – при толщине выгружаемых корнеплодов 70 мм.

Продолжительность подачи мелкодисперсной жидкости – 10 с и 9 с:

– при подаче мелкодисперсной жидкости на почвенную пыль с высоты 620 мм практически вся вода поглощается пылью полностью, так как на дне ящика, в котором находились в два слоя столовые корнеплоды, воды не было;

– пыль поднимается со дна ящика, в котором находятся корнеплоды, на высоту свыше 600 мм в течение 30 с и более. Поэтому осуществлять подачу мелкодисперсной жидкости в течение 10 с недостаточно для нормативного содержания пыли по ПДК, равного $8-9 \text{ мг/м}^3$. Если учесть, что скорость витания мелкодисперсной пыли $0,2 \text{ м/с}$, очевидно, что время подъема пыли на высоту 600 мм составляет 3 с. Этого времени достаточно для поглощения мелкодисперсной жидкости, подаваемой в течение 30 с, пылью;

– угол поворота контейнера до полной выгрузки из него корнеплодов достигает 120° . Установленное нами специальное устройство для пылеподавления обеспечивает в гидросистеме автоматическое включение и выключение подачи жидкости к распылителям [3].

Полученные результаты необходимо учесть при исследовании процесса пылеподавления мелкодисперсной жидкостью в производственных условиях.

Л и т е р а т у р а

1. **Рысин С.А.** Вентиляционные установки машиностроительных заводов: Справочник. – изд. 3-е, перераб. – М.: Машиностроение, 1964. - 704 с.
2. **Попов А.А., Шкрабак В.С., Данилова С.В.** Обоснование направлений нормализации условий труда в цехах доработки плодоовощной продукции (на примере доработки столовой моркови и столовой свеклы) // АПК России: прошлое, настоящее, будущее: Сб. научн. трудов. Ч.1. / СПбГАУ. – СПб., 2015. – С. 378-380.

3. **Патент на полезную модель 145704 РФ МПК А01В25/00** Устройство для пылеподавления / С.В. Данилова, В.С. Шкрабак, М.С. Овчаренко, А.А. Попов. ФГБОУ ВПО СПбГАУ. — № 2014121854/13; Заяв. 29.05.2014; Оpubл. 27.09.2014
4. **Протопопова Д.А.** Анализ влияния пыли в рабочих зонах агрегата питания асфальтобетонного завода на работающих: Мат. науч.-практ. конф. (Техносферная безопасность) / РГСУ. — Ростов-на-Дону, 2011. — С. 465-468.

УДК 111

Доктор филос. наук **А.Г. ДАВЫДЕНКОВА**
Канд. филос. наук **А.Л. ДРОЗД**
(БГТУ «Военмех» им. Д.Ф.Устинова)
Ст. преподаватель **Н.В. МАТВЕЕВА**
(СПбГАУ)

МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОСТИ

Медицина катастроф, стихийные бедствия, природные катастрофы, цивилизация, жизнь человека, научно-технический прогресс, демография, антропогенез

В огромном многообразии современного техногенного мира с его бешеными скоростями, информационными коммуникациями, во времена Интернета, компьютеризации, глобализации, а также других многочисленных образов, характеризующих нашу эпоху, нельзя забывать, что человек, усложняя свой мир, все чаще вызывает к жизни такие силы, которые он уже не контролирует и которые становятся чуждыми его природе [1, с 31]. При всем могуществе Человека по преобразованию окружающей среды и собственного бытия его творческая деятельность не безгранична в удовлетворении желаемых потребностей.

Среди многочисленных глобальных проблем, порожденных техногенной цивилизацией и поставивших под угрозу само существование человечества, можно выделить три главных.

Первая из них — это проблема выживания в условиях непрерывного совершенствования оружия массового уничтожения. Человечество оказалось на пороге возможного самоуничтожения, что явилось «побочным эффектом» научно-технического прогресса, открывающего все новые возможности развития военной техники.

Второй, и самой острой проблемой современности является нарастание экологического кризиса в глобальных масштабах. Два аспекта человеческого существования как части природы и как деятельного существа, преобразующего природу, приходят в конфликтное столкновение. Деятельность человека вносит постоянные изменения в биосферу, на современном этапе развития техногенной цивилизации масштабы человеческого вмешательства в природу таковы, что они начинают разрушать биосферу как целостную экосистему.

И третья по счету (но не по значению) проблема — это проблема, которую иногда обозначают как современный антропологический кризис. Речь идет о сохранении человеческой личности, человека как биосоциальной структуры в условиях растущих и всесторонних процессов отчуждения, приобретающее в современном мире еще одно, совершенно новое измерение. Впервые в истории человечества возникает реальная опасность разрушения той биогенетической основы, которая является предпосылкой индивидуального бытия человека и формирования его как личности. Возникла угроза существования человеческой телесности, которая является результатом миллионов лет биоэволюции и которую начинает активно деформировать современный техногенный мир.

Обвал информации, стрессовые нагрузки, канцерогены, засорение окружающей среды, накопление вредных мутаций – все это проблемы современной действительности [1, с. 30-32].

В контексте глобальных проблем современности выходит на передний план сфера жизнедеятельности людей в системе «общество-природа», получившая название «медицина катастроф». Медицина катастроф относится к оценке недоступных для реализации возможностей человека противостоять стихийным бедствиям как в индивидуальном порядке, так и с помощью социальных средств защиты.

Человеческие жертвы от стихийных бедствий отражаются в статистических данных, на страницах массовой печати, в отчетных документах, да и просто в народной памяти как следствие неизбежных природных событий. Что может противопоставить человек грозному извержению вулканов, гигантской волне цунами, масштабному пожару? И сегодня разрушительная сила природных катастроф настолько велика, что о каком-то эффективном противодействии ей говорить не приходится. Единственно доступным человеку пока остается оказание медицинской и материальной помощи пострадавшим. Совсем недавно появился термин «медицина катастроф», содержание которого четко обозначено в его названии.

Природные катастрофы. Беспрецедентными событиями в солнечной системе, обусловленными уникальными условиями на планете Земля, были возникновение биосферы и появление в ней человеческого вида. Защитный экран от жесткого космического излучения и незначительный, почти неизменный на протяжении двух миллиардов лет фон естественной радиации на ее поверхности, наличие воды и биогенного кислорода в атмосфере, благоприятные температурные условия были теми абиотическими факторами, в которых оказалась возможной трансформация физико-химической материи в биологическую.

Однако за исключением естественной радиации и содержания кислорода в атмосфере, эволюция биосферы и человеческого вида с момента их появления проходила в экологической среде с далеко неустойчивыми параметрами. Метеоритные пришельцы из космоса, оледенения, колебания климата, наводнения и засуха, геологические процессы в виде землетрясений с последующими гигантскими волнами на поверхности океанов и морей, извержения вулканов с выбросами огромных масс шлаков и пыли – все это сценарии периодических и одноактных процессов, сотрясавших планету в глобальных, региональных и локальных масштабах, изменявшие ее геоморфологический лик, физические параметры атмосферы, литосферы и гидросферы.

Последующая эволюция человеческого вида и антропогенез проходили в борьбе за существование, в условиях, нередко крайне неблагоприятных, со стороны абиотических и биотических факторов. В итоге сформировалась биологическая организация человека, адаптивная ко многим абиотическим факторам незначительного масштаба (изменениям химического состава питьевой воды, загрязнению атмосферного воздуха, колебаниям климата). Ничто не угрожает человечеству и со стороны биотических факторов, в частности, хищников, которые в далеком прошлом были опасными врагами, сейчас же составляют объект любительской охоты. Массовые эпидемии, изымавшие из людских популяций сотни тысяч и миллионы жертв, с глобальной инфекцией гриппа («испанкой»), в 1918-1920-х гг., унесшей из жизни число людей, сравнимое с потерями в первой и второй мировых войн, закончились, видимо, навсегда.

Природные катастрофы номенклатурой Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) классифицируются по их происхождению: метеорологические (ураганы, смерчи, бураны, циклоны), в том числе климатические (морозы, необычная жара, засуха); топологические (наводнения, цунами, снежные лавины, оползни); теллурические и тектонические (землетрясения, извержения вулканов). Катастрофы, связанные с

человеческой деятельностью, выделяются в классе аварий: выход из строя технологических сооружений (плотин, шахт, туннелей, производственных зданий), пожары, катастрофы на транспорте, отравления воды в системах водоснабжения. К перечисленным бедствиям следует добавить и массовые эпидемические заболевания, хотя они и не называются катастрофами, однако за определенный период времени по числу человеческих жертв могут превосходить все природные и техногенные катастрофы вместе взятые.

И сейчас, и в дальнейшем геологические события глобального масштаба будут негативно влиять на биосферу, не останется полностью защищенным от них и человеческое сообщество, несмотря на все достижения цивилизации. Разумеется, при современной численности мирового населения эпизодические природные катастрофы существенного значения для кардинального изменения демографических показателей не имеют. Но с каких бы сторон ей ни угрожала смертельная опасность, жизнь человеческая дороже всех благ цивилизации и достойна заботы о ней.

Известно, что в зарубежных странах нет специализированных организаций государственного значения для борьбы с природными стихиями и ликвидации их катастрофических последствий. В нашей стране еще в недавнем прошлом существовала система гражданской обороны, в компетенцию которой входила только организация населения в случае военной агрессии. Система гражданской обороны была ликвидирована и заменена Министерством чрезвычайных ситуаций (МЧС) с разветвленной сетью региональных организаций, в полномочия и задачи которых включены все меры противодействия природным и антропогенным катастрофам, ликвидация их последствий. Практика по спасению жизни людей показала эффективность этой государственной политики. Значительное место в ней занимает специфическая форма медицинской антропологии под лаконичным названием «медицина катастроф».

Статистика жертв катастроф. О необходимости государственных форм защиты населения от природных бедствий напоминает неутешительная и печальная статистика вызванных ими «жертвоприношений» в разных регионах планеты [2]. По регламентации Международной спасательной организации ЮНЕСКО бедствиями считается гибель людей от 1 тыс. до 1 млн. человек, а в особо крупных и катастрофических масштабах более 1 млн. человек. По данным ЮНЕСКО за последнее столетие от наводнений погибли 9 млн. человек, землетрясений – 1 млн. человек, ураганов, циклонов, тайфунов - 1 млн. человек. Эти цифры складываются из больших жертв при землетрясении в Китае (более 300 тысяч погибших), Армении (более 20 тысяч), к ним добавим число жертв от землетрясения на о.Гаити (230 тысяч), от цунами на побережье Индонезии (более 100 тысяч). Согласно официальным данным, в целом на планете каждый сотысячный человек погибает от природных катастроф. По другим расчетам, число жертв от них составляет в последние 100 лет 16 тысяч ежегодно. Много это или мало? С точки зрения беспристрастной статистики, цифры, казалось бы, мизерные: что там по одному млн. погибших от землетрясений и ураганов за сто лет на население планеты, которое по прогнозам в ближайшее будущее превысит 7 млрд. [3]!

Для сравнения – только в нашей стране в автокатастрофах ежегодно погибает более 30 тысяч человек, от отравления алкоголем примерно столько же. В пересчете на сто лет эта цифра превратится в 3 млн. погибших в автокатастрофах и 3 млн. любителей суррогатного алкоголя, что в сумме будет в 6 раз больше, чем жертв от природных бедствий. Получается, что негативные последствия антропогенного характера по числу погибших людей намного превосходят число жертв от природных катастроф в мировом измерении. Невольно возникает вопрос – куда направить основные силы МЧС: на ликвидацию последствий природных экстремальных ситуаций или социальных бед, создаваемых самим человеком?

В первом случае медицинская помощь пострадавшим при не слишком значительном поражении имеет благоприятный исход, во втором сталкивается с большими трудностями.

Гибель людей в автокатастрофах будет со временем объективно нарастать в связи с непрерывным увеличением автомобильного транспорта и, тем самым, усложнением ситуаций на дорогах и улицах городов. Научно-технический прогресс с его негативными последствиями во многих других сферах общественной жизни (на промышленном производстве, морском, железнодорожном, авиационном транспорте) не остановить, но можно рационально уменьшить людские потери усовершенствованием технических средств защиты. Борьба с бытовыми негативами в виде гибели людей от непомерного употребления алкоголя, от наркомании, суицида – дело очень непростое. В нем принимает участие целая армия спасателей в лице специализированных отрядов, лечебных и образовательных учреждений. Вернуть алкоголика или наркомана к нормальной жизни – профессиональная задача врача-клинициста и консультанта, но, как показывает практика, процент реабилитированных невелик, к тому же, эта гуманная помощь сопряжена со значительными материальными затратами. Призвание врача медицины катастроф – спасти пострадавших независимо от их социального положения, излечивать отягченных социальными болезнями (алкоголизм, наркомания) в его прямую компетенцию не входит, а является обязанностью общественных организаций и специализированных медицинских учреждений.

Проблема предсказания катастроф. Предсказание будущих явлений в природе и обществе, в том числе экстремально-критических ситуациях, имеет научное и философское обоснование и принципиально возможное решение проблемы, хотя оно и ограничено в достоверности вероятностным характером трагических событий. Принципиальная трудность в предупреждении последствий от природных и антропогенных катастроф заключается в практической невозможности их предвидения и принятия мер заранее во избежание массовых жертв среди населения. В основе прогностической функции науки лежит объективная закономерность – определенная повторяемость явлений и процессов, которая фиксируется наблюдением и экспериментом. Многократно происходили землетрясения, извержения вулканов, наводнения, массовые эпидемии, последние даже с некоторой временной регулярностью, но они фиксировались по факту и были недоступны предвидению во времени, а это и остается главной заботой прогностики. В настоящее время метеорологи могут предсказать погоду на ближайшие сутки и даже несколько дней, используя объективные данные метеостанций и спутникового наблюдения. С некоторой регулярностью случались массовые эпидемии, однако точному исчислению их временной интервал не поддается.

В известной концепции А.Л.Чижевского циклы солнечной активности с амплитудой в среднем 11 лет влияют на жизненные процессы, начиная от урожайности растений и кончая заболеваемостью людей [4]. Подтверждено воздействие солнечных бурь на обострение психических расстройств, социальных проявлений в виде повышенной агрессивности или, напротив, подавленности настроения у значительной части населения, обострение сердечно-сосудистых патологий.

Анализ многочисленной литературы свидетельствует об изобилии фактов, гипотез, концепций, имеющих отношение к экстремально-критическим процессам и оценке их последствий. Наука о катастрофах нуждалась в создании фундаментального основания, в противном случае она неизбежно превратилась бы в бесперспективную слепую эмпирию [5, с.14]. Создание теории катастроф происходило на основе общих принципов и мыслительных операций методологии научного познания: систематизации фактического материала, объяснительной и предсказательной функций. Для ее точного обоснования был привлечен математический функциональный анализ, в частности, исследования минимальных и максимальных порогов функций, которые во многом определяют поведение системы. Катастрофы могут математически определяться по приращению функции и аргумента, так

как выражают собой максимальное проявление негативных природных и антропогенных явлений.

Надо заметить, что в медицине катастроф производится лечение не только соматических поражений, вызванных механическими повреждениями (перелом костей, сдавливание тканей, ранения других частей тела), но и расстройства психического состояния попавших в беду и их родственников. Нормальная психика человека складывается из взаимодействия высшей нервной деятельности и окружающей, в основном социальной среды, и постоянно корректируется внутренними механизмами регуляции и самоконтролем поведения. В случаях катастрофических ситуаций нормальное поведение человека может стать неуправляемым, и тогда потребуется помощь психологической службы и специалистов-психиатров.

В целом можно сказать, что медицина катастроф, хотя объект ее невелик по масштабу человеческих жертв (в отличие от природных и техногенных воздействий и в сравнении с демографическими потерями от социальных факторов), занимает важное место в гуманистическом отношении к человеку. Смерть одного человека от непредвиденных случайных, порой нелепых причин, вызывает особое чувство боли и сострадания. Когда люди бессильны предотвратить случившуюся катастрофу, унесшую сотни и тысячи жизней, она нередко воспринимается менее болезненно и эмоционально как следствие беспомощности человека перед стихийными бедствиями. В будущем научно-технический прогресс и целенаправленная государственная политика позволят снизить риск потерь от природных и антропогенных катастроф, но полностью они не исключаются. Цивилизация все больше будет наполняться техническим совершенствованием общественной жизни, с которым неизбежны, диалектически связаны, весьма нежелательные негативные последствия человеческой техногенности, и сейчас трудно сказать, на каком историческом этапе в будущем они возьмут верх над благами цивилизации и в какую сторону произойдет этот дисбаланс.

В заключение хотелось бы отметить, что человеку, в любом случае, надо думать над сохранением и усовершенствованием своей биологической природы в условиях уже угрожающего жизни людей экологического кризиса. Пока пути и способы осуществления этой задачи, которая встанет перед человечеством в недалеком будущем, совершенно неизвестны, они мало затрагиваются учеными, политиками и общественностью. Но совершенно ясно, что грозящая экологическая катастрофа требует выработки принципиально новых стратегий научно-технического и социального развития человечества, стратегий деятельности, обеспечивающей коэволюцию человека и природы [1, с. 30].

Литература

1. **Степин В.С.** Теоретическое знание.– М., 2003.
2. **Кукал З.** Природные катастрофы. – М., 1985.
3. **Водопьянов П.А., Крисаченко В.С.** Великий день гнева. Экология и эсхатология. – Минск, 1993.
4. **Чижевский А.Л., Шишина Ю.Г.** В ритме солнца. – М., 1969.
5. **Чвякин В.А.** Методология медицины катастроф: Автореф. дис... докт. филос. наук. – СПб., 1994.

А Н Н О Т А Ц И И

Н.М. Найда
Биоморфологические и анатомические особенности аралии маньчжурской
в Ленинградской области

Аралия, лист, корень, почки, урожайность сырья

В статье рассмотрены особенности роста и развития аралии маньчжурской *Aralia mandshurica*, проведен морфологический анализ растений, установлена продуктивность сырья в Ленинградской области. Представлены результаты анатомических исследований корня и листа.

В.Г. Грициенко, Б.А. Гольдварг
Озимая твердая пшеница в засушливых условиях юга России

Пшеница озимая, производство зерна, продуктивность, качество зерна, урожайность

Рассмотрены вопросы возделывания озимой твердой пшеницы в засушливых условиях юга России. Созданы новые сорта местной селекции Кермен и Алтана, обеспечивающие наибольшую продуктивность и максимально адаптированные жестким местным условиям внешней среды.

А.Б. Никулин
Эффективность возделывания бобовых и бобово-злаковых травостоев
с козлятником восточным в Ленинградской области

Луговое кормопроизводство, козлятник восточный, бобовые и бобово-злаковые травостои, энергетическая эффективность, обменная энергия

Современная концепция развития кормопроизводства предусматривает использование многолетних бобовых трав. Перспективной бобовой культурой на сегодня является козлятник восточный (*Galega orientalis Lam.*). Возделывание долголетних укосных травостоев с козлятником восточным признано эффективным приемом.

Н.А. Донских, Мора Илларион Джон Александер
Эффективность подсева бобовых в луговые травостои

Поверхностное улучшение, луговое кормопроизводство, механическая обработка дернины, бобовые и бобово-злаковые травостои, подсев трав

В статье обозначены основные проблемы лугового кормопроизводства в регионе и пути их решения в настоящее время.

Н.А. Хаустова
Производство салата в зимних теплицах
ЗАО «Агрокомбинат Московский»

Гидропоника, салатная линия, производство зеленных культур, ЗАО «Агрокомбинат Московский»

В статье рассмотрено состояние современного производства зеленных культур на проточной гидропонике, описана технология гидропонике, а также проанализировано выполнение плана по зеленым культурам (салата) в ЗАО «Агрокомбинат Московский» за последние три года.

Л.С. Сергеева
Оценка способов предпосадочной подготовки клубней картофеля

Яровизация, подращивание, кербовка, прогревание клубней

Рассмотрены некоторые способы предпосадочной подготовки клубней картофеля, способствующие получению раннего урожая в условиях Ленинградской области.

Р.Б. Бахмудов
**Засоренность и проблемы качества заготовки кормов
в условиях Ленинградской области**

Многолетние бобовые травы, засоренность, встречаемость, старовозрастные посевы, одуванчик лекарственный

Присутствие сорняков на посевах многолетних бобовых культур оказывает влияние на качество заготовки кормов. Создание долголетних травостоев с клевером луговым невозможно из-за его биологических особенностей. Среди многолетних бобовых культур в регионе определен интерес представляет козлятник восточный, который отличается высокими кормовыми качествами и длительностью вегетации. Старовозрастные посевы козлятника восточного и его травосмесей с клевером луговым засоряются преимущественно многолетними сорняками. Высокой степенью встречаемости отмечаются сорные растения из семейств сложноцветные и злаковые. Одновидовые посевы козлятника восточного обеспечивал наибольшую урожайность зеленой массы.

М.Е. Кошман, В.Н. Босак
**Особенности применения минеральных удобрений
и биопрепарата Фитостимифос при возделывании томата**

Томат, урожайность, минеральные удобрения, биопрепарат Фитостимифос

Рассмотрены особенности применения минеральных удобрений и биопрепарата Фитостимифос при возделывании томата открытого грунта в условиях Республики Беларусь. Наилучшие результаты получены в варианте с применением Фитостимифоса на фоне минеральных удобрений с неполной дозой фосфора. Применение препарата Фитостимифос дает возможность получить экономию 20 кг/га д.в. фосфора.

В.М. Кондратьев
**Влияние препарата Эпин-экстра на семенную продуктивность и качество семян салата
посевного (*Lactuca sativa L.*) сорта Балет в условиях Ленинградской области**

Семеноводство, салат, фитогормоны, всхожесть семян, рентгенография семян

Изучено влияние препарата Эпин-экстра на семенную продуктивность и качество семян салата посевного (*Lactuca sativa L.*) сорта Балет в условиях Ленинградской области.

П.Е. Баланов, И.В. Смотряева
Комплексная переработка сливовой мезги для нужд пищевой промышленности

Слива, ультразвук, ферменты, замораживание, сок

В работе приведены экспериментальные данные по комплексной переработке сливовой мезги с помощью замораживания, ультразвука и ферментативного воздействия.

Р.А. Фёдорова
**Исследование влияния добавок функционального назначения
на качество кондитерских изделий**

Отруби, печенье, карамель

Рассмотрена технология производства кондитерских изделий. Особое внимание уделено лечебно-профилактическому и биостимулирующему действию добавок в условиях воздействия на организм человека неблагоприятных факторов окружающей среды.

Н.Ю. Степанова
Исследование свойств и применение растительных пигментов

Пищевые красители, пигменты, антоцианы, антоциановые красители, методы получения

Исследованы характеристики и свойства, а также практическое применение антоцианового пигмента, полученного из ягод клюквы и ягод аронии черноплодной методом лиофильной сушки.

С.В. Мурашев
Изменение содержания аскорбиновой кислоты при хранении и переработке

Витамины, аскорбиновая кислота, зеленные культуры, тепловая обработка

Рассмотрено влияние различных факторов при хранении и переработке оказывающих влияние на сохраняемость аскорбиновой кислоты. Изучены возможности сохранения аскорбиновой кислоты зеленных культур при хранении в сушёном и замороженном состоянии.

О.В. Сергеева
**Мониторинг развития морковной листовоблошки (*Trioza apicalis F.*) и её влияние
на антиоксидантные свойства моркови**

Морковь, морковная листовоблошка, антиоксидантная активность

Установлено влияние морковной листовоблошки на рост, развитие и антиоксидантные свойства моркови. В результате проведенных экспериментов удалось выделить сорта и гибриды моркови с высокой степенью антиоксидантной активности - Лосиноостровская 13, Витаминная 6 и Каллисто F₁.

Л.Г. Тырышкин, В.Г. Захаров
**Создание линий яровой мягкой пшеницы с групповой устойчивостью к темно-бурой
листовой пятнистости и листовой ржавчине**

Пшеница, темно-бурая листовая пятнистость, листовая ржавчина, групповая устойчивость, селекция

Изучен генетический контроль устойчивости к листовой ржавчине у 2-х соматоклональных линий сорта Spica и к темно-бурой листовой пятнистости у 2-х соматоклональных линий образца 181-5. Устойчивость к ржавчине контролируется 2 рецессивными генами у каждой линии; устойчивость к пятнистости детерминирована 3 комплементарными доминантными генами. Путем отбора в поколениях F₃₋₅ от скрещивания данных линий получены растения пшеницы с высоким уровнем групповой устойчивости к 2-м болезням. Предварительные данные указывают на превосходство ряда линий над стандартами по показателям урожайности. Обсуждается перспективность использования созданного материала в селекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к болезням.

Л.В. Яковлева, В.П. Царенко, Г.А. Лобзева
Параметры плодородия и урожайность при различных системах удобрений

Почва, удобрения, известкование, параметры плодородия, урожайность, севообороты

Выявлены закономерности влияния плодородия почв на урожайность сельскохозяйственных культур в длительных опытах в полевом и кормовом севооборотах при различных системах удобрений.

С.П. Мельников, Е.В. Марцун
Урбаноэмы скверов Пушкинского района Санкт-Петербурга

Почва, урбаноэмы, гумус, рН, аккумуляция

В статье рассмотрены результаты исследований антропогенно-преобразованных почв Пушкинского района Санкт-Петербурга с оценкой их физико-химических свойств.

Т.В. Гришагина, И.А. Паронян, Е.Г. Емельянов
**Характеристика мясного скота герефордской породы в условиях
Ленинградской области**

Мясное животноводство, состояние отрасли

Рассмотрены особенности разведения герефордской породы мясного скота в Ленинградской области.

А.И. Дубровин, Л.А. Шевхужева, М.Э. Текеев
**Оценка эффективности использования животных красной степной (кубанский тип)
и чёрно-пёстрой голштинизированной пород в молочном скотоводстве**

Количество мяса, жира, белка, качества белка, молоко, лактация, сливки, жировые шарики, жирные кислоты, сыры, молочные продукты

В данной статье рассмотрено молоко коров исследуемых групп животных в опыте для производства сладкосливочного масла. Основные показатели его жирно-кислотного состава соответствуют требованиям стандарта при выработке этого продукта, а также морфологический состав туши и качество мяса по соотношению биологически ценных белков породных различий и соответствие требованиям рынка.

А.Ф. Шевхужев, А.И. Дубровин, Р.А. Улимбашева
**Оплата корма и поведенческие реакции бычков, обусловленные
технологией их выращивания**

Чёрно-пестрый скот, технология выращивания, подсосный метод, ручная выпойка, оплата корма, поведение

В статье представлены данные, характеризующие пищевые и двигательные реакции бычков чёрно-пестрой породы и их полукровных голштинских сверстников, выращенных в подсосный период по технологии производства говядины, принятой в молочном и мясном скотоводстве. Установлена более высокая оплата корма приростом живой массы бычками, выращенными под коровами-кормилицами, в пределах одной и той же технологии помесным с голштинами молодняком.

В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Ю.А. Юлдашбаев
**Роль онтогенеза мышц осевого отдела в формировании мясной продуктивности
молодняка овец цигайской породы**

Мышцы, отделы мышц, осевой отдел, периферический отдел, мясная продуктивность

В статье приводятся результаты изучения особенностей роста и развития основных отделов и отдельных мышц осевого отдела молодняка овец цигайской породы в разные возрастные периоды. Изучение проведено на баранчиках, ярочках и валушках. Были изучены мышцы плечевого пояса, позвоночного столба, грудной и брюшной стенок.

П.П. Царенко, Е.В. Осипова, И.А. Паронян
Оценка прочности скорлупы методом соударения

Прочность скорлупы, куриные яйца, метод соударения, преимущества метода

Испытан способ и контроль прочности скорлупы яиц методом их соударения; на примере птицефабрики установлена отрицательная динамика прочности скорлупы яиц с возрастом кур. Метод в наибольшей степени отражает взаимодействия яиц на линии их движения (соударения) и уровень их повреждаемости.

Е.А. Костромин
**Гидрологическое исследование Нижнего Ламского пруда как перспективного
рыбохозяйственного объекта**

Ламские пруды, гидрохимический режим, качество воды, карпы, форель, осетровые рыбы

Впервые описан ряд гидрологических характеристик, особенности гидрохимического режима Нижнего Ламского пруда и возможность его использования как рыбохозяйственного и рекреационного объекта. Составлена подробная карта глубины, выделена русловая часть пруда. Изучен годовой режим температуры воды пруда и соответствие её качества для выращивания карпов, форели и осетровых рыб.

П.Е. Гарлов, Д.А. Янбухтин, К.А. Титаренко
Повышение эффективности заводского воспроизводства Атлантического лосося

Заводское воспроизводство лосося, садковое солоноводное рыбоводство

В статье изложены результаты многократного усиления роста молоди лосося при садковом выращивании в солоноватой морской воде. Предложена к рассмотрению новая схема комплексного лососевого рыбоводного завода с включением в биотехнологию морского садкового рыбоводного участка для содержания маточного стада и дорастивания ранних заводских смолтов до крупной жизнестойкой молоди.

М.В. Москалев
**Эффективный маркетинг менеджмента в формировании трудового
потенциала хозяйствующих субъектов**

Кадровая служба, регламентирование работы, кадровый маркетинг-менеджмент, конкурентоспособность работников

Рассматриваются возможности совершенствования работы кадровых служб отраслевых предприятий, оцениваются преимущества маркетингового подхода в их деятельности.

Т.Г. Виноградова

Методические подходы к оценке уровня продовольственной обеспеченности и безопасности (критерии, параметры, этапы)

Продовольственный спрос и предложение, достаточность и доступность продовольствия, система продовольственной безопасности, критерии оценки

Рассматриваются и анализируются инструменты, методы и возможности развития отечественного рынка и системы продовольственной безопасности страны.

С.М. Москалёв

Оценка конъюнктуры регионального рынка мясной продукции и маркетинговой активности хозяйствующих на нем субъектов (на примере Псковской области)

Маркетинг, товарная политика, ценовая политика, сбыт товара, коммуникационная деятельность

В данной статье рассматривается состояние регионального рынка мясной продукции, дается подробная оценка маркетинговой деятельности хозяйствующих субъектов, а также анализируется товарная и ценовая политика рассматриваемых предприятий.

А.Н. Войтко

Инвестиционное обеспечение развития предпринимательской инфраструктуры региона

Экономика предпринимательства, развитие инвестиционной активности, инфраструктурное обеспечение

В статье рассмотрены особенности организации предпринимательской деятельности в РФ и выделены место и роль инвестиционного обеспечения ключевых инновационных проектов. Определены принципы обеспечения надежности и доходности инвестиционной деятельности современных предпринимательских структур.

М.В. Федоров

Политико-экономические основы безопасности продуктов питания и их влияние на социальную стабильность государства

Рыночная экономика, продукты питания, экономическая безопасность

Социальная стабильность государства во многом зависит от организации хозяйственной деятельности. В статье круг исследования ограничен изучением влияния стоимости и качества продуктов питания на жизнь человека.

Н.П. Ильин

Стратегическое управление в экономике с использованием элементов искусственного интеллекта

Универсальный, алгоритм, геитальт, многомерное, шкалирование

Определены направления совершенствования процедур стратегического управления в контексте создания систем искусственного интеллекта и выявлены пути снижения их вычислительной сложности.

А.А. Каганович

Методология моделирования регионального агропромышленного комплекса с учётом размещения и специализации хозяйствующих агросубъектов в рыночной и природной среде региона

Моделирование, территориально-хозяйственный комплекс АПК, природно-климатические условия, специализация, кластер, рыночная среда, регион

В статье рассмотрены вопросы территориально-хозяйственного размещения агропромышленного комплекса региона. Представлена авторская методология моделирования территориально-хозяйственного комплекса АПК с учётом размещения и специализации, хозяйствующих агросубъектов в рыночной и природной среде Ленинградской области.

О.В. Колесникова, Ю.Г. Амагаева

Прогнозирование объемов конечной (товарной) продукции сельскохозяйственного производства региона в динамике

Одномерное прогнозирование, сквозное прогнозирование, тренды

В статье рассматривается использование методики одномерного прогнозирования для расчета сквозного прогноза уровня производства товарной продукции аграрного сектора экономики региона, определяемого научно обоснованными нормами потребления в расчете на прогнозируемое в перспективе население региона.

П.П. Пастернак

Мультиресурсный матричный баланс национальной экономики

Межотраслевой баланс, матрица, системы уравнений, материальные, информационные, природные, трудовые ресурсы, мультиресурсный матричный баланс

В статье представлена статическая матричная модель мультиресурсного матричного баланса национальной экономики. С использованием модели данного баланса, в отличие от модели обычного межотраслевого баланса, имеется возможность системно в едином расчете балансировать использование и воспроизводство материальных, информационных, природных и трудовых ресурсов.

И.В. Белинская

Экономический кластер как инструмент устойчивого развития сельских территорий

Экономический кластер, экономическая эффективность, устойчивое развитие, региональная экономика, сельские территории

В статье рассматриваются экономические региональные кластеры как инструмент повышения эффективности развития сельских территорий, способы проведения экономической оценки эффективности организации экономического кластера, направления повышения качества жизни в сельских территориях.

П.А. Нуттунен, А.Л. Попова, М.В. Канавцев

Методология оценки ресурсного потенциала процессов развития сельского хозяйства

Экономика, АПК, сельское хозяйство, ресурсный потенциал, информационная система

Технологическое развитие АПК РФ в современных экономических условиях требует максимально эффективного использования имеющегося ресурсного потенциала, а также его развития. Рассматриваются существующие методы оценки ресурсного потенциала с точки зрения соответствия новым требованиям к качеству и оперативности оценивания.

Л.Н. Косякова

Основные направления инновационного развития и классификация инноваций отрасли растениеводства

Инновационное развитие АПК, растениеводство, приоритетные направления развития отрасли растениеводства, научный потенциал, классификация инноваций

В статье рассмотрены основные проблемы отрасли растениеводства, выявлены направления инновационного развития отрасли, приведена система классификаций инноваций применительно к растениеводству.

О.П. Чекмарев

Методология оценки цен на отдельные виды плодоовощной продукции

Цены, динамика цен, методология оценки уровня цен, индекс цен, плодоовощная продукция

В статье описывается действующая методика оценки динамики цен, используемая Росстатом при определении индекса потребительских цен. Рассматриваются проблемные области методологии оценки уровня цен на плодоовощную продукцию как с точки зрения специфики самой продукции, так и с позиций целей подобной оценки. Предлагается альтернативный алгоритм сбора и обработки ценовой информации в рамках плодоовощной продукции.

А.З. Улимбашев

Принципы регулирования целевых установок предпринимателей-собственников в рамках концепции личных издержек

Предпринимательство, предприниматель, собственник, типологизация, мотивы, мотивация, сельское хозяйство, личные издержки, государственное регулирование

В статье формулируются основные правила регулирования целевых установок предпринимателей-собственников, разработанные на основе положений концепции личных издержек, соблюдение которых является необходимым условием для активизации деятельности субъектов предпринимательства.

Ю.С. Богзыков, Р.Д. Манджиева

Оценка современного состояния сельскохозяйственного производства Республики Калмыкия

Сельское хозяйство, объем производства, земельные ресурсы, структура производства, технические средства, государственная поддержка, инвестиции

Проведена оценка состояния сельскохозяйственного производства Республики Калмыкия, обеспеченности и распределения земельных и материальных ресурсов. Определены проблемы отрасли и роль государственной поддержки развития сельского хозяйства.

И.Р. Трушкина

Управленческий учет и контроллинг

Управленческий учет, контроллинг, планирование, контроль

В статье рассматриваются понятия «управленческий учет» и «контроллинг». По мнению автора, принципиальных отличий между этими двумя понятиями нет. Период планирования – это единственный фактор, по которому возможно различить понятия «контроллинг» и «управленческий учет».

Р.Р. Зайнуллин
Идентификация кредитно-финансовой системы России

Кредитно-финансовая система, теория автоматического управления, кризис, ростовщичество, идентификация систем, Центральный банк России, инфляция

Рассмотрены особенности экономического кризиса России в 1998 году. Проанализированы основные причины, приведшие к кризису. Путём сравнения показано, что применяемая государством и академической средой трёхкомпонентная модель не соответствует потребностям бескризисного развития. Доказано, что причиной инфляции является существование в экономике ссудного процента.

П.И. Писаренко, А.А. Долов, Г.Б. Дзотцоев, Ю.Р. Мягкова
Формирование эффективного рыночного оборота сельскохозяйственных угодий

Земельные отношения, рыночный оборот земли, сельскохозяйственные угодья, эффективность землепользования в аграрном секторе, государственное регулирование

Рассмотрены предпосылки и сдерживающие факторы развития эффективного рыночного оборота сельскохозяйственных угодий в РФ. На основе анализа изменения посевных площадей в разрезе категорий товаропроизводителей определены проблемы землепользования сельскохозяйственных организаций. Сформулированы предложения по государственному регулированию земельных отношений, в том числе развитию аренды и ипотеки земли, которые могут быть реализованы в специальных программах федерального и регионального уровней.

В.А. Павлова
Реструктуризация оценочной деятельности в условиях земельных преобразований

Земельные преобразования, оценочная деятельность, оценочные институты

Выявлены основные регуляторы земельных отношений. Показано место оценочной деятельности в инновационной экономике государства. Приведено описание оценочной деятельности с точки зрения правовых норм, правил и стандартов, типичных способов ее регулирования, взаимосвязи ее институтов. Обозначены проблемы заимствования оценочных институтов в условиях глобализации.

Д.А. Шишов, Т.Б. Матвеева, С.В. Яременко
Экономико-правовые вопросы совершенствования земельных отношений в аспекте формирования земельных участков под многоквартирными домами (по материалам Санкт-Петербурга)

Земельные отношения, правоприменительная практика, формирование земельных участков, кадастровый учет

В статье проанализированы прикладные вопросы формирования земельных участков, на которых расположены многоквартирные дома, в свете внесения изменений в земельное законодательство и правоприменительной практики межевания земель в Санкт-Петербурге.

Е.А. Степанова
Условия и факторы инвентаризации земель в границах сельскохозяйственных землепользований

Землепользование сельскохозяйственное, формирование землепользований, состав землепользования, классификация земель

Рассмотрены отрицательные и положительные тенденции в использовании земель сельскохозяйственного назначения, дано определение сельскохозяйственному землепользованию, представлена классификация земель в составе землепользований бывших колхозов и совхозов, перечислены необходимые мероприятия по инвентаризации земель в их границах.

Н.Б. Суховольская
Факторы, определяющие состояние рынка жилой недвижимости
в условиях турбулентности

Рынок недвижимости, жилая недвижимость, цикл развития рынка, тенденции развития, турбулентность, уровень цен

Рассмотрены теоретические аспекты, связанные с циклами развития рынка недвижимости; проанализирована ситуация, характеризующая кризисные явления в экономике РФ, ее влияние на состояние рынка жилья; изложены основные факторы, отражающие тенденции в этой сфере с 2000 года по 2015 год.

А.А. Глушченко, Р.А. Зейнетдинов, И.С. Вайчик
Диагностирование двигателя по содержанию продуктов износа в картерном масле

Масло, продукты износа, техническое состояние, спектральный анализ

Рассмотрен вопрос диагностирования ресурса деталей поршневых двигателей по изменению содержания продуктов износа в моторном масле. Приведены результаты спектрального анализа проб моторных масел в условиях эксплуатации. Указано, что данный метод обладает высокой степенью точности при выявлении основных неисправностей двигателей.

Ф.Д. Косоухов, Н.В. Васильев, М.Ю. Теремецкий
Экспериментальное определение сопротивлений прямой и обратной последовательностей
трёхфазных асинхронных электродвигателей

Трёхфазные асинхронные электродвигатели, сопротивления прямой и обратной последовательностей, экспериментальное определение

Приведён метод экспериментального определения сопротивлений прямой и обратной последовательностей трёхфазных асинхронных электродвигателей. Отмечена причина симметрирующего эффекта асинхронного электродвигателя при работе в сети с несимметричной нагрузкой.

Р.А. Зейнетдинов
Особенности эксергетических потерь в охлаждающей системе поршневых двигателей

Эксергетические потери, теплота, паровые пузырьки, система охлаждения, теплоноситель, радиатор

В статье представлены основные положения эксергетического анализа процессов тепломассопереноса в системе жидкостного охлаждения поршневых двигателей. Рассмотрены особенности фазового превращения охлаждающей жидкости в пар путем образования паровых пузырьков. Приведена методика эксергетического анализа системы охлаждения и определены условия, обеспечивающие рост эксергетического КПД системы.

Л.В. Тишкин, П.А. Ильин
Обеспечение выполнения технологических процессов в установленные агротехнические сроки
на основе надежности технологических систем

Технологическая система, машинно-тракторный агрегат, технологический процесс

Соблюдение выполнения технологических процессов в установленные агротехнические сроки является обязательным условием для обеспечения высокой урожайности сельскохозяйственных культур. Связь отдельных параметров технологических процессов и различных комбинаций машинно-тракторных агрегатов (в отдельности которые выступают в качестве технических систем) позволит получить методику прогнозирования надежности технологических систем в растениеводстве по показателям надежности машинно-тракторных агрегатов.

А.С. Евсеев, И.В. Белинская
**Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта
на предприятиях сервиса путем оптимизации количества постов**

Технический ремонт, оптимизационные процессы, технико-экономическое обоснование, предприятия технического сервиса

В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности организации производственного процесса на предприятиях технического сервиса на основании методов оптимизационного планирования; представлено технико-экономическое обоснование предполагаемых мероприятий по совершенствованию системы технического обслуживания и ремонта.

С.В. Гулин, А.Г. Пиркин
**Оценка эффективности инжиниринга в энергетической сфере
агропромышленного комплекса**

Инжиниринг, эффективность, ключевые подпроцессы, случайные события

Инжиниринг в энергетической сфере представляет собой достаточно продолжительный процесс, протекающий в условиях влияния многочисленных случайных факторов. В статье предложена методика оценки эффективности инжиниринга, базирующаяся на процессном подходе, позволяющем детально исследовать ключевые подпроцессы инжиниринга.

В.А. Смелик, О.И. Теплинский
**Математические модели функционирования фитосанитарной технологической системы
картофелепосадочной машины как объекта контроля
и управления дозированием рабочей жидкости**

Картофелепосадочная машина, приспособление для протравливания, фитосанитарная технологическая система, дозирование пестицидов, математическая модель

Приведена функциональная схема автоматизированной системы активного контроля качества дозирования рабочей жидкости при протравливании клубней в картофелепосадочной машине. Получены математические модели функционирования фитосанитарной технологической системы в виде уравнений регрессии.

С.А. Ракутько, Е.Н. Ракутько
**Оценка полезности потока оптического излучения
на примере светокультур томата и огурца**

Оптическое излучение, спектральный состав, полезность потока, светокультура

Представлена методика и разработан прибор, позволяющий определить показатель полезности потока как степень соответствия измеренного и оптимального для растений спектрального состава излучения. Приведены результаты оценки полезности потоков излучения натриевых ламп и светодиодных источников, полученные в серии экспериментов по выращиванию рассады томата и огурца. Показано, что величина показателя полезности потока связана с качеством получаемой рассады и ее биометрическими показателями.

М.А. Новиков, С.Б. Павлов
Анализ взаимодействия зуба ворошилки с лентой льна

Ворошилка, лента льна, зубья, стебли льна, показатель кинематического режима

Определены зависимости угла наклона траектории и скорости входа зуба в ленту льна от показателя кинематического режима работы ворошилки, а также установлена связь между углом входа, высотой ленты льна, конструктивными и кинематическими характеристиками рабочего органа.

Е.И. Кубеев

Статистические характеристики процесса дражирования

Статистический анализ, физико-механические свойства компонентов драже, нормированная и взаимная корреляционная функции

Проведен статистический анализ изменения физико-механических свойств компонентов драже, на основе полученных статистических характеристик оптимизирован процесс дражирования семян.

О.И. Теплинский

Методы и средства мониторинга опасных и вредных химических факторов при функционировании фитосанитарных технологических систем

Технологическая система, фитосанитарные работы, безопасность функционирования, автоматизированный агрегат, активный контроль

Приведен выбор и обоснование мониторинга опасных и вредных химических факторов. Полученная при мониторинге информация используется при автоматизированном активном контроле качества функционирования фитосанитарной технологической системы.

С.В. Данилова, В.С. Шкрабак, А.А. Попов

Результаты экспериментальных исследований гидрообеспыливания для технологий на линиях послеуборочной доработки корнеплодов

Гидрообеспыливание, почва, пыль, корнеплоды, распылители, мелкодисперсность

Приведены результаты экспериментальных исследований гранулометрического состава и скорости витания почвенной пыли, поступающей на линию доработки вместе с корнеплодами. Представлена схема лабораторной установки и результаты опытов подавления почвенной пыли мелкодисперсной жидкостью, проведенных в лабораторных условиях на этой установке. Приведен анализ результатов исследований, сделаны соответствующие выводы, которые необходимо учесть при проведении исследований по гидрообеспыливанию в производственных условиях.

А.Г. Давыденкова, А.Л. Дрозд, Н.В. Матвеева

Медицина катастроф в контексте глобальных проблем современности

Медицина катастроф, стихийные бедствия, природные катаклизмы, цивилизация, жизнь человека, научно-технический прогресс, демография, антропогенез

В статье исследуются проблемы медицины катастроф. Анализируются ключевые моменты глобальных проблем современности, изучаются статистические данные и последствия стихийных бедствий. В целом указывается на то, что медицина катастроф занимает важное место в гуманистическом отношении к человеку.

 ANNOTATION

N.M. Nayda
Biomorphological and anatomical features of *Aralia mandshurica*
in the Leningrad region

Aralia, leaf, root, bud, yield raw materials

In the article the features of growth and development of *Aralia mandshurica*, a morphological analysis of plant raw material productivity is installed in the Leningrad region. Presents the results of root and leaf anatomical studies.

V.G. Gritsaenko, B.A. Goldvarg
Hard winter wheat in arid conditions of the South of Russia

Winter wheat, grain production, productivity, grain quality, yield

The problems of hard winter wheat cultivation in arid conditions-tions in southern Russia. New varieties of local breeding Kerman and Altan, to provide the highest-ing productivity and best adapted to local conditions in a tough environment.

A.B. Nikulin
The efficiency of cultivation of legumes and legume-grass swards
with eastern goat's-rue in the Leningrad region

Meadow forage production, eastern goat's-rue, legumes and legume-grass swards, energy efficiency, exchange energy

The modern concept of development of forage production involves the use of perennial legumes. Promising legume for today is eastern goat's-rue (*Galega orientalis Lam.*). The cultivation of long mowing swards with eastern goat's-rue recognized as an effective technique.

N.A. Donskikh, Mora Hilarion John Alexander
The effectiveness of planting legumes to prairie grasslands

Surface improvement, meadows forage production, machining turf, bean and legume-grass swards, overseeding grasses

The article outlines the main problems meadow forage production in the region and their solutions currently.

N.A. Khaustova
Production of lettuce winter greenhouse «Agrokombinat JSC Moscow»

Hydroponics, salad line, the production of green crops «Agrokombinat JSC Moscow»

The article deals with the state of modern production of green crops in the running hydroponics, hydroponic technology is described and analyzed the implementation of the plan of green crops (lettuce) in «Agrokombinat JSC Moscow" in the past three years .

L.S. Sergeeva

Ways assessment of prelanding preparation of potatoes tubers

Vernalization, rlaring, potato tuber nicking, tabers warming

Some ways of prelanding preparation of potatoes tubers promoting to receive an early crop in the Leningrad region are considered in this article.

R.B. Bahmudov

Blockages and problems of quality forage in the conditions of the Leningrad Region

Perennial legumes, infestation, incidence, old-growth crops dandelion

The presence of weeds in perennial legumes affects the quality of forage. Creating a perennial grass stands with clover meadow is impossible because of its biological features. Among the perennial legume crops in the region of particular interest is a milk vetch east which is characterized by high food quality and duration of the growing season. Old-growth crops galega + red clover clogged mostly perennial weeds. The high degree of occurrence marked the weeds of the family Asteraceae and grasses. Single - species crops galega provide the greatest yield of green mass.

M.E. Koschman, V.N. Bosak

Features of the application of fertilizers and biologics fitostimofos the cultivation of tomato

Tomato, yield, fertilizer, biological product Fitostimofos

The features of the application of mineral fertilizers and biological product Fitostimofos the cultivation of field tomatoes in the Republic of Belarus. Best results are obtained in the embodiment using Fitostimofosa amid fertilizer with incomplete dose phosphorus. Use of the drug Fitostimofos allows saving of 20 kg / ha of ai phosphorus.

V.M. Kondratyev

The influence of the drug EPIN-extra on seed production and seed quality of lettuce seed (*Lactuca sativa L.*) varieties Ballet in Leningrad region

Seed production, lettuce, phytohormones, seed germination, seed radiography

The influence of the drug EPIN-extra on seed production and seed quality of lettuce seed (*Lactuca sativa L.*) varieties Ballet in the Leningrad region.

P.E. Balanov, I.V. Smotraeva

Complex processing plum pulp for the needs of the food industry

Plum, ultrasound, enzymes, freeze, juice

The paper presents experimental data on complex processing of the plum pulp by freezing, ultrasound and enzymatic action.

R.A. Fedorova

Investigation of the effect of additives functional purpose of quality confectionery

Otrubi, biscuit, caramel

Confectionery processing is studied. Special attention is paid to medicinal-prophylactic and biostimulating action of cultural liquor fungus when unfavorable environmental factors influence on organism.

N.Yu. Stepanova
The study of the properties and application of plant pigments

Food dyes, pigments, anthocyanins, anthocyanin dyes, methods of obtaining

The study of the properties and application of plant pigments Investigated characteristics and properties, as well as the practical application of ANTO-cyanic pigment derived from cranberries and berries of chokeberry by the method of lyophilic drying.

S.V. Murashev
Changing the content of ascorbic acid during storage and processing

Vitamins, ascorbic acid, green culture, heat treatment

The influence of various factors during storage and processing influence the persistence of ascorbic acid. Studied the preservation of ascorbic acid leaf vegetables when stored in a dried or frozen state.

O.V. Sergeeva
Monitoring of the development of carrot listblock (*Trioza apicalis* F.) and its influence on the antioxidant properties of carrots

Carrots, carrot psylla, antioxidant activity

The effect of carrot listblock on the growth, development and antioxidant properties of carrots. As a result of the experiments were able to distinguish varieties and hybrids of carrot with a high degree of antioxidant activity - Losinoostrovskaya 13, Vitamin 6 and Callisto F1.

L.G. Tyryshkin, V.G. Zakharov
The development of spring bread wheat lines with resistance to dark-brown leaf spot blotch and leaf rust

Wheat, of dark-brown leaf spot blotch, leaf rust, resistance, breeding

Genetic control of leaf rust resistance in 2 somaclonal lines of cv. Spica and that of dark-brown leaf spot blotch resistance in 2 somaclonal lines of sample 181-5 has been studied. Resistance to the rust is controlled by 2 recessive genes in each lines; resistance to the blotch is determined by 3 dominant complementary genes. With use of selection in F₃₋₅ generations of the lines crosses wheat plants with high level of resistance to both diseases were developed. Preliminary data indicated to superiority of some lines over standards for yield indexes. Perspectives of developed lines use in spring bread wheat breeding are under discussion.

L.V. Yakovleva, V.P. Tsarenko, G.A. Lobzeva
Charakteristics of crop-producing power and crop yield in applying differentfertilizer systems

Soil, fertilizers, liming, fertiltiry parameters, yield, erop rotations

Regularities of influence of soils crop-producing power on crop yield of agricultural crops during long-term experiments in field and fodder crop rotations using different fertilizer systems are developed.

S.P. Melnikov, E.V. Martsun
Urbanozëmy squares Pushkin district of St. Petersburg

Soil urbanozem, humus, pH, accumulation

The article describes the results of studies of the anthropogenic-transformed soils of the Pushkin district of St. Petersburg with the assessment of physicochemical properties.

T.V. Grishagina, I.A. Paronyan, E.G. Emelyanov
Characteristics of beef cattle Hereford in conditions of Leningrad region

Cattle breeding, the state of the industry

The peculiarities of breeding Hereford beef cattle in the Leningrad region .

A.I. Dubrovin, L.A. Shevkhuzheva, M.E. Tekeev
Assessment of efficiency of use of animals red steppe Kuban type and black and motley golshтинizirovanny breeds in dairy cattle breeding

The amount of meat, fat, protein, quality of protein, milk, lactation, cream, fat balls, fatty acids, cheeses, dairy products

In this article milk of cows of the studied groups of animals in experience for production of sweet cream butter is considered, the main indicators of its fat and acid structure conform to requirements of the standard at development of this product, and also morphological composition of hulk and quality of meat on a ratio of biologically valuable proteins of pedigree distinctions and compliance to requirements of the market.

A.F. Shevkhuzhev, A.I. Dubrovin, R.A. Ulimbasheva
The behavioural reactions of bull-calves caused by technology of their growth

Black-and-white cattle, cultivation technology, suckling method, hand feeding, feed payment, behavior

In the article of presented data characterizing food and motive reactions of bull-calves of black-motley breed and their half-blooded the golshтинskikh of the contemporaries who are grown up during the podsosny period according to the production technology of the beef taken in dairy and meat cattle breeding. A higher payment of feed with increase in live of bull-calves, grown under cow-nurse, and within the same technology crossbred with Holstein young.

V.I. Kosilov, E.A. Nikonova, Yu.A. Yuldashbaev
The role ontogenesis of axial muscle of division in the formation of meat productivity of young sheep tsigay breed

Muscles, parts of muscles, axial division peripheral division, meat productivity

In article results of studying of features of growth and development major departments and individual muscles of the axial division of young sheep tsigay breed in different age periods. The study was carried out on the rams, rockah, and valushka. Were studied the muscles of the shoulder girdle, vertebral column, thoracic and abdominal walls.

P.P. Tzarenko, E.V. Osipova, I.A. Paronyan
Assessment of strength of the shell by the method of collision

The egg shell strength, hen eggs, method of impact, advantages of the method

Tested method and control the strength of the egg shell by the method of their impact; for example, poultry is set to a negative dynamics strength of the egg shell with the age of hens. Method better reflects the interaction of egg on their lines of motion (impingement) and the level of damage.

E.A. Kostromin
Hydrological research of the Nizhny Lamsky pond, as perspective fishery object

Lamsky ponds, hydrochemical mode, quality of water, carps, trout, sturgeon fishes

Hydrological characteristics and hydrochemical features of Nizhny Lamsky pond are for the first time described, as possibility of its use as fishery and recreational facility. The detailed map of depth is made, the ruslovy part of a pond is allocated. The annual mode of water temperature in a pond is studied. Compliance of quality of water of a pond for cultivation of carps, a trout and sturgeon fishes is studied.

P.E. Garlov, D.A. Yanbukhtin, K.A. Titarenko
To improve the effectiveness of the Atlantic salmon farm reproduction

Plant reproduction, salmon cage- brackish seawater farming

Results of the multiplier growth young salmon at a cage fish farming in brackish seawater are outlined. A new scheme of complex salmon-breeding factory is proposed to discussion. It includes marine biotechnology of cage breeding area of broodstock and of growing early factory smolts to large viable juveniles.

M.V. Moskalev
**The Effective marketing management in the formation
of labor potential of business entities**

Human, regulation work, marketing personnel management, competitiveness of workers

The possibility of improving the work of personnel services branch enterprises, estimated benefits of the marketing approach in their activity.

T.G. Vinogradova
**The Methodological approaches to assessing the level of food security and safety
(criteria, parameters, milestones)**

Food supply and demand, the sufficiency and availability of food, food safety system, evaluation criteria

We reviewed and analyzed the tools, methods and opportunities for the development of the domestic market and the country's food safety system.

S.M. Moskalev
**The Evaluation of conditions of the regional market of meat production and marketing activities
of economic entities (in Pskov region)**

Marketing, product policy, trade policy, price policy, distribution of goods, communication activities

The condition of the regional market of meat products, provides a detailed evaluation of the marketing activities of economic entities, as well as analyzes and commodity pricing of enterprises considered in the article.

A.N. Voitko

Investment the development of the entrepreneurial infrastructure of the region

Economics of entrepreneurship, development of investment activity infrastructure support

In the article the peculiarities of organization of business activity in the Russian Federation and highlighted the place and role of investment provision of innovative key projects. Principles of reliability and yield of the investment activities of modern business organizations.

M.V. Fedorov

**The political and economic foundations of food safety and their impact
on the social stability of the State**

The market economy, food, economic security

Social stability depends largely on the state of the organization of economic activity. In terms of the research article is limited to the study of the impact of price and quality of food on human life.

N.P. Ilin

Strategic management in economy with use of elements of artificial intelligence

Universal, algorithm, gestalt, multidimensional, scaling

The directions of improvement of procedures of strategic management in the context of creation of systems of artificial intelligence are defined and ways of decrease in their computing complexity are revealed.

A.A. Kaganovich

**Modeling methodology of regional agriculture, taking into account location and specialization,
economic agrosubektov in the market and the natural environment of the region**

Modeling, territorial and economic complex agriculture, climatic conditions, specialization, the cluster, the market environment, the region

The questions of territorial-economic organize agriculture in the region. The author's modeling methodology territorial-economic complex of AIC based on the location and specialization, economic agrosubektov in the market environment and the Leningrad region.

O.V. Kolesnikova, Yu.G. Amagaeva

**Forecasting of volumes of end (commodity) products of agricultural production
of the region in dynamics**

One-dimensional forecasting, through forecasting, trends

In article use of a technique of one-dimensional forecasting for calculation of the through forecast of level of production of products of agrarian sector of economy of the region determined by scientifically based norms of consumption counting on the population of the region predicted in the long term is considered.

P.P. Pasternak

Multi-resource matrix balance of the national economy

Interbranch balance, matrix equations, material, information, natural, labor, multi-resource matrix balance

Static model of the multi-resource matrix balance of the national economy presented in the article. In contrast to the usual model of interbranch balance, here it is possible to balance the use and reproduction of material, information, natural and labour resources in one system calculation.

I.B. Belinskaya
Economic cluster as a tool for sustainable development rural areas

Economic cluster, economic efficiency, sustainable development, regional economy, rural areas

The article discusses the economic of regional clusters as tool of increase of efficiency of development of rural areas, methods of conducting economic evaluation of efficiency of organization of economic clusters, increasing the quality of life in rural areas.

P.A. Nuttunen, A.L. Popova, M.V. Kanavtsev
Evaluation Methodology resource potential of agricultural development

Economy, Agriculture, resource potential, the information system

The technological development of the APC in the current economic conditions require the most efficient use of available resource potential, as well as its development. We consider the existing methods for assessing resource potential in terms of compliance with the new requirements for quality and efficiency evaluation.

L.N. Kosyakova
**The main directions of innovative development and classification
of innovations in plant growing**

Innovative development of agriculture, plant science, priority directions of development of the crop sector, the scientific potential, classification of innovations

The article describes the main problems of plant industry, identified the directions of innovative development of the industry, the present system of classifications of innovations as applied to the crop.

O.P. Chekmarev
Assessment Methodology prices for certain types of fruit and vegetables

Price, price trends, methodology for estimating the level of prices, the price index, fruit and vegetable products

This paper describes the existing assessment methodology used by Rosstat, the dynamics of prices in determining the consumer price index. We consider the problem areas a methodology for assessing the level of prices for fruit and vegetables both in terms of the specifics of the product itself, and from the standpoint of the objectives of such an evaluation. It offers an alternative algorithm for collecting and processing price information within the fruit and vegetable products.

A.Z. Ulimbashev
Principles of regulation of targets business - owners under the concept of personal expenses

Business, businessman, owner, typology, motives, motivation, agriculture, personal costs, government regulation

The paper formulates basic rules of regulation of targets entrepreneurs - owners, developed on the basis of the concept of personal costs, compliance with which is a prerequisite for the revitalization of the business entities.

Yu.S. Bogzykov, R.D. Mandzhieva
Assessment of the current state of agricultural production, public Kalmykia Republic

Agriculture, production capacity, land resources, production structure, facilities, state support, investment

The evaluation of the state of the agricultural production of the Republic of Kalmykia, security and distribution of land and material resources. Identified problems of the industry and the role of state support for agriculture.

I.R. Trushkina
Management accounting and controlling

Managing accounting, controlling, planning, control

The concepts of "management accounting" and "controlling" were considered in this article. In author's opinion, there are no fundamental differences between two concepts. The planning period is the only factor, which can be used to distinguish between the concepts of management accounting and controlling.

R.R. Zajnullin
Russian credit system identification

Credit and financial system, automatic control theory, crisis, usury, identification, Central Bank of Russia, infaltion

The article looks into the particular aspects of Russian economic crisis of 1998. It analyzes the basic reasons which led to the crisis. There has been made a comparative analysis which shows that the three-component model applied by the state and the academic community does not meet the requirements for crisis-free development. The article proves that economic inflation is caused by loan interest.

P.I. Pisarenko, A.A. Dolov, G.B. Dzottsoev, Ju.R. Myagkova
The effective market turnover of agricultural lands formation

Land relations, market land turnover, agricultural lands, efficiency of land use in agrarian sector, state regulation

The premises and restrained factors of effective market turnover development of agricultural lands in the Russian Federation are considered. On the base of analysis of cultivated lands changing from the aspect of good producers category the problems of agricultural organizations land use were determined. Suggestions on state regulation of agricultural lands were formulated also - development of rent and mortgage of land which could be realized in special programs of federal and regional levels.

V.A. Pavlova
Restructuring of estimated activity in the conditions of land transformations

Land transformations, estimated activity, estimated institutes

The main regulators of the land relations are revealed. The place of estimated activity in economy of the state is shown. The description of estimated activity from the point of view of precepts of law, rules and standards, typical ways of its regulation, interrelation to its institutes is provided. Problems of loan of estimated institutes in the conditions of globalization are designated.

D.A. Shishov, T.B. Matveeva, S.V. Eremenko
Economic and legal issues of improvement of land relations in the aspect of the formation of land for apartment buildings (on materials of St. Petersburg)

Land relations, law enforcement practice, the formation of land and topographic surveys

The paper analyzes the application form questions of land on which there are apartment buildings, in the light of changes to the land law and practice of land surveying in St. Petersburg.

E.A. Stepanova
Conditions and factors of land inventory within the agricultural land use

Agricultural land use, land use formation, structure of land use, land classification

Positive and negative trends in use of lands intended for agriculture is viewed, the definition of agricultural land use is given, land classification within the land use of former collective farms is given, relevant activities in land inventory in its borders are listed.

N.B. Sukhovolskaia
Factors determining the status of the estate market in conditions of turbulence

The real estate market, residential real estate, the development cycle of the market, development trends, turbulence, price levels

The theoretical aspects related to the cycles of the real estate market; it analyzed the situation, describing the crisis in the Russian economy and its impact on the housing market; outlines the key factors that reflect the trends in this area from 2000 to 2015.

A.A. Glushenko, R.A. Zeynetdinov, I.S. Vaychik
Diagnosing of the engine according to the contents wear products in crankcase oil

Oil, wear products, technical condition, spectral analysis

The question of diagnosing of a resource of details of piston engines on change of the maintenance of products of wear in engine oil is considered. Results of the spectral analysis of tests of engine oils under operating conditions are given. It is specified that this method possesses high degree accuracy at detection of the main failures of engines.

F.D. Kosouhov, N.V. Vasilyev, M.Yu. Teremetsky
Experimental determination of the forward and reverse resistances equences of three-phase induction motors

Three-phase induction motors, resistance to direct and reverses equences, experimental determination

The above method for the experimental determination of resistance to direct and reverses equences of three-phase asynchronous motors. There was a reason for balancing the effect to faninduction motor when working in a network with asymmetrical load.

R.A. Zeynetdinov
Features of exergetic losses in the cooling system of the piston engines

Exergetic losses, warmth, steam bubbles, cooling system, heat carrier, radiator

Basic provisions of the exergetic analysis of processes of a heatmass transfer in the liquid-cooling system of piston engines are presented in article. Features phase transformations of a cooling fluid into steam by formation of steam bubbles are considered. The technique of the exergetic analysis of the cooling system is given and the conditions providing growth of exergetic efficiency of system are defined.

L.V. Tishkin, P.A. Ilin
**Ensuring compliance of technological processes in the agronomic terms on the basis
of the reliability of technological systems**

Technological system of machine-tractor unit, the technological process

Observance of technological processes in the agronomic terms is a prerequisite for high crop yields. The connection between various process parameters and different combinations of machine and tractor units (individually act as technical systems) will provide a methodology for predicting the reliability of technological systems in crop production on the reliability indices of machine-tractor aggregates.

A.S. Evseev, I.B. Belinskaya
**Improving the system of technical maintenance and repair for service enterprises
by optimizing the number of posts**

Technical repair, optimization processes, technical and economic feasibility study, enterprise technical services

The article deals with improving the efficiency of the production process at the enterprises of technical service on the basis of methods of optimization planning; presents a feasibility study of the alleged measures on improvement of system of technical maintenance and repair.

S.V. Gulin, A.G. Pirkin
Evaluating the effectiveness of engineering in the energy field of agriculture

Engineering, effectiveness, key sub-processes, random events

Engineering in the energy sector is a fairly lengthy process that takes place under the influence of many random factors. The paper proposes a method of evaluating the effectiveness of engineering based on the process approach, allowing detailed study of the key sub-engineering.

V.A. Smelik, O.I. Teplinsky
**The mathematical model of functioning of the technological system phytosanitary potato seeding
machine as an object of control and management of dosing fluid**

Potato-planting machine, a device for etching, technological phytosanitary system, dosing of pesticides, mathematic model

A functional block diagram of automated system for active quality control of dispensing of fluids in the treatment of tubers in potato-planting machine. Obtained mathematical model of the technological phytosanitary system in the form of regression equations.

S.A. Rakutko, E.N. Rakutko
**Assessment of the light utility of the optical radiation flow
in the tomato and cucumber indoor plant lighting**

Optical radiation, light quality, light utility, indoor plant lighting

The device and technique, allowing to determine the index of the light utility (LU) as the degree of conformity of measured and specified as normalized light quality of radiation is developed. For example, the results of light utility assessment of sodium lamps and led sources, resulting in a series of experiments on the cultivation of tomato and cucumber transplants are shown. It is shown the relationship between LU index and the quality of the resulting transplants and its biometric indicators.

M.A. Novikov, S.B. Pavlov
Analysis of interaction of the tooth Tedders with tape flax

Tedder, Ribbon, the tines, the stalks of flax, an indicator of the kinematic mode

Determining the dependence of the angle of trajectory and speed of the entrance of the tooth in the flax tape from the kinematic mode of operation of the machine, as well as the relation between the entrance angle, height tape flax and structural and kinematic characteristics of the working body.

E.I. Kubeev
Statistical characteristics of seed pelleting

Statistical analysis, the physical and mechanical properties of the pellet's components, normalized and cross correlation functions

A statistical analysis of modification of pellet's components physical and mechanical properties, the seeds pelleting process was optimized on the basis of obtained statistical characteristics.

O.I. Teplinsky
Methods and tools for the monitoring of hazardous and harmful chemical factors in the operation of phytosanitary technological systems

Technological system, phytosanitary work, safety operation, automated assembly, active control

The choice and justification of monitoring of hazardous and harmful chemical factors. The resulting information is used in monitoring for automated of the active quality control of the functioning phytosanitary technological system.

S.V. Danilova, V.S. Shkrabak, A.A. Popov
The results of experimental studies of hydroabrasive for technology on the lines of post harvest handling of root crops

Gidroavisalon, soil, dust, roots, sprays, melkodispersnoj

The results of experimental studies of grain-size composition and speed of withania soil dust coming on line revision along with the roots. A diagram of the laboratory setup and the experimental results of suppression of fine soil dust fine liquid held in the laboratory at this facility. The analysis of research results, made appropriate findings, which should be considered when conducting research on gidroavisalon in a production environment.

A.G. Davidenkova, A.L. Drozd, N.V. Matveeva
Emergency medicine in the context of contemporary global issues

Disaster medicine, natural disasters, natural disasters, civilization, human life, technological change, demographics, anthropogenesis

This paper investigates the problems of disaster medicine. Analyzes the key moments of the global problems of our time, studied the statistics and consequences of natural disasters. In general indicated that disaster medicine has an important place in the humanistic relation to man.