

ИЗВЕСТИЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 44



2016

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Ежеквартальный научный журнал

№ 44

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель – **С.Н. Широков**, канд. экон. наук, ректор ФГБОУ ВО СПбГАУ

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

Зам. председателя – **В.А. Смелик**, д-р техн. наук, проф., директор Научно-исследовательского института Управления технологическими системами в АПК, зав. каф. технических систем в агробизнесе ФГБОУ ВО СПбГАУ

Отв. секретарь – **Н.А. Цыганова**, д-р с.-х. наук, доц. каф. земледелия и луговодства, директор Центра управления качеством образования ФГБОУ ВО СПбГАУ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Шевхужев А.Ф., д-р с.-х. наук, проф., директор института биотехнологий ФГБОУ ВО СПбГАУ

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

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

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор
Д-р экон. наук, проф. **М.В. Москалев**

Заместитель главного редактора
Канд. техн. наук, доц. **В.А. Ружьев**

Агронмия. Ветеринария и зоотехния

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

Экономика, бухучет и земельные ресурсы

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

Механизация и электрификация

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

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

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

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

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

IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY

quarterly scientific journal

№ 44

SCIENTIFIC AND EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief – **S.N. Shirokov**, Candidate of Economic Sciences, Rector of FSBEI HE SPbSAU (Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, Saint-Petersburg State Agrarian University)
Deputy Editor-in-Chief – **V.A. Efimov**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of political science and sociology of FSBEI HE SPbSAU

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

Executive secretary – **N.A. Tsyganova**, Doctor of Agricultural Sciences, Assistant Professor of Department of farming and grassland, Director of the center on management of education quality of FSBEI HE SPbSAU

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

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

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

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

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

Ganusevich F.F., Doctor of Agricultural sciences, Professor, Head of I.A. Stebut department of plant growing of FSBEI HE SPbSAU

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

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

Kostyuchenkov N.V., Doctor of Technical sciences, Professor of the technical service department of S. Seyfullin Kazakh Agrotechnical University

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

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

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

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

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

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

Shevkhezhev A.F., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Director of Biotechnological Institute

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

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

**IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

M.V. Moskalyev Doctor of Economic Sciences, Professor

Deputy Editor-in-Chief

V.A. Ruzhyev, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor

Agronomy. Veterinary and animal science

Executive Editor – **Shevkhuzhev A.F.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

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

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

Economics, accounting, land resources

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

Deputy Executive Editor – **Bychkova S.M.**, Doctor of Economic Sciences,
Professor

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

Mechanization and electrification

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

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

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

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

The journal is included into the list of leading reviewed scientific journals and publications recommended by the Higher Certification Commission for the results publication of the Russian candidate and doctoral research papers.

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ. ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Журавель В.И. Сортоизучение кориандра в условиях Ленинградской области	11
Кокорина А.Л. Влияние биопрепаратов на продуктивность старовозрастных травостоев козлятника восточного в условиях Ленинградской области	15
Архипов М.В., Прияткин Н.С., Колесников Л.Е. Прогнозирование урожайности и устойчивости к болезням мягкой пшеницы с использованием методов интроскопического анализа зерна	21
Гамзаева Р.С. Влияние фиторегуляторов Эпин и Циркон на амилолитическую активность и содержание редуцирующих сахаров в прорастающих зёрнах пивоваренного ячменя	27
Горлач К.Г., Степанова Н.Ю. Разработка вареных колбас с добавлением цельного молока.....	32
Фёдорова Р.А. Разработка технологии приготовления хлеба пшеничного на зерновом полуфабрикате	37
Футкардзе Д.А., Суровцева Ю.С., Стариков А.С. Влияние различных систем обработки почвы на урожайность яровой тритикале	42
Ельшаева И.В., Воропаева Е.В. Особенности физико-химических свойств урбаноземов в зависимости от характера их освоения	46
Ефремова М.А., Вяльшина А.С., Наумов Е.М. Динамика накопления мышьяка и свинца пшеницей яровой из дерново-подзолистой почвы при использовании Мизорина	50
Полухина М.Г., Кожамурадов Н.Ж., Попов И.И. Современное состояние племенного молочного скотоводства Орловской области	56
Шевхужев А.Ф., Улимбашев М.Б., Серкова З.Х. Мясные и молочные качества черно-пестрого скота при разных способах содержания	63
Брагинец С.А., Алексеева А.Ю. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от происхождения их отцов	67
Сафронов С.Л. Оценка молочной продуктивности коров при формировании модельного типа... ..	72
Максимова Л.Р., Шульга Л.П. Оценка заводских семейств айрширского скота Карелии	78
Нилова Л.П., Малютенкова С.М., Флоринская Е.Э. Роль растительного сырья в формировании потребительских свойств ферментированных молочных напитков	81
Зиннатуллин И.М., Кубатбеков Т.С., Косилов В.И. Влияние углеводно-витаминно-минеральной добавки на продуктивность молодняка крупного рогатого скота	87
Романенко Л.В., Пристач Н.В., Федорова З.Л. Адаптивные кормовые рационы и кормосмеси для высокопродуктивных коров	92
Кочкаров Р.Х. Рост, развитие и мясная продуктивность овец разных конституционально-продуктивных типов	97
Хайитов А.Х., Джураева У.Ш. Оценка мясной продуктивности молодняка курдючных овец Таджикистана	102
Белик Н.И., Попов И.И. Тонина и извитость шерсти у тонкорунных овец	106
Гарлов П.Е. Биотехника воспроизводства популяций рыб на основе нейроэндокринологических исследований	112
Шумак В.В., Торганов С.В. Моделирование роста клариевого сома в аквакультуре	120

ЭКОНОМИКА, БУХУЧЁТ И ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Ильин Н.П. Интеллектуально–эмоциональная размерность индивида как потребителя	128
Дибиров А.А. Основные факторы размещения интегрированных кооперативных формирований АПК в регионе	132
Отгонсүрэн Готов Разработка инструментов государственного регулирования и поддержки предпринимательства	137
Парфенова В.Е. Факторный анализ хозяйственной деятельности предприятия на основе динамического норматива	141
Нальчиков Р.Б. Поддержка малых форм предпринимательства в сельском хозяйстве кредитными организациями	147
Абабкова М.Ю., Белинская И.В. Совершенствование логистической системы мегаполиса.....	150
Боткин О.И., Сутыгина А.И., Сутыгин П.Ф. Понятие сущности и оценка продовольственной безопасности региона	154
Свиридова О.И. Продовольственная безопасность, экспортный потенциал и рекомендации по выходу сельскохозяйственных предприятий на внешние рынки	164
Косякова Л.Н. Влияние мер по импортозамещению на инновационное развитие АПК России... ..	167
Лукичев П.М., Ондон Кристиан Торговля и продовольственная безопасность: достижение оптимального баланса между национальными приоритетами и общим благом	175
Медведева Н.А. Обоснование форсированного прогноза сельскохозяйственного производства Европейского Севера РФ на основе циклических закономерностей	182
Батгалова А.Р. Продовольственная безопасность в регионах Приволжского федерального округа	188
Смирнова В.В. Государственная поддержка развития свиноводства на Северо-Западе России... ..	195
Кордович В.И., Нам М.А. Перспективы развития предпринимательской деятельности в индейководческой отрасли	200
Малинин А.М., Андреева Д.А. Развитие сельского туризма в регионах России как форма повышения уровня социально-экономического развития региона	204
Красовская Н.В. Сельский туризм в регионе: основные тенденции и точки роста	210
Сулин М.А., Степанова Е.А. Конкурентная среда как важнейшее условие формирования рационального землепользования	217
Захарян Ю.Г. Экономическая эффективность учета пространственной дифференциации решений на агрометеорологически неоднородных территориях	222
Уварова Е.Л. Зонирование как метод территориального планирования	230
Косников С.Н., Сафронов А.М. Повышение эффективности использования земель как инструмент реальных преобразований в политике импортозамещения	235
Михайлов В.М. Рентный подход как способ определения налоговых потерь от деятельности субъектов агробизнеса	240
Штеллинг В., Быкова Е.Н., Павлова В.А. Немецкая кадастровая система: Германия, Австрия, Швейцария	246
Никифорова Е.О., Писаренко П.И., Джабраилова Б.С. Зарубежный опыт государственного регулирования рыночного оборота сельскохозяйственных угодий	254

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

Черных А.Г. Гидравлический расчет установки МикроГЭС на базе центробежного насоса с экранированным асинхронным двигателем	261
Сковородин В.Я., Пуршель Е.Е. Формирование источников тепла при отделочно-антифрикционной обработке гильз цилиндров автотракторных двигателей	269
Нам А.К., Габаев А.Х. Модернизация бороздообразующих рабочих органов посевных машин для работы в условиях повышенной влажности почв	277
Ракутько Е.Н., Ракутько С.А. Выращивание рассады томата под излучением светодиодов с различным соотношением красного и дальнекрасного потоков	281
Карабута В.С. Метод оценки энергоэффективности оборудования систем энергообеспечения предприятий агропромышленного комплекса	287
Теплинская О.Н. Идентификация технологического процесса функционирования туковысевающего приспособления как объекта контроля экологической безопасности применения удобрений	294
Картошкин А.П., Цехмистрова Т.Е., Тимченко Р.П. Использование видеороликов в учебном процессе САФУ на примере устройства и основных элементов кузова	300

C O N T E N T S

AGRONOMICS.VETERINARY AND HUSBANDRY

Zhuravel V.I. The cultivar of coriander in the conditions of Leningrad region	11
Kokorina A.L. Influence of biopreparations on productivity of old-age herbage of a eastern galega in the conditions of the Leningrad region	15
Arkhipov M.V., Priyatkin N.S., Kolesnikov L.E. Forecasting of soft wheat yield and resistance to diseases with using of the introsopes grain analysis methods	21
Gamzaeva R.S. The influence of regulators Epin and Zircon on amylases activity and content of reducing sugars in germinating grains of malting barley	27
Gorlach K.G., Stepanova N.U. Development of boiled sausages with the addition of whole milk...	32
Fedorova R.A. The development of production technology of wheat grain bread on a semi-finished product	37
Futkaradze D.A., Surovtseva YU.S., Starikov A.S. The effect of different tillage systems on the yield of spring triticale	42
Elshaeva I.V., Voropaeva E.V. Features of physicochemical properties urbanozem depending on the nature of their development	46
Efremova M.A., Vyalshina A.S., Naumov E.M. Dynamics of arsenic and lead accumulation by the spring-sown wheat from the sod-podzolic soil when using Mizorin	50
Poluhina M.G., Kozhamuradov N.ZH., Popov I.I. The modern state of dairy cattle breeding of the Orel region.....	56
Shevhuzhev A.F., Ulimbashev M.B., Serkova Z.H. Meat and milk quality of black-motley cattle with the different methods of content	63
Braginets S.A., Alexeeva A.YU. Milk yield and duration of economic use of cows depending on the origin of their fathers	67
Safronov S.L. Assessment of dairy productivity of cows when forming model type	72
Maximova L.R., Shulga L.P. Evaluation of factory families Ayrshire cattle in Karelia	78
Nilova L.P., Malyutenkova S.M., Florinskaya E.E. Role of raw plant materials on formation of consumer properties the fermented milk drinks	81
Zinnatullin I.M., Kubatbekov T.S., Kosilov V.I. Influence carbohydrat-vitamin-mineral supplement on productivity of young cattle	87
Romanenko L.V., Pristach N.V., Fedorova Z.L. Adaptive feed rations and feed mixtures for highly productive cows	92
Kochkarov R.H. Growth, development and meat productivity of sheep of different constitutional types productive	97
Khaitov A.H., Dzuraeva U.SH. Evaluation of meat productivity of young fat-tailed sheep of Tajikistan.....	102
Belik N.I., Popov I.I. Diameter and the tortuosity of wool fibers from Merino sheep	106
Garlov P.E. Reproduction of fish populations biotech based on neuroendocrinological research	112
Shumak V.V., Torganov S.V. Modelling of growth of catfish in the aquaculture	120

ECONOMICS, ACCOUNTING AND LAND RESOURCES

Ilin N.P. Intellectual and emotional dimension of the individual as consumer	128
Dibirov A.A. Major factors of placing integrated and cooperative groups, agriculture in the region ...	132
Otgonsuren Gotov Development instruments of state regulation and support of entrepreneurship	137
Parfenova V.E. Factorial analysis of economic activity of enterprises on the basis of the dynamic standard	141
Nalchikov R.B. Support to small innovative entrepreneurship in agriculture credit institutions	147
Ababkova M.U., Belinskaia I.V. The development of the logistics system of the metropolis	150
Botkin O.I., Sutygina A.I., Sutygin P.F. The concept of the entity and assessment of food the security of the region	154
Sviridova O.I. Food security, export potential and the recommendations of expansion in foreign markets for agricultural companies	164
Kosyakova L.N. The impact of measures on import substitution in the innovative development of agriculture in Russia	167
Lukishev P.M., Ondon Christian Trade and food security: achieving an optimal balance between national priorities and the common good	175
Medvedeva N.A. Substantiation of forced agricultural production forecast of the European Russian North on the basis of cyclical regularities	182
Battalova A.R. Food security in the regions of the Volga Federal District	188
Smirnova V.V. The government support of development of the pork industry in the North-Western region of Russia	195
Kordovitch V.I., Nam M.A. Prospects business development prospects in turkey industry	200
Malinin A.M., Andreyeva D.A. Development of rural tourism in Russian regions as a form of increase of social and economic development value of the region	204
Krasovskaya N.V. Rural tourism in region: main trends and opportunities for growth	210
Sulin M.A., Stepanova E.A. Competitive environment as is the key element for sustainable land use development	217
Zakharian YU.G. Economic efficiency of the spatial differentiation for solutions on agrometeorological inhomogeneous areas	222
Uvarova E.L. Zoning as a method of territorial planning	230
Kosnikov S.N., Safronov A.M. Improving the efficiency of land use as a tool real Converter required in the policy of import substitution	235
Mikhaylov V.M. The rental approach as a method of determining the tax losses from the activities of agribusiness	240
Stelling W., Bykova E.N., Pavlova V.A. The German cadastral system: German, Austria, Switzerland	246
Nikiforova E.O., Pisarenko P.I., Dzhabrailova B.S. The foreign experience of state regulation of the market turnover of agricultural grounds	254

MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

Chernykh A.G. Hydraulic calculation of micro hydro power plant installation on the basis of a centrifugal pump with shielded asynchronous motor	261
Skovorodin V.YA., Purshel E.E. Forming of sources of heat at to antifriction treatment of shells of cylinders of tractor engines	269
Nam A.K., Gabayev A.H. Modernization the borozdoobrazuyushchikh of working bodies of sowing cars for work in the conditions of the increased humidity of soils	277
Rakutko E.N., Rakutko S.A. Growing tomato transplants under LED light with different red and far red ratio	281
Karabuta V.S. The method of estimation of efficiency of systems of power supply of agricultural enterprises	287
Teplinskaya O.N. Identification process operation fertilizer distributing device as an object of automated control of ecological safety of fertilizers	294
Kartoshkin A.P., Tsehmistrova T.E., Timchenko R.P. The use of video lessons in the educational process on the device NArFU example and fundamental elements of the body	300

УДК 635.751

Аспирант **В.И. ЖУРАВЕЛЬ**
(СПбГАУ, rusanovavalya@mail.ru)**СОРТОИЗУЧЕНИЕ КОРИАНДРА В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кориандр, сортоизучение, урожайность, химический состав

Кориандр посевной (*Coriandrum sativum*), известен в России в качестве огородного растения ещё с 18 века. В промышленной культуре кориандр начали возделывать со второй половины 19 века. В результате селекции отечественных учёных были созданы сорта с высокой урожайностью и продуктивностью [1].

Однако в нашей стране кориандр ещё мало распространён. Связано это с тем, что не только население, но и некоторые специалисты не знают ценности кориандра, технологии выращивания. Кориандр находит своё применение в парфюмерно-косметической, пищевой, химико-фармацевтической, лакокрасочной, полиграфической, текстильной промышленности [4].

Растущий спрос внешнего и внутренних рынков на кориандр существенно повышают значение этой культуры. В комплексе мер по увеличению продуктивности культуры важное место занимает совершенствование существующих технологий возделывания применительно к конкретной зоне [2].

Основными зонами возделывания кориандра в России традиционно являются области Центрального Черноземья и Северный Кавказ, при этом наибольший удельный вес по площади посева приходится на Белгородскую область и Воронежскую [3].

Особый интерес представляет изучение особенностей роста и развития эфиромасличных культур и перспективы получения экологически чистой продукции, а также возможность их выращивания в условиях Ленинградской области.

Расширение ассортимента культур, приспособленных к местным почвенно-климатическим и погодным условиям, за счёт подбора перспективных сортов, сроков посева и других мероприятий, позволяющих снизить негативное влияние абиотических и биотических факторов среды и повысить продуктивность, является актуальной темой исследований [5].

Новые сорта кориандра, появившиеся на смену старым, имеют более высокую продуктивность. Однако возделываемые по существующим технологиям, они становятся на один уровень со старыми сортами. Знание особенностей возделывания новых сортов в агроклиматических условиях отдельного региона – неременные условия для повышения экономических показателей культуры [6].

Целью исследований является подбор наиболее перспективных сортов кориандра для выращивания в условиях Северо-Западного региона.

В задачи исследований входило:

1. Изучить особенности роста и развития разных сортов кориандра.
2. Установить урожайность изучаемых сортов.
3. Определить биохимический состав зелени кориандра.
4. Подобрать перспективные сорта, пригодные для использования в свежем виде, обеспечивающие получение высокого раннего, общего и стабильного урожая.

Экспериментальная работа была проведена в течение 2014-2015 гг.

В ходе исследований изучали 16 сортов кориандра: Авангард, Алексеевский 413, АЗОСС-379, Бородинский, Венера, Кин-дза-дза, Король рынка, Крылатый Семко,

Лимонный, Октябрьский, образец № 10 (из коллекции ВИР), Прелесь, Смена, Стимул, Тайга, Янтарь.

В качестве контрольного сорта был выбран сорт Венера. Все сорта выращивали по одной технологии. Размещение на гряде, расстояние между рядами 15 см. Размер учётной делянки 1 м². Повторность в опытах 3- кратная.

Данные фенологических наблюдений показали, что раньше других всходы кориандра появились у сортов Авангард, Бородинский, Лимонный, Прелесь, Октябрьский, АЗОСС-379, образца № 10 – на 8 день после посева (табл.1).

Таблица 1. Результаты фенологических наблюдений

Сорта кориандра	Наступления фаз			
	всходы, дней от посева	1-й наст. лист, дней от всходов	2-й наст. лист, дней от всходов	сбор урожая, дней от всходов
Венера-контроль	9	12	18	34
Бородинский	8	11	16	35
Кин-дза-дза	9	12	18	34
Лимонный	8	11	17	35
Стимул	9	11	17	34
Янтарь	9	12	18	34
Тайга	9	12	18	34
Авангард	8	11	17	35
Алексеевский 413	9	12	18	34
Смена	9	12	18	34
Прелесь	8	11	17	35
Октябрьский	8	11	17	35
АЗОСС-379	8	11	17	35
Король рынка	9	12	18	34
Крылатый Семко	9	12	18	34
Образец № 10	8	11	17	35

Появление первого и второго настоящих листьев на один день раньше других отмечено на сортах Лимонный, Стимул, Авангард, Прелесь, Октябрьский, АЗОСС-379 и образца № 10 и на два дня раньше – у сорта Бородинский.

Уборку урожая проводили на 34-35 день после всходов. Анализируя эти данные, надо отметить, что эти вышеперечисленные сорта являются более скороспелыми.

Рассматривая данные биометрических показателей, можно отметить, что более высокорослыми в 2014 году оказались сорта кориандра Янтарь и АЗОСС– 379 – 29 см, Октябрьский – 28 см (табл. 2). Более широкую листовую пластинку, а следовательно наибольшую площадь листовой поверхности имели сорта Смена, Прелесь, Октябрьский и образец № 10 – 4,0 см. Больше всего листьев к моменту уборки сформировали сорта кориандра Бородинский, Лимонный, Авангард, Смена, Прелесь, АЗОСС-379 и образец № 10 – по 10 листьев.

Таблица 2. Биометрические показатели разных сортов кориандра

Сорта кориандра	Высота растения, см		Ширина листа, см		Количество листьев, шт.	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
Венера-контроль	25,0	24,0	3,0	3,5	9	8
Бородинский	27,0	26,0	3,5	4,0	10	9
Кин-дза-дза	25,0	24,0	3,5	4,0	9	9
Лимонный	26,0	26,0	3,5	3,5	10	9

Продолжение таблицы

Сорта кориандра	Высота растения, см		Ширина листа, см		Количество листьев, шт.	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
Стимул	26,0	25,0	3,0	3,5	9	8
Янтарь	29,0	27,0	3,0	3,5	8	7
Тайга	23,0	25,0	3,5	3,5	9	8
Авангард	25,0	26,0	3,5	3,5	10	10
Алексеевский 413	23,0	25,0	3,5	3,5	9	8
Смена	25,0	24,0	4,0	4,0	10	9
Прелесь	27,0	27,0	4,0	4,0	10	10
Октябрьский	28,0	28,0	4,0	4,0	9	9
АЗОСС-379	29,0	28,0	4,0	4,0	10	9
Король рынка	23,0	24,0	3,5	3,5	9	8
Крылатый Семко	24,0	24,0	3,5	3,5	9	8
Образец № 10	25,0	26,0	4,0	4,0	10	10

В 2015 году получены аналогичные данные по большинству сортов. Максимальная высота отмечена у сортов Октябрьский и АЗОСС-379 – 28 см и Янтарь, Прелесь – 27 см. Более широкая листовая пластинка выявлена у сортов Бородинский, Кин-дза-дза, Смена, Прелесь, Октябрьский и образца № 10 – 4 см. Наибольшее количество листьев к моменту уборки сформировали сорта кориандра Авангард, Прелесь и образец № 10 – 10 штук.

Благоприятные погодные условия 2014 года (высокая температура воздуха, достаточное количество осадков) позволили получить более мощные растения с наибольшим количеством листьев.

Анализируя данные биометрических показателей за 2 года, следует отметить, что наиболее высокорослыми и имеющими наибольшую облиственность являются сорта Прелесь, АЗОСС-379, образец № 10, Бородинский, Авангард, Смена.

В 2014 году наибольшую массу 1 растения имели сорта кориандра Бородинский – 18,1 г, образец № 10 – 17,2 г, Смена – 16,6 г, Авангард -16,5г и Прелесь – 16,0 г (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность и масса 1-го растения

Сорта кориандра	Количество растений на 1м ² , шт		Масса 1-го растения, г		Урожайность			
	2014г.	2015г.	2014г.	2015г.	кг/м ²		в % к контролю	
	2014г.	2015г.	2014г.	2015г.	2014г.	2015г.	2014г.	2015г.
Венера-контроль	119	112	12,6	12,5	1,5	1,4	100	100
Бородинский	133	115	18,1	16,5	2,4	1,9	160	136
Кин-дза-дза	122	111	14,7	14,4	1,8	1,6	120	114
Лимонный	113	114	14,2	13,2	1,6	1,5	107	107
Стимул	133	118	14,3	15,2	1,9	1,8	127	129
Янтарь	116	116	13,8	12,9	1,6	1,5	107	107
Тайга	135	120	14,0	14,2	1,9	1,7	127	121
Авангард	115	112	16,5	16,1	1,9	1,8	127	129
Алексеевский 413	117	105	15,4	17,2	1,8	1,8	120	129
Смена	108	106	16,6	17,0	1,8	1,8	120	121
Прелесь	118	112	16,0	15,2	1,9	1,7	127	121
Октябрьский	126	120	13,5	15,0	1,7	1,8	114	129
АЗОСС-379	120	118	15,0	16,0	1,8	1,9	120	136
Король рынка	127	111	14,2	14,4	1,8	1,6	120	114
Крылатый Семко	121	110	14,0	13,6	1,7	1,5	114	107
Образец № 10	122	118	17,2	17,0	2,1	2,0	140	143

В 2015 году этот показатель был максимальным у сортов Алексеевский 413 – 17,2г, Смена, образец № 10 – 17,0 г, Бородинский – 16,5 г, Авангард – 16,1 г.

В целом за 2 года более мощными оказались растения сортов Бородинский, образец №10 и Смена.

Наибольшая урожайность кориандра в 2014 году была получена на сортах Бородинский – 2,4 кг/м², образец № 10 – 2,1 кг/м², Стимул, Тайга, Авангард, Прелесь по 1,9 кг/м². Превышение по сравнению с контрольным сортом составило 27-60%. Наибольший прирост урожайности у сорта Бородинский – 60%, что обусловлено максимальной массой 1 растения.

В 2015 году наивысшая урожайность отмечена у сортов образец № 10 – 2,0 кг/м², Бородинский, АЗОСС-379 – 1,9 кг/м², Стимул, Авангард, Смена, Алексеевский 413, Октябрьский – 1,8 кг/м². Они превышали контрольный сорт Венера на 29-43%. Наибольший прирост урожайности у образца № 10 – 43%.

В 2014 году урожайность практически всех сортов была выше, чем в 2015 году. Этому способствовало тёплое и влажное лето.

В целом за 2 года по урожайности можно выделить сорта Бородинский, образец № 10, Стимул, Авангард, Смена и Прелесь.

Наибольшее содержание сухих веществ отмечено у сортов Бородинский, Кин-дза-дза, Октябрьский и образца № 10 – 18,0-18,4% (табл. 4).

Таблица 4. Химический состав зелени кориандра

Сорта кориандра	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг/100г	Каротиноиды, мг/100г	Хлорофилл, мг/100г
Венера-контроль	16,5	2,8	44,1	15,2	108,6
Бородинский	18,3	3,7	50,2	17,6	91,0
Кин-дза-дза	18,4	4,2	58,6	18,0	123,1
Лимонный	17,4	3,5	45,7	16,3	110,5
Стимул	16,1	2,8	60,5	15,4	152,0
Янтарь	16,6	3,3	43,8	15,0	175,0
Тайга	16,4	3,1	45,8	15,2	108,1
Авангард	17,5	3,6	68,3	16,4	150,6
Алексеевский 413	18,1	3,5	52,6	16,4	143,2
Смена	17,8	3,5	56,9	15,9	130,8
Прелесь	17,2	3,2	53,4	15,5	110,6
Октябрьский	18,2	3,6	60,1	16,0	129,4
АЗОСС-379	17,9	3,5	66,4	16,3	132,4
Король рынка	17,2	3,2	52,1	15,5	124,1
Крылатый Семко	16,6	2,9	48,3	15,7	128,5
Образец № 10	18,0	4,1	71,5	17,1	147,6

По количеству сахаров выделились сорта Кин-дза-дза – 4,2%, образец № 10 – 4,1%, Бородинский – 3,7%, Авангард и Октябрьский – 3,6%. В 2014 году количество сахаров в листьях кориандра было выше чем в 2015 году.

Больше всего аскорбиновой кислоты содержала зелень кориандра сортов Авангард – 68,3 мг/100г, АЗОСС-379 – 66,4 мг/100 г, Стимул – 60,5 мг/100 г и Октябрьский – 60,1 мг/100 г. В 2015 году аскорбиновой кислоты накопилось чуть больше, чем в 2014 году.

Максимальное количество каротиноидов накопили сорта Кин-дза-дза – 18 мг/100г, Бородинский – 17,6 мг/100 г и образец № 10 -17,1 мг/100 г.

По содержанию хлорофилла выделились сорта Янтарь – 175 мг/100 г, Стимул – 152 мг/100 г, Авангард – 150,6 мг/100 г и образец № 10 – 147,6 мг/100 г.

В целом по комплексу химических показателей следует выделить сорта кориандра, обладающие наибольшей питательной ценностью – Авангард, образец № 10, Кин-дза-дза.

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее скороспелыми являются сорта кориандра Бородинский, Лимонный, Стимул, Авангард, Прелесть, Октябрьский, АЗОСС-379 и образец №10.
2. По комплексу биометрических показателей выделены сорта кориандра Прелесть, АЗОСС-379, образец № 10, Бородинский, Авангард, Смена.
3. Наибольшую массу растений имеют сорта Бородинский, образец №10, Смена, Авангард и Прелесть.
4. Наибольшей урожайностью обладают сорта кориандра Бородинский, образец № 10, Стимул, Авангард, Смена и Прелесть.
5. По комплексу химических показателей выделены сорта Авангард, образец № 10, Кин-дза-дза.

Л и т е р а т у р а

1. **Белокопытов Д.В., Степанова Н.Ю.** Народнохозяйственное значение, пищевая и лечебная ценность кориандра // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Мат. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов / СПбГАУ. – СПб., 2011. – С. 73-75.
2. **Богатырев А.Н., Марченко В.И., Степанова Н.Ю.** Есть ли будущее у российской плодоовощной продукции // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 35. – С. 26-31.
3. **Журавель В.И., Степанова Н.Ю.** Народнохозяйственное значение, пищевая ценность и продуктивность кориандра в условиях Северо-Запада РФ // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 1. – № 1-1 (25). – С. 34-38.
4. **Степанова Н.Ю.** Производство и пищевая ценность пряностей // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Мат. научн.-практ. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов / СПбГАУ. – СПб., 2015. – С.280-283.
5. **Степанова Н.Ю., Белокопытов Д.В.** Агротехника кориандра в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 25. – С. 21-24.
6. **Степанова Н.Ю., Белокопытов Д.В.** Сортоизучение кориандра в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 22. – С. 51-54.

УДК 633.36/37

Доктор с.-х. наук **А.Л. КОКОРИНА**
(СПбГАУ, kokorina.a@yandex.ru)

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СТАРОВОЗРАСТНЫХ ТРАВСТОЕВ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Козлятник восточный, биопрепараты, рост и развитие растений, структура урожая, урожайность

Состояние отрасли растениеводства на современном этапе развития АПК заставляет учёных и практиков всё больше обращать внимание на изучение и применение биопрепаратов при возделывании многолетних бобовых трав.

Взаимодействие растений с симбиотическими и полезными ризосферными микроорганизмами играют важную роль в их развитии, обеспечивая их соответствующим питанием и регуляторами роста, защищая от патогенных микроорганизмов, адаптируя к

стрессам. Тем не менее это взаимодействие может сократить количество азотных и фосфорных минеральных удобрений и пестицидов для оптимального развития растений и в то же время повысить урожай и качество продукции, а также плодородие и микробиологическую активность почв [1, 2].

Целью проведенных нами исследований являлось на основании полученных результатов дать сравнительную оценку влияния бактериальных препаратов на рост, развитие и продуктивность растений на старовозрастных травостоях козлятника восточного. Задача состоит в том, чтобы выявить и обосновать наиболее эффективные биопрепараты, применение которых при инокуляции семян при посеве обеспечит получение наиболее стабильных урожаев старовозрастных травостоев (11-12 годов пользования) козлятника восточного.

Для выполнения поставленной задачи на малом опытном поле кафедры растениеводства им. И.А. Стебута в 2003 году были заложены полевые опыты с козлятником восточным по общепринятым методикам с многолетними травами. В опыте изучалось семь вариантов с инокуляцией семян различными биопрепаратами и микоризными грибами: 1. Контроль (без инокуляции); 2. К.+Шт. 916; 3. К.+Мизорин; 4. К.+ВАМ; 5. К.+Шт. 916+ВАМ; 6. К.+Шт. 916+Мизорин; 7. К.+Шт. 916+ВАМ+Мизорин.

Все варианты с инокуляцией семян биопрепаратами и ВАМ были изучены на двух сортах козлятника восточного – Ялгинский и Гале. Инокуляция семян проводилась вручную в день посева, с заделкой семян на глубину 2-2,5 см. Площадь делянки 5 м². Способ посева козлятника восточного рядовой, с нормой высева семян 3,0 млн. шт./га всхожих семян. Почва на опытном участке дерново-подзолистая среднесуглинистая, со следующими показателями: рН – 6,2, Р₂О₅ – 36,5 мг / 100 г почвы, К₂О – 19,2 мг/100 г почвы. Посев произведен на фоне фосфорно-калийных минеральных удобрений из расчета фосфора 60 кг/га, калия 90 кг/га действующего вещества. В опыте применялась общепринятая технология возделывания козлятника восточного для условий Ленинградской области. Исследования проводились при двухукосном использовании козлятника восточного на кормовые цели (сено).

Отрастание растений козлятника восточного начинается рано, но оно зависит от возраста травостоя и агрометеорологических условий. Вначале формируется розетка листьев, а спустя 10-14 дней начинают расти стебли. Обладая весной высокой энергией роста, растения очень продуктивно используют влагу, накопленную в почве за осенне-зимний период. Формирование урожайности по укосам зависит от метеорологических условий и режима усвоения питательных веществ в период роста и развития козлятника восточного.

Результаты, полученные нами по динамике среднесуточных приростов растений козлятника восточного на старовозрастных травостоях (в среднем за 11 и 12 годы пользования) сортов Гале и Ялгинский при двухукосном использовании, были различны (табл.1).

Анализируя полученные данные, очевидно, что как у козлятника восточного сорта Гале, так и у козлятника сорта Ялгинский при формировании урожая первого укоса на всех вариантах с биопрепаратами среднесуточные приросты были в пределах от 1 до 1,8 см. Это значительно выше по сравнению со среднесуточными приростами в период формирования растениями урожайности второго укоса, где прирост растений не превышал 0,3-1,5 см в сутки.

Сравнивая результаты среднесуточных приростов растений в периоды формирования урожайности по укосам, следует отметить, что урожай первого укоса формировался за счет увеличения приростов на 30-й и 40-й дни вегетации, где они у обоих сортов козлятника восточного были самыми высокими – от 1,4 до 1,8 см. Темпы формирования урожайности второго укоса были несколько иными, в этот период урожай формировался за счет активного роста растений в высоту в первые 30 дней после уборки урожая первого укоса, где среднесуточные приросты были сравнительно высокие – от 0,9 до 1,5 см, но значительно меньше по сравнению с приростами растений в период формирования

урожая первого укоса. Это связано, прежде всего, с биологическими особенностями, возрастом бобовых растений и агрометеорологическими условиями, с приходом тепла и влаги в период формирования урожая старовозрастными травостоями изучаемых сортов козлятника восточного. Изучаемые биопрепараты на старовозрастных травостоях козлятника восточного с. Гале и с. Ялгинский не оказали существенного влияния на результаты среднесуточных приростов растений в динамике при формировании урожая.

Таблица 1. Среднесуточные приросты козлятника восточного с. Гале в высоту при двухукосном использовании за 2014-2015 гг., см

Варианты опыта	Изучаемые сорта	Дни вегетации						
		1 укос			2 укос			
		15-20	30-32	40-44	15-22	28-31	40-44	51-59
Контроль (без инокуляции)	Гале	1,1	1,4	1,8	1,0	1,5	0,7	0,4
	Ялгинский	1,1	1,7	1,8	0,9	1,4	0,6	0,5
К.+Шт. 916	Гале	1,1	1,5	1,6	1,0	1,5	0,7	0,3
	Ялгинский	1,1	1,6	1,8	0,9	1,4	0,7	0,4
К.+Мизорин	Гале	1,1	1,6	1,5	0,9	1,4	0,7	0,5
	Ялгинский	1,5	1,3	1,8	1,0	1,5	0,7	0,3
К.+ВАМ	Гале	1,1	1,6	1,5	1,0	1,4	0,8	0,5
	Ялгинский	1,0	1,5	1,5	1,0	1,3	0,6	0,3
К.+Шт.916+ВАМ	Гале	1,1	1,5	1,5	1,0	1,5	0,9	0,4
	Ялгинский	1,0	1,7	1,5	1,0	1,2	0,8	0,3
К.+Шт.916 + Мизорин	Гале	1,1	1,7	1,5	1,0	1,4	0,7	0,6
	Ялгинский	1,1	1,7	1,3	0,9	1,4	0,7	0,4
К.+Шт.916+ Мизорин+ВАМ	Гале	1,1	1,7	1,7	1,0	0,9	0,8	0,6
	Ялгинский	1,0	1,5	1,6	0,9	1,4	0,8	0,3

Кормовая ценность козлятника восточного тесно связана с его хорошей облиственностью. Посевы козлятника восточного в процессе вегетации формируют большую ассимиляционную поверхность, которая интенсивно использует приходящую физиологически активную радиацию. Научно доказано, что листья содержат гораздо больше протеина, чем стебли. Содержание протеина в листьях козлятника восточного, скошенного в начале цветения, равно 12-24%, в стеблях – 6-18%, соцветия содержат 12-17% от абсолютно сухого вещества [3]. Поэтому изучение структуры урожая козлятника восточного имеет очень большое практическое значение.

Полученные нами результаты по облиственности растений на старовозрастных травостоях козлятника восточного зависят от сорта, погодных условий и применения изучаемых биопрепаратов. При формировании урожая 1-го укоса на травостоях козлятника восточного 12 года пользования высокое количество листьев – 42-50% отмечено по всем вариантам опыта (рис.1).

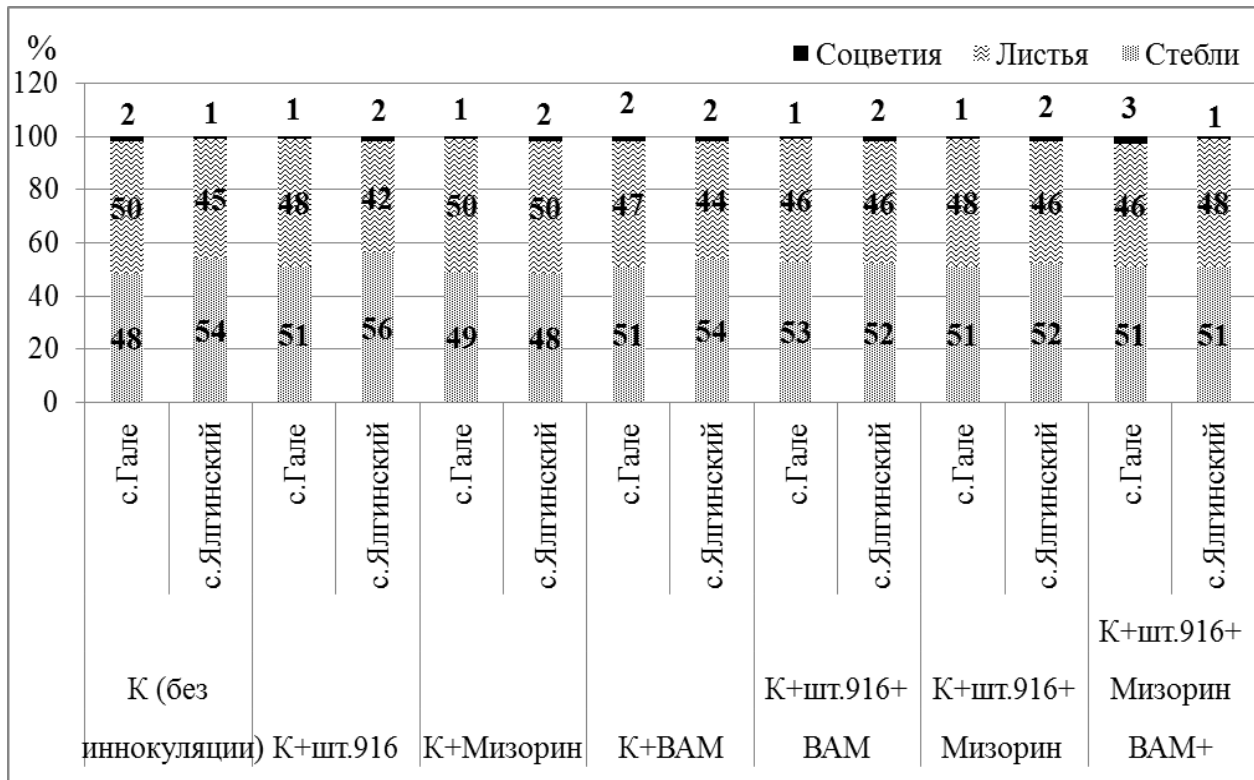


Рис. 1. Структура урожая первого укоса изучаемых сортов на старовозрастных травостоях козлятника восточного (12 г. п.), 2015 г.

Результаты по изучению влияния биопрепаратов на структуру урожая травостоя козлятника восточного сорта Ялгинский 12 г.п. показали, что при формировании растениями урожая 1-го укоса самый высокий показатель облиственности растений был на варианте «К.+Мизорин», где доля листьев была самой высокой и составила 50%. Анализируя результаты по всем вариантам опыта, следует отметить, что при формировании урожая 1-го укоса стеблей было гораздо больше – от 51 до 56%, а листьев – только от 42 до 50%.

Рассматривая результаты структуры урожая при формировании второго укоса старовозрастных травостоев козлятника восточного (12 г.п.) обоих сортов (рис. 2), выявлено, что на всех вариантах была высокая облиственность растений – от 69 до 80%. Изучаемые биопрепараты не оказали существенного влияния на структуру урожая козлятника восточного с. Ялгинский, в отличие от травостоев козлятника восточного с. Гале. Так, например, самая высокая облиственность растений – 80% была на варианте «К.+Мизорин» с инокуляцией семян ассоциативными свободноживущими ризобактериями. На втором месте на этом же травостое следует отметить вариант со смешанной инокуляцией семян (К.+шт.916+ВАМ), где облиственность растений составляла 78%.

Сравнивая структуру урожайности старовозрастных травостоев козлятника восточного изучаемых сортов по укосам, следует отметить, что доля листьев при формировании урожая 2-го укоса значительно выше по сравнению с первым укосом. Доля листьев при формировании 1-го укоса была в пределах 42-50%, а в урожае 2-го увеличилась до 69-80%. Это можно объяснить морфологическими особенностями козлятника восточного и достаточным количеством тепла и влаги в период формирования урожая второго укоса. Следовательно, обобщая вышеизложенные результаты, можно предположить, что качество урожая 2-го укоса изучаемых сортов козлятника восточного будет значительно выше по сравнению с качеством урожая 1-го укоса.

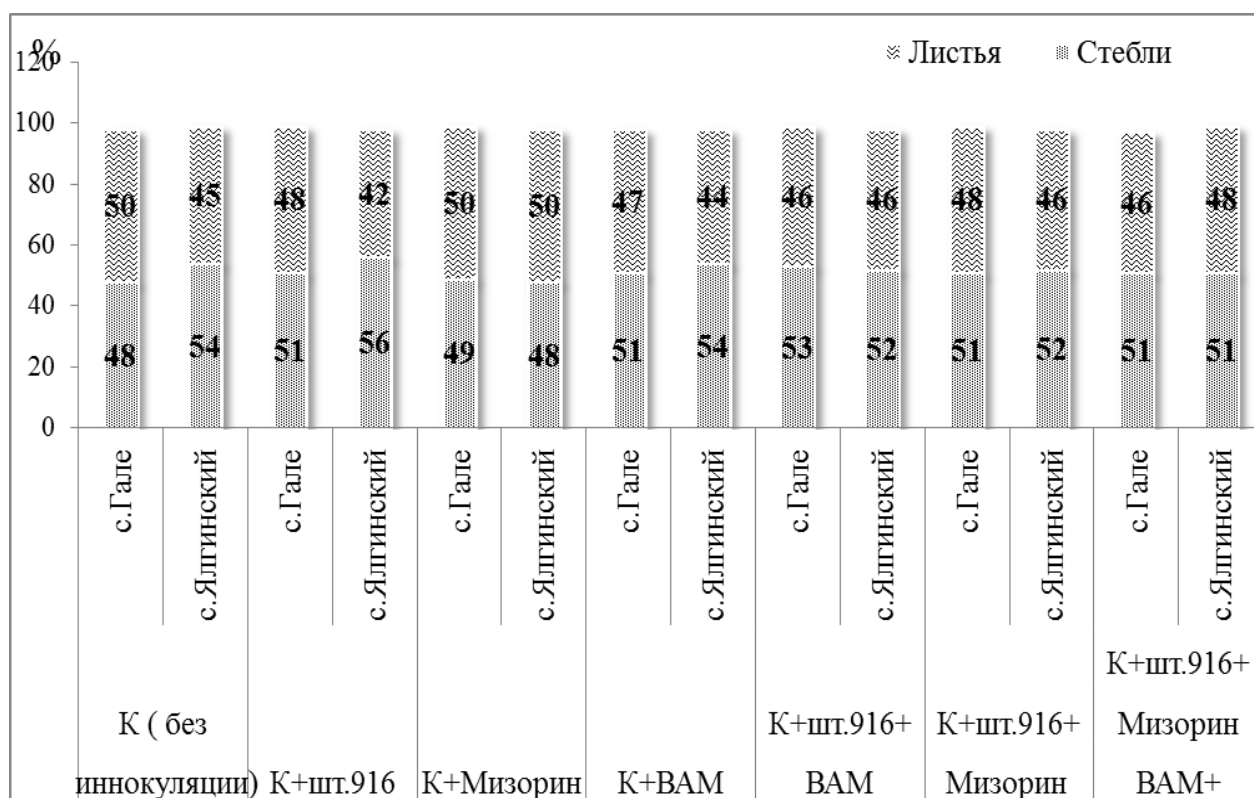


Рис. 2. Структура урожая второго укоса на старовозрастных травостоях изучаемых сортов козлятника восточного (12 г. п.), 2015 г.

Наиболее эффективную оценку по продуктивности изучаемых сортов старовозрастных травостоев козлятника восточного можно дать по величине урожайности сухой массы со стандартной влажностью (табл. 2).

Таблица 2. Влияние бактериальных препаратов на урожайность сухой массы старовозрастных травостоев козлятника восточного (11 и 12 г.п.) при двухукосном использовании, в среднем за 2014-2015 гг., т/га

Варианты опыта	Сорта			
	Гале		Ялгинский	
	т/га	прибавка к контролю, +/-	т/га	прибавка к контролю, +/-
Контроль (без инокуляции)	9,0	–	10,7	-
К.+Шт.916	10,3	+1,3	10,4	-0,3
К.+Мизорин	9,0	–	9,7	-1,0
К.+ВАМ	8,5	-0,5	10,4	-0,3
К.+Шт.916+ВАМ	11,3	+2,3	12,7	+2
К.+Шт.916+Мизорин	11,0	+2	12,1	+1,4
К. + Шт.916 +ВАМ +Мизорин	13,8	+4,8	12,2	+1,5
НСР ₀₅		0,4		0,3

Результаты, полученные в среднем за 2 года, показывают, что самая высокая урожайность – 13,8 т/га получена на старовозрастных травостоях козлятника восточного с. Гале на варианте со смешанной инокуляцией семян «К.+Шт.916+ВАМ+Мизорин». Инокуляция данными препаратами обеспечила получение наибольшей прибавки урожая к контролю – 4,8 т/га. На втором месте вариант с бинарной инокуляцией семян «К+Шт.916+ВАМ», где урожайность составила 11,3 т/га, что на 2,3 т/га больше контроля (при НСР₀₅=0,4 т/га). Несколько меньше была урожайность сухой массы – 11 т/га на варианте с бинарной инокуляцией семян «К.+шт.916+Мизорин» на старовозрастных травостоях козлятника восточного сорта Гале. Прибавка по сравнению с контролем – 2 т/га (при НСР₀₅=0,4 т/га).

Анализируя результаты влияния бактериальных препаратов на урожайность сухой массы козлятника восточного сорта Ялгинский в среднем за два года (11 и 12 г.п.), следует отметить, что самая высокая урожайность – 12,7 т/га была на варианте «К.+Шт.916+ВАМ», где прибавка составила 2 т/га (при НСР₀₅=0,3 т/га). Положительные результаты получены и на варианте с бинарной инокуляцией семян биопрепаратами «Шт.916+Мизорин» и с полиинокуляцией семян козлятника восточного препаратами «Шт.916+ВАМ+Мизорин», где прибавка к контролю была практически одинаковой и составила 1,4 и 1,5 т/га соответственно (при НСР₀₅=0,3 т/га).

Обобщая вышеизложенные результаты влияния микробных препаратов на продуктивность старовозрастных травостоев козлятника восточного, можно сделать следующие выводы:

Облиственность растений козлятника восточного с. Гале и с. Ялгинский при формировании урожаев второго укоса была на 25-30% больше по сравнению с первым укосом.

На старовозрастных травостоях козлятника восточного с. Гале наиболее эффективна инокуляция семян при посеве смесью биопрепаратов «Шт.916+ВАМ+Мизорин».

На старовозрастных травостоях козлятника восточного с. Ялгинский лучшим оказался вариант с бинарной инокуляцией семян клубеньковыми бактериями и визиккулярно-арбускулярной микоризой «Шт.916+ВАМ».

Инокуляция семян бактериальными препаратами и ВАМ является эффективным агротехнологическим приемом, так как ее последствие способствует повышению урожайности старовозрастных травостоев козлятника восточного.

Литература

1. **Кожемяков А.П., Тихонович И.А.** Использование инокулянтов бобовых и биопрепаратов комплексного действия в сельском хозяйстве // Доклады РАСХН. – 1998. – №6. – С. 7-10.
2. **Чеботарь В.К., Борисов А.Ю., Петров В.Б., Казаков А.Е.** Биопрепараты для современных экологически-ориентированных агротехнологий. – СПб, 2007.
3. **Вавилов П.П., Райг Х.А.** Возделывание и использование козлятника восточного – Л., 1982-72 с.

УДК 633.111.1 : 632.08: 632.4.01/.08

Доктор биол. наук **М.В. АРХИПОВ**
(ФГБНУ СЗЦППО, sznmc@spb.lanck.net)Канд. техн. наук **Н.С. ПРИЯТКИН**
(ФГБНУ АФИ, prini@mail.ru)Канд. биол. наук **Л.Е. КОЛЕСНИКОВ**
(СПбГАУ, kleon9@yandex.ru)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ИНТРОСКОПИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЗЕРНА

Яровая мягкая пшеница, микрофокусная рентгенография, газоразрядная визуализация, разнокачественность зерен, структура урожайности, развитие мучнистой росы

Важнейшей продовольственной культурой является пшеница. Увеличение производства зерна в РФ возможно, главным образом, за счёт повышения урожайности пшеницы и снижения потерь, в том числе и от болезней. Качество посевного материала непосредственно влияет на структуру урожайности культуры. В связи с этим насущной проблемой, требующей решения, является программирование урожайности пшеницы на основании оценки качества посевного материала с использованием экспресс-методик и технологий, основанных на новейших достижениях агрофизики (в частности, интроскопического анализа, включающего микрофокусную рентгенографию, газоразрядную визуализацию и др.).

Микрофокусная рентгенография скрытых дефектов в посевном материале позволяет, не разрушая семян, визуализировать внутренние формообразующие структуры и, следовательно, их плотностные, объемные и линейные аномалии [1]. Рентгенографический анализ внутренних свойств семян в совокупности с другими методами (морфофизиологическим, биохимическим, люминесцентным и др.) обеспечивает более высокий уровень экспертизы качества посевного материала [2].

Одно из интереснейших направлений применения метода газоразрядной визуализации – исследования характеристик газоразрядного свечения семян растений. Метод показал свою высокую эффективность при выявлении таких скрытых дефектов, как пустозернистость семян древесных лесных пород [3], при оценке эффективности приемов электростатической сепарации семян [4]. Установлена связь параметров газоразрядного свечения зерен ячменя с их ростовыми показателями [5].

Целью настоящей работы является выявление зависимостей показателей урожайности яровой мягкой пшеницы и устойчивости к болезням листьев от структурно-функциональных характеристик зерна, используемого в качестве посевного материала, на основании применения комплекса методов газоразрядной визуализации, микрофокусной рентгенографии, в комбинации с денситометрическим и морфометрическим анализом рентгенограмм. Ранее подобных исследований не проводилось.

Экспериментальные исследования были выполнены на опытном поле Пушкинских лабораторий ФГБНУ “ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова” (ВИР). Растительным материалом для изучения послужили 34 сорта яровой мягкой пшеницы, предоставленные для изучения отделом генетических ресурсов пшениц ВИРа. Лабораторные исследования выполнены в секторе биофизики растений ФГБНУ АФИ, на кафедре защиты и карантина растений ФГБОУ ВО СПбГАУ.

При оценке структурно-функциональных характеристик зерна, предназначенных для посева, был задействован комплекс методов интроскопического анализа.

Микрофокусная (мягколучевая) рентгенография с прямым рентгеновским увеличением. Получение рентген-снимков зерен (рис. 1) выполнено с использованием рентген-диагностической установки ПРДУ-02 (организация-разработчик и предприятие – изготовитель ЗАО «Элтех-Мед», Санкт-Петербург, Россия, www.eltech-med.com).

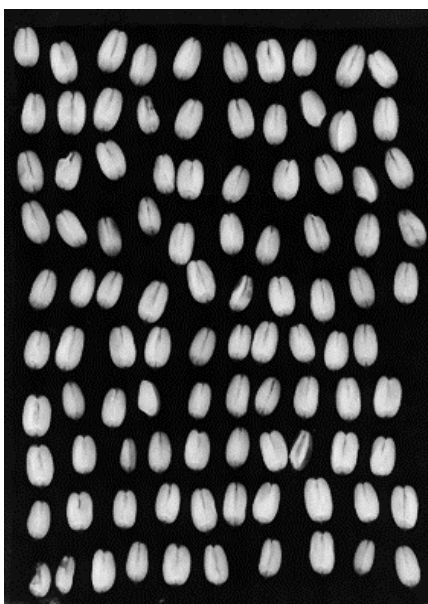


Рис.1. Рентгенограмма зерен яровой мягкой пшеницы, 2015 г.

Измерение морфометрических и оптических параметров рентгенограмм осуществлялось с помощью программного обеспечения для морфометрического анализа изображений производства ООО «АргусСофт», Санкт-Петербург, Россия (www.argussoft.org). Были проанализированы следующие характеристики рентгенограмм зерен пшеницы: площадь (см²), периметр (см), длина (см), ширина (см), округлость (отн. ед.), удлиненность (отн. ед.), средняя яркость (ед. яркости), отклонение яркости (ед. яркости), оптическая плотность (ед. яркости), интегральная оптическая плотность (ед. яркости) и изрезанность (отн. ед.).

Метод газоразрядной визуализации (ГРВ) позволяет регистрировать и количественно оценивать свечение, возникающее вблизи поверхности зерен при помещении его в электромагнитное поле высокой напряженности [6]. Схематическое изображение прибора для исследования характеристик газоразрядного свечения представлено на рис. 2.

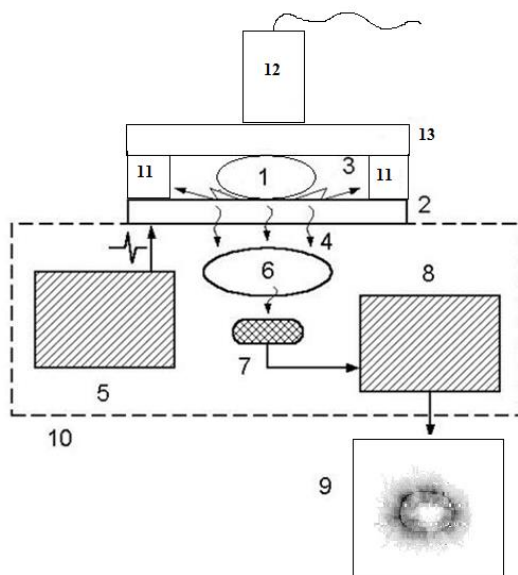


Рис. 2. Схематическое изображение прибора для исследования характеристик газоразрядного свечения: 1 - объект исследования (семя); 2 – плоский стеклянный электрод; 3 – газовый разряд; 4 – оптическое излучение; 5 – генератор; 6 - оптическая система; 7,8 - видеопреобразователь; 9 – компьютер; 10 – корпус; 11 – непрозрачная диэлектрическая пластина; 12 – металлический тест-объект; 13 – плоский электрод заземления

Принцип метода заключается в следующем. Между плоским стеклянным электродом 2, на котором размещается объект исследования 1, и плоским электродом заземления 13, на который устанавливается металлический тест-объект 12, подаются импульсы напряжения длительностью 10 мкс от высоковольтного генератора 5, который генерирует электромагнитное поле. При высокой напряженности поля в газовой среде пространства контакта объекта 1 и плоского стеклянного электрода 2 развивается лавинный и/или скользящий разряд, параметры которого определяются свойствами объекта. Свечение разряда с помощью оптической системы 6-8 преобразуется в видеосигналы, которые записываются в виде одиночных кадров (ВМР-файлов), каждый из которых представляет собой пространственно распределенную группу участков свечения различной яркости в компьютере 9. Обязательным условием для корректного получения газоразрядных изображений семян является использование непрозрачной диэлектрической пластины 11. Газоразрядное изображение зерна яровой мягкой пшеницы представлено на рис. 3.



Рис. 3. Инвертированное газоразрядное изображение зерна яровой мягкой пшеницы, 2015 г.

Аппаратное обеспечение метода газоразрядной визуализации представлено серийным прибором: «ГРВ Камера-Про», в комплекте с набором электродов «ГРВ Мини-лаборатория» и непрозрачными диэлектрическими пластинами. Программное обеспечение метода газоразрядной визуализации представлено серийным программным продуктом «ГРВ Научная лаборатория», позволяющим осуществлять автоматический анализ газоразрядных изображений с выдачей количественных характеристик следующих параметров: площадь свечения (пиксели), средняя интенсивность свечения (ед. яркости), коэффициент формы (отн. ед.), средний радиус изолинии (пиксели), нормализованное СКО радиуса изолинии (пиксели), длина изолинии (пиксели), энтропия по изолинии (отн. ед.), фрактальность по изолинии (отн. ед.). Организация-разработчик и предприятие-производитель ООО «Биотехпрогресс», Санкт-Петербург (www.ktispb.ru).

Зерна каждого из 34-х сортов пшеницы, имеющих «параметрический паспорт» (по более 30 параметрам, в том числе газоразрядного свечения, морфо- и денситометрического анализа рентгенограмм), были высеяны на делянки опытного поля ВИРа рядовым способом посева с междурядьями 20 см и расстоянием в ряду 3 см. Глубина заделки семян: 5 см. Объем выборки для каждого сорта составил 30 зерен. Каждое зерно было пронумеровано.

Изучение характеристик структуры урожайности образцов мировой коллекции пшеницы проводили в соответствии с методическими указаниями [7]. Потенциальную биологическую урожайность сортов яровой пшеницы рассчитывали на основе определения урожайности одного растения яровой мягкой пшеницы с учетом данных по продуктивной

кустистости. Площадь листьев пшеницы рассчитывали согласно выражению: $S_{л}=0,7Ld$, где L – длина листа (см), d – ширина листа (см).

Интенсивность поражения пшеницы мучнистой росой рассчитывали по показателям: условная величина развития болезни [8], число и площадь пятен с налетом, тип реакции по шкале [9]. Размер инфекционных структур возбудителя мучнистой росы определяли с помощью окулярного микрометра. Площадь пятен с налетом рассчитывали в предположении об их эллиптической форме.

Первое направление исследований состояло в выявлении зависимостей между структурно-функциональными характеристиками зерна яровой мягкой пшеницы, используемого в качестве посевного материала и элементами структуры урожайности. На основе данных расчета непараметрического коэффициента корреляции Спирмена выявлены положительные корреляционные связи между длиной колоса и фрактальностью по изолинии ($r = 0,41$, $p < 0,05$), длиной изолинии зерен ($r = 0,35$, $p < 0,05$). В то же время увеличение длины изолинии зерен обуславливало снижение показателей общей и продуктивной кустистости ($r = -0,41$, $p < 0,05$). Значения фрактальности по изолинии достоверно оказывали положительное влияние на показатели, характеризующие массу зерен яровой мягкой пшеницы (масса зерен колоса: $r = 0,39$, $p < 0,05$; масса 1000 зерен: $r = 0,72$, $p < 0,05$; масса колоса $r = 0,49$, $p < 0,05$). На рост значений массы 1000 зерен мягкой пшеницы влияли параметры размеров зерен, в частности, площадь проекции зерна ($r = 0,61$, $p < 0,05$).

Зависимости показателей массы 1000 зерен и площади флагового листа от характеристик газоразрядного свечения зерна приведены на рис. 4-5. Увеличение средней интенсивности ГРВ на единицу в диапазоне от 40 до 49 ед. определяло снижение площади флага-листа на $0,4 \text{ см}^2$ (рис.4).

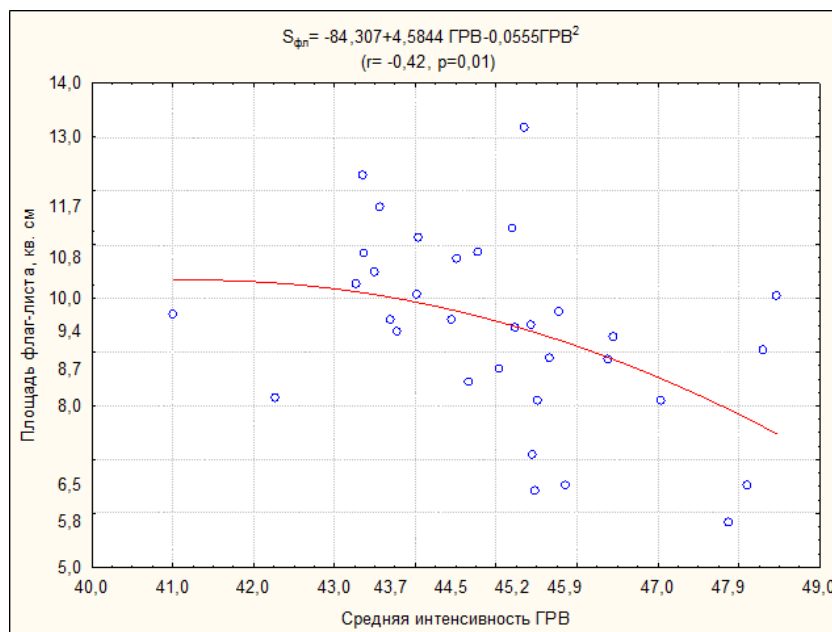


Рис. 4. Зависимость площади флагового листа (см. кв.) от средней интенсивности газоразрядного свечения зерен (ед. яркости), 2015 г.

Изменение фрактальности по изолинии на 0,01 ед. в пределах от 1,69 до 1,78 обуславливало рост массы 1000 зерен на 1,8 г (рис.5).

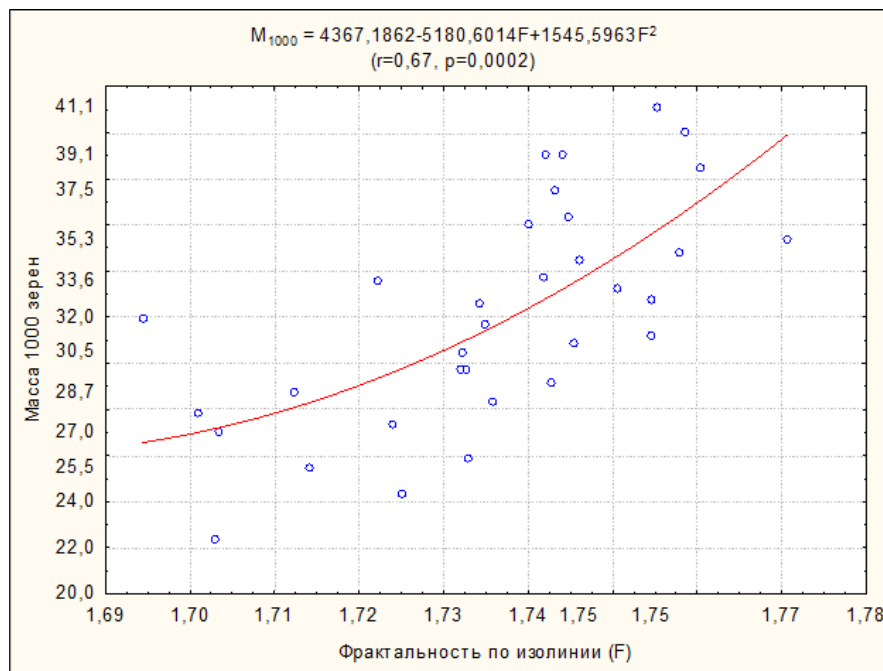


Рис. 5. Зависимость массы 1000 зерен (г) от фрактальности газоразрядных изображений (отн. ед.), 2015 г.

Данные взаимосвязи размерных характеристик зерен пшеницы, используемых в качестве посевного материала, и элементов структуры урожайности, совпадают с результатами Н.М. Макрушина [10]. На примере пшеницы, а также ряда других видов растений установлено, что наиболее объективным параметром биологических свойств посевного материала является форма семени, зависящая от линейных размеров. Семена со свойственной для данного вида растений формой обладают наиболее высокими как посевными, так и урожайными свойствами.

Что касается связи параметров газоразрядного свечения зерен с площадью флагового листа, то данный феномен еще требует длительного и тщательного изучения, первостепенную роль в котором планируется отвести исследованию биофизических механизмов взаимодействия объекта и электромагнитным полем высокой напряженности, являющимся причиной возникновения газового разряда.

Второе направление исследований состояло в выявлении зависимостей между структурно-функциональными характеристиками зерна яровой мягкой пшеницы, используемого в качестве посевного материала, и устойчивостью пшеницы к болезням листьев, в частности, к возбудителю мучнистой росы.

Методом непараметрического корреляционного анализа Спирмена выявлена достоверная обратная корреляционная связь ($P < 0,05$) между интегральной яркостью рентгенограмм зерен и интенсивностью развития возбудителя мучнистой росы ($r = -0,4$), числом пятен с налетом ($r = -0,5$), определенных на предфлаговой листовой поверхности растений. Возрастание значений показателя стандартного квадратичного отклонения (СКО) яркости рентгенограмм зерен приводило к усилению интенсивности поражения болезнью флаг-листьев растений ($r = -0,4$). Следует отметить, что некачественные семена (по сравнению с нормальными выполненными семенами) меньше ослабляют рентгеновское излучение и, соответственно, дают на рентгенограмме более темное изображение [4].

Выявлена обратная корреляционная связь между интенсивностью развития возбудителя мучнистой росы, числом пятен с налетом, типом реакции и коэффициентом формы свечения зерен: $r = -0,4$; $r = -0,5$; $r = -0,5$ (соответственно). Тип реакции растений к возбудителю мучнистой росы, определенный на флаг-листьях пшеницы, обратно коррелировал с показателем нормализованного СКО радиуса изолинии, оценивающего неравномерность ширины свечения по контуру зерен ($r = -0,4$).

Регрессионная модель, отражающая возрастание устойчивости образцов пшеницы к возбудителю мучнистой росы, по типу реакции T_m , с увеличением площади проекции рентгенограмм зерен $S_{пр}$ ($см^2$), имеет вид: $T_m=18,9512-255,72S_{пр}+1367,44 S_{пр}^2-2566,4 S_{пр}^3$ ($r^2=0,44$; $F=31,79$; $P=0,00$). При этом рост значений площади проекции рентгенограмм зерен оказывал положительное влияние на массу 1000 зерен, массу колоса, а также на потенциальную урожайность одного растения пшеницы.

Полиномиальная зависимость, отражающая возрастание устойчивости образцов пшеницы к возбудителю мучнистой росы (по типу реакции T_m) с увеличением площади зерна S_3 ($см^2$), описывается выражением: $T_m=18,9512-255,72S_3+1367,44 S_3^2-2566,4 S_3^3$ ($r^2=0,4$; $F=32,73$; $P=0,00$).

Построены регрессионные модели и определены обратные корреляционные связи между условным развитием болезни R_m и длиной зерен L ($r^2=0,6$; $F=5,04$; $P=0,003$) - $R_m=8889,71-40457L+61301,5L^2-30909L^3$, площадью пятен с налетом $S_{п.м.}$ и периметром зерен P_3 ($r^2=0,3$; $F=10,9$; $P=0,00$) - $S_{п.м.}=1158,29-2082,7P_3+1248,62P_3^2-249,24 P_3^3$. Следует отметить, что возрастание значений длины и периметра зерен оказывало положительное влияние на комплекс показателей, определяющих продуктивность пшеницы [4].

Регрессионное уравнение $S_{п.м.}=665,469-45,876E+1,04637E^2-0,00788E^3$ ($r^2=0,4$; $F=12,1$; $P=0,00$) отражает рост значений площади пятен с налетом $S_{п.м.}$ в зависимости от средней интенсивности свечения ГРВ-изображения зерен E , рассчитываемой по всем точкам изображения с ненулевой интенсивностью. При этом возрастание интенсивности свечения ГРВ-изображений зерен обуславливало снижение площади флаговых листьев пшеницы ($r= -0,52$).

Выявлено снижение значений площади пятен с налетом возбудителя мучнистой росы $S_{п.м.}$ на предфлаговых листьях пшеницы с ростом величины параметра газоразрядного изображения – коэффициента формы зерна K_f ($r^2=0,45$; $F=11,8$; $P=0,00$): $S_{п.м.}=7,15504-1,041K_f+0,045899K_f^2-0,00247K_f^3$. Аналогичная тенденция прослеживается при изучении связи типа реакции растения T_m и коэффициента формы свечения зерна K_f ($r^2=0,47$; $F=34,3$; $P=0,00$): $T_m=37,3539-15,527 K_f+2,33477 K_f^2-0,11989 K_f^3$.

Полиномиальная зависимость изменения площади пятен с налетом возбудителя мучнистой росы $S_{п.м.}$ пшеницы от энтропии ГРВ-изображения зерен E_n ($r^2=0,48$; $F=11,77$; $P=0,00$) имеет вид: $S_{п.м.} = -8260,3+12831,4E_n-6636,4E_n^2+1143,04E_n^3$. Между показателями выявлена положительная корреляционная связь. Энтропия характеризует степень регулярности контура изображения, вычисленного при определенной яркости. В работе [4] показано, что рост значений энтропии отрицательно сказывался на энергии прорастания зерна. Внешне здоровые зерна характеризуются максимальными значениями коэффициента формы.

Полиномиальная зависимость, отражающая возрастание восприимчивости образцов к возбудителю мучнистой росы (по типу реакции), с увеличением значений среднего радиуса изолинии ГРВ-изображения зерна ($r^2=0,42$; $F=32,71$; $P=0,00$) имеет вид: $T_m= -14,502+5,85445R_n-0,69453R_n^2+0,028548 R_n^3$. Устойчивость образцов пшеницы к болезни (по типу реакции) возрастала с увеличением нормализованного СКО среднего радиуса изолинии ГРВ-изображения ($r^2=0,48$; $F=34,45$; $P=0,00$): $T_m=11,369-28,989 СКО_n+33,9093 СКО_n^2-15,435 СКО_n^3$. По литературным данным, существует обратная корреляционная связь между оптическим показателем – средним радиусом изолинии ГРВ-изображения и долей проросших зерен зерновых культур, и положительная связь между долей проросших зерен и нормализованным СКО среднего радиуса изолинии ГРВ-изображения [4].

Приведенные в работе данные позволили проанализировать изменчивость структурно-функциональных характеристик зерна пшеницы и выявить взаимосвязи между качеством посевного материала и элементами структуры урожайности пшеницы, устойчивости к болезням листьев, в частности, к возбудителю мучнистой росы. Комплекс интроскопических методов (микрофокусная рентгенография, газоразрядная визуализация и т.п.) в перспективе могут быть использованы для программирования возможной

биологической урожайности зерновых культур в зависимости от качества посевного материала.

Л и т е р а т у р а

1. **Архипов М.В., Потрахов Н.Н.** Микрофокусная рентгенография растений. – СПб.: Технолит, 2008. – 192 с.
2. **Silva V.N., Cicero S.M., Bennett M.** Associations between X-ray visualised internal tomato seed morphology and germination // *Seed Science and Technology*. Volume 41, Number 2, August 2013, pp. 225-234(10).
3. **Архипов М.В., Прияткин Н.С., Бондаренко А.С.** Применение методов мягколучевой рентгенографии и газоразрядной визуализации для оценки качества семян ели европейской // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2013. – № 31. – С.62-66.
4. **Архипов М.В., Прияткин Н.С., Гусакова Л.П. и др.** Методика исследования газоразрядного свечения семян. – СПб: АФИ, 2016. – 45 с.
5. **Прияткин Н.С., Архипов М.В., Гусакова Л.П.** Комплексный анализ морфометрических и оптических параметров рентгенограмм, характеристик газоразрядного свечения и ростовых показателей образцов зерен ячменя: Материалы VII Международного конгресса «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине» (7 - 11 сентября 2015 г.). – СПб., 2015 – С.190.
6. **Коротков К.Г.** Эффект Кирлиан. – СПб.: Изд-во «Ольга», 1995. – 215 с.
7. **Мережко А.Ф., Удачин Р.А., Зуев В.Е. и др.** Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: Метод. указания. – СПб.: ВИР, 1999. – С. 32-35.
8. **Гешеле Э.Э.** Основы фитопатологической оценки в селекции растений. – М., 1978. – 203 с.
9. **Mains E. B., Dietz S. M.** Physiologic forms of barley mildew *Erysiphe graminis hordei* Marchal // *Phytopathology*. – 1930. – V. 20. – N3. – P. 220-239.
10. **Макрушин Н.М.** Основы гетеросперматологии. – М.: Агропромиздат, 1989. – 287 с.

УДК 631.8.022.3: 635.64

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

ВЛИЯНИЕ ФИТОРЕГУЛЯТОРОВ ЭПИНА И ЦИРКОНА НА АМИЛОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ РЕДУЦИРУЮЩИХ САХАРОВ В ПРОРАСТАЮЩИХ ЗЁРНАХ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ

Пивоваренный ячмень, фиторегуляторы, Эпин, Циркон

Ячмень (*Hordeum vulgare*) – одна из наиболее распространенных зерновых культур, возделываемая с древних времен. Он является основным сырьем для пивоваренной промышленности. Благодаря своей относительно большой приспособляемости к климатическим и почвенным условиям, а также многообразию сортов, ячмень встречается в посевах всех стран мира. Более 100 сортов ячменя высеивают на территории Российской Федерации и бывших союзных республик [1].

Проблема качественных отечественных пивоваренных ячменей является сдерживающим фактором в развитии солодовенной промышленности. Ежегодно в Россию импортируется до 40% солода. В настоящее время потребность пивоваренной отрасли в ячмене составляет примерно 1,2 млн. тонн, что соответствует 950 тыс. тонн солода [1]. В стране производится около 600 тыс. тонн солода среднего качества, на что идет 750 тыс. тонн ячменя [2].

Все культурные ячмени с учетом их морфологических, биологических, экологических, физиологических и агрохимических особенностей подразделяются на 31 агроэкологическую

группу, которые в свою очередь делятся на подгруппы и виды, укладываемые в три резко отличающихся подвида – многорядный ячмень, двухрядный и интермедиум. Лучшие сорта пивоваренного ячменя относятся к западно–европейской агроэкологической группе. В современном пивоварении предпочтение отдают двухрядным ячменям, принадлежащим разновидности нутанс [2].

В зерне ячменя на экстрактивность солода влияет структура крахмала. На качество ячменного солода также влияет уровень белка в зерне. Высокий уровень белка приводит к образованию белково-крахмального комплекса, что ограничивает гидратацию эндосперма во время проращивания и замедляет модификацию эндосперма и образование ферментов [1]. Таким образом, считается, что для получения качественного пивоваренного ячменного солода пригодны сорта ячменя с низким содержанием белка и высоким содержанием крахмала [2]. Для достижения более полного расщепления крахмала необходимо, чтобы в зерне во время проращивания образовалось достаточное количество амилолитических ферментов. Гидролиз крахмала в зерне осуществляется в основном четырьмя ферментами: α -амилазой, β -амилазой, предельной декстриназой и α -глюкозидазой. Активность этих четырёх амилолитических ферментов в совокупности называется диастатической силой (ДС). Диастатическая сила позволяет оценить способность солода превращать крахмал в сбраживаемые дрожжами сахара [8].

Регулирование процесса прорастания в производстве солода для пивоваренной промышленности является одной из важных задач. В нативном зерне регуляция ростовых процессов осуществляется несколькими группами соединений различной химической природы, действующих взаимосвязано в метаболических цепях. Роль фитогормонов в этих процессах наиболее изучена. Роль других соединений, в том числе фенольной и терпеновой природы, изучена недостаточно. Физиологическая активность подавляющего большинства фиторегуляторов обусловлена их способностью влиять на какой-либо компонент фитогормональной системы, оказывать индуцирующие или ингибирующие эффекты на различные ферментные системы, изменять интенсивность метаболических процессов [1]. Целью работы являлось изучение влияния препаратов регуляторного действия фиторегуляторов Эпин и Циркон на активность амилолитических ферментов и на содержание редуцирующих сахаров в прорастающих зерновках пивоваренного ячменя.

Вегетационные опыты проводили на малом опытном поле СПбГАУ по общепринятой методике.

Объектами исследований явились зерновки трех сортов пивоваренного ячменя: Криничный, Жанна и Росава из коллекции ВИР.

Эпин – это синтетический brassinosteroid, аналог природного фитогормона эпибрасинолида. Механизм его действия заключается в регулировании синтеза самим растением других фитогормонов – ауксинов, гиббереллинов, цитокининов, абсцизовой кислоты и этилена, которые ему необходимы на конкретном этапе развития. Причем это регулирование зависит от фазы развития растений и условий его выращивания. Эпин увеличивает содержание антиоксидантных ферментов у растения, повышая его устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды (засуха, заморозки, избыточное увлажнение, засоление) и заболеваниям, проявляя свойства неспецифического иммуномодулятора. Кроме того, Эпин предотвращает процесс накопления в растениях нитратов, тяжелых металлов и радионуклидов.

Циркон – росторегулирующий эффект этого препарата связан с активизацией фитогормонов и защитой ИУК через механизм ингибирования активности ауксиноксидазы, а также с антибактериальным и фунгипротекторным действием, опосредованным стимуляцией иммунитета растений. В стрессовых условиях препарат способствует восполнению недостающих биологически активных соединений иммуномодулирующего и адаптогенного характера. Циркон повышает и устойчивость растений к действию ионизирующего излучения, неоптимального температурного, водного и светового режима и других видов стресса и предотвращает тем самым снижение урожайности сельскохозяйственных культур.

В первой части экспериментов изучали влияние препаратов Циркон и Эпин на динамику амилолитической активности в зерновках ячменя в ходе онтогенеза растения. Семена обрабатывались перед посевом соответствующими препаратами, согласно рекомендациям производителя (предварительно замачивались в соответствующих растворах, а в контрольном варианте семена замачивались в воде). В течение вегетации растения также опрыскивались этими же препаратами в фазы кущения и выхода в трубку. Суммарную активность амилаз определяли в три срока: 1-молочная спелость; 2-восковая спелость; 3-полная спелость.

Как показали исследования, обработка фиторегуляторами увеличила суммарную активность амилаз по сравнению с контрольным вариантом у всех исследованных сортов.

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

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

Полученные данные показывают, что активность амилаз имела линейный характер во всех вариантах и максимальные показатели отмечались в фазу полной спелости. В отличие от контрольного варианта, в вариантах, где проводилась обработка фиторегуляторами роста, активность амилаз значительно возросла почти в 3,5 раза в фазу полной спелости (табл.1). Наиболее высокие показатели амилолитической активности были отмечены в варианте, где проводилась обработка препаратом Эпин у всех исследованных сортов в течение всех рассмотренных фаз развития зерна.

Во второй серии экспериментов изучали действие фиторегуляторов на активность α - и β -амилаз, а также содержание редуцирующих сахаров в прорастающих зерновках ячменя. Зерновки ячменя проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге при температуре 20°C. Определение активности амилаз проводили фотоколориметрическим методом на 5-е сутки. Растворы фиторегуляторов готовили согласно рекомендациям производителя (0,25 мл Эпина на 500 мл воды и 0,125 мл Циркона на 500 мл воды).

Известно, что характер и интенсивность физиологических процессов, которые протекают в прорастающих зерновках ячменя, зависят от активности ферментативного комплекса зерна и условий внешней среды. Главной особенностью процесса прорастания и его биохимической направленности является распад в эндосперме и семядолях высокомолекулярных веществ до растворимых соединений при участии воды и ферментов, прежде всего амилолитического комплекса с высокой активностью α -амилазы [4]. Частично ферменты находятся в эндосперме или зародыше в связанном, неактивном состоянии и при набухании переходят в активное. Под воздействием амилазы (состоящей из α - и β -амилазы) крахмал в эндосперме зерновки расщепляется до декстринов и мальтозы. Последняя, в свою очередь, при воздействии на неё фермента мальтазы при прорастании семян расщепляется до глюкозы. Одновременно с накоплением глюкозы идет и образование сахарозы, которая используется растущим проростком [5]. По свойствам, распространению в природе и способу действия на крахмал различают: α -амилазу, β -амилазу, глюкоамилазу и амилопектин-1,6-глюкоаногидролазу [10].

α -Амилаза (КФ. 3.2.1.1.) – систематическое название 1,4- α -D-глюкан-глюканогидролаза, старые названия – диастаза, птиалин, гликогеназа, декстриногенамилаза. Этот фермент содержится в слюне, соке поджелудочной железы, плесневых грибах, проросшем зерне пшеницы, ржи, ячменя. Обнаружена активность α -амилазы в не проросших семенах ржи и сорго.

α -Амилаза катализирует без определенного порядка гидролиз внутренних 1,4- α -гликозидных связей в полисахаридах, содержащих три и более остатков α -D-глюкозы. При действии α -амилазы на крахмал образуются главным образом декстрины небольшой молекулярной массы и незначительное количество мальтозы [9].

α -Амилаза чувствительна к подкислению (оптимум pH 5,6-6,3), но термостабильна (температурный оптимум 65°C) [7].

β -Амилаза (КФ 3.2.1.2.), систематическое название 1,4- α -D-глюкан-мальтогидролаза, старые названия – диастаза, сахарогенамилаза, гликогеназа. Этот фермент содержится в не проросшем зерне пшеницы, ржи, ячменя, соевых бобах. Он катализирует гидролиз 1,4- α -гликозидных связей в полисахаридах, последовательно отщепляя остатки мальтозы от не редуцирующих концов цепей. β -Амилаза расщепляет амилозу полностью до мальтозы. Амилопектин она гидролизует с образованием мальтозы и декстринов, дающих коричнево-красное окрашивание с йодом (декстрины более высокой молекулярной массы по сравнению с декстринами, образующимися при действии α -амилазы). Действие β -амилазы прекращается в точках ветвления молекулы амилопектина.

β -Амилаза более активна в кислой среде (оптимум pH 4,8), но термолабильна (температурный оптимум 51°C). Этот фермент способствует накоплению мальтозы в тесте, что приводит к более интенсивному брожению.

Глюкоамилаза (КФ 3.2.1.3.), или экзо-1,4- α -D-глюкозидаза имеет систематическое название 1,4- α -D-глюкан-глюкогидролаза. Она гидролизует крахмал с образованием преимущественно глюкозы и небольшого количества декстринов [6].

Амилопектин-1,6-глюканогидролаза (КФ 3.2.1.41) подвергает гидролизу 1,6- α -гликозидные связи в амилопектине, гликогене.

Таблица 2. Влияние фиторегуляторов Эпин и Циркон на активность α - и β -амилаз в прорастающих зерновках ячменя (мг гидролизованного крахмала на 1 г зерна за 1 мин.)

Варианты опыта	Сорт Жанна			Сорт Криничный			Сорт Росава		
	α – амилаза	β - амилаза	Суммарная активность	α - амилаза	β - амилаза	Суммарная активность	α - амилаза	β амилаза	Суммарная активность
Сухое зерно	0,08	0,015	0,095	0,03	0,01	0,04	0,04	0,01	0,05
Контроль (вода)	0,9	0,1	1,0	1,3	0,2	1,5	1,9	0,8	2,7
Эпин	3,2	0,3	3,5	6,0	0,6	6,6	7,0	1,2	8,2
Циркон	2,4	0,3	2,7	4,0	0,5	4,5	4,2	0,9	5,1
НСР _{0,5}	0,5	0,05	0,5	0,07	0,06	0,04	0,03	0,05	0,3

Гидролиз крахмала в зерновках ячменя имеет важное значение для пивоварения. Качество солода зависит от жизнеспособности зародышей (и от синтеза гибберелловой кислоты): чем ниже всхожесть, тем хуже солод [10]. В связи с этим изучение активности амилазы при прорастании у пивоваренных сортов ячменя является весьма актуальным.

В результате проведенной работы были выявлены и влияние фиторегуляторов, и сортовые особенности активности амилаз. Данные табл.2 показывают, что обработка фиторегуляторами увеличила суммарную активность амилаз по сравнению с вариантом сухое зерно и контрольный вариант. Максимальная суммарная активность амилаз наблюдалась в варианте Эпин у сорта Росава и составила 10,0, что превышает активности

сухого зерна на 9,96 и контрольного на 7,8 раза. Активность амилаз в варианте Циркон была незначительно ниже, чем в варианте Эпин. Максимальная активность α - и β -амилаз так же как и в ходе развития зерна отмечена у сорта Росава.

На заключительном этапе эксперимента определяли содержание редуцирующих сахаров по Бертрану в прорастающих зерновках ячменя.

Метод определения редуцирующих сахаров основан на способности восстановления в щелочном растворе окисной меди до закисной. Задача сводится к определению количества образовавшегося осадка закиси меди, которое строго соответствует количеству сахара в растворе. Осадок закиси меди отделяют и окисляют окисным железом, восстанавливая его в закисное, а последнее, в свою очередь, также количественно окисляют 0,1 нормальным раствором KMnO_4 .

Таблица 3. Влияние фиторегуляторов роста на содержание редуцирующих сахаров в прорастающих зерновках ячменя (мг гидролизованного крахмала на 1 г проросшего зерна, 5-е сутки проращивания)

Варианты опыта	Сорт		
	Жанна	Креничный	Росава
Контроль	28	34	22
Эпин	102	134	128
Циркон	78	123	115
НСР _{0,5}	5,3	8,9	9,2

Результаты исследований показали, что количество редуцирующих сахаров в прорастающих зерновках ячменя в вариантах с фиторегуляторами роста по сравнению с контрольным вариантом значительно увеличивалось. Максимальное количество редуцирующих сахаров было отмечено в варианте Эпин. У сорта Жанна этот показатель превышал по сравнению с контролем в 5 раз, у сорта Креничный – в 7,2 раза, а у сорта Росава – в 9 раз. В варианте Циркон наибольшее количество восстанавливающих сахаров было отмечено у сорта Креничный и составило 124 мг, а минимальное количество – у сорта Жанна и составило 78 мг.

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Обработка растений ячменя фиторегуляторами Эпин и Циркон увеличивает суммарную активность амилаз в ходе онтогенеза.
2. Фиторегуляторы роста увеличивают активность α - и β -амилаз в прорастающих зерновках ячменя, что, в свою очередь, увеличивает и количество редуцирующих сахаров и, в конечном итоге, положительно влияет на пивоваренные качества ячменя.
3. В ходе эксперимента были выявлены сортовые особенности активности амилаз. Наиболее отзывчивым на обработку исследованных препаратов оказался сорт Росава.

Литература

1. **Бобков А.А.** Влияние агрофона на углеводно-амилазный комплекс пивоваренного ячменя: Автореферат, 2008.
2. **Витол И.С., Карпиленко Г.П.** Белково-протеиназный комплекс ячменя, выращенного на разном агрофоне с применением препаратов регуляторного действия // Прикладная биохимия и микробиология. – 2007. – Т. 43. – № 3. – С. 1-10.
3. **Гамзаева Р.С.** Влияние возрастающих норм азота на амилолитическую активность ячменя // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2008. – №11. – С. 37.
4. **Горпинченко Т.В., Анисанова З.Ф.** Качество пивоваренного ячменя // Пиво и напитки. – 2002. – №1. – С. 18-22.
5. **Жеребцов Н. А.** Амилолитические ферменты в пищевой промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – С. 160.
6. **Ильченко В.Е.** Роль агрофона в формировании углеводно-амилазного комплекса зерна пшеницы: Автореферат. – М., 2008. – С. 10.

7. **Крегович В.Л.** Техническая биохимия. – М.: Высшая школа, 1973. С. – 456.
8. **Казакова А.С., Козяева С.Ю., Гайдаш М.В.** Шкала микрофенологических фаз прорастания семян ярового ячменя //Сельскохозяйственная биология. – 2008. – №5. – С.61.
9. **Плешков Б.П.** Практикум по биохимии растений. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 255.
10. **Шапкарин В.В., Королёв А.П., Гридина С.Б.** Биохимия: Сб. лаборат. работ. – Кемерово, 2005. – С. 84.

УДК 637.524.2

Соискатель **К.Г. ГОРЛАЧ**
(Университет ИТМО, kostya4896045@yandex.ru)
Канд. с.-х. наук **Н.Ю. СТЕПАНОВА**
(СПбГАУ, natelaspb@yandex.ru)

РАЗРАБОТКА ВАРЕННЫХ КОЛБАС С ДОБАВЛЕНИЕМ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА

Молочная колбаса, молоко цельное, сухое молоко, молочная вареная колбаса

Вареные колбасы предпочитает большинство населения нашей страны. С целью улучшения вкуса, увеличения питательной ценности или для получения диетических мясных продуктов и частичной замены мясного сырья в рецептурах вареных колбас используют молоко и молочные продукты. К ним относят: молоко цельное натуральное, обезжиренное сухое, обрат, белок молочный свежий и консервированный. Применение молочных продуктов дает возможность увеличить ассортимент вареных колбас и значительно повысить их органолептические показатели. При производстве колбасных изделий особый интерес заслуживает добавление кисломолочных продуктов в колбасный фарш. Изменяя химический состав колбас, можно целенаправленно повышать пищевую ценность изделия, формировать его свойства, придавая продукту функциональную направленность.

Совокупность наиболее значимых для организма человека пищевых элементов представляют белки, углеводы, липиды, макро- и микроэлементы. Кроме того, пищевые продукты включают в себя еще биологически активные вещества, гормоны, ферменты, витамины и вещества, которые не используются живым организмом непосредственно в ходе жизнедеятельности в метаболических процессах. Нужда организма человека в этих питательных веществах меняется, от миллиграммов и даже меньше до сотен граммов. Пищевая ценность определяется наличием комплекса этих веществ в продукте, его переваримостью, зависящей от показателей физико-химических свойств, способа приготовления продукта.

Энергетическая ценность обуславливается энергией, выделяемой в процессе биологического окисления пищевых веществ в организме человека, и используется для обеспечения и поддержания физиологических свойств организма.

Вопросы совершенствования производства вареных колбас рассмотрено в [1], а процессы структурообразования в белковых системах в [2]. Физико-химические и механические процессы, происходящие при формировании фарша для вареных колбас, существенно отличаются от других видов изделий из мяса. Первостепенное значение имеет степень измельчения мясного сырья [3], которая для вареных колбас более глубокая и тонкая [4], чем для сырокопченых изделий [5]. Для получения качественных вареных колбас имеет значение выбор оболочек [6].

Цвет вареных колбас образуется в результате протекания сложного комплекса биохимических и физико-химических процессов, в которых ведущая роль принадлежит восстановителю [7]. Контроль за образованием цвета можно осуществлять по таким характеристикам, как цветовой тон, яркость [8] и насыщенность [9].

Молоко – это натуральный, питательный продукт, включающий все необходимые элементы, для поддержания жизнедеятельности и развития живого организма в течение длительного времени.

Молоко увеличивает и улучшает сбалансированность состава пищевого рациона человека, повышает его усвояемость. Оно содержит все, что нужно для организма человека, питательные вещества в легкоперевариваемой форме, при этом часть питательных веществ в молоке является сбалансированной, то есть наилучшей для восполнения потребностей организма в них.

В связи с этим цель работы – разработка рецептуры, внесение изменений в технологию производства вареной колбасы с использованием цельного молока и оценка ее качества.

Для расширения ассортимента мы предлагаем производство вареной колбасы с добавлением цельного молока, которая создана на основе вареной колбасы «Молочная» с заменой сухого молока на цельное. Было выработано два образца: контрольный и опытный образцы, в опытном образце сухое молоко заменено на цельное.

В табл. 1 представлены рецептуры выработанных образцов вареной колбасы с использованием цельного молока. Показано, что все компоненты остаются неизменными и только в исследуемый образец добавляется цельное молоко.

Как уже было сказано, химический состав молока очень сложен. В нем содержатся аминокислоты, белки, углеводы, липиды, фосфатиды, стероиды, витамины, ферменты и др.

Основу молока составляют вода, минеральные соли, кальций. Коровье молоко содержит 83-88% воды, 12-17% сухого вещества, в которое входят липиды, белки (в том числе 2,1-2,8% казеина), азотистые основания, молочный сахар (лактоза), минеральные вещества и др.

Молоко является источником кальция с высокой степенью усвоения человеческим организмом. Эта уникальность молока, которую не имеет никакой другой продукт, делает его незаменимым для людей, больных остеопорозом – болезни, при которой из костей вымывается кальций, провоцируя их хрупкость и ломкость. О полезном свойстве сырого цельного молока говорит наличие в нем такого витамина, как В₁₂ (0,44 мкг при суточной норме от 0,4 до 2,8 мкг для разных возрастных групп), который принимает участие в процессах кроветворения и является необходимым для нормального функционирования нервной системы.

Молоко отлично влияет на деятельность сердца, предотвращая инсульты и инфаркты, риск возникновения которых существенно снижается при потреблении молока. Поддержание эластичности сосудов и снижение артериального давления происходит под влиянием калия. Рекомендуется ежедневно выпивать молоко гипертоникам (в небольших количествах). Ещё один важный компонент молока это конъюгированная линоленовая кислота (CLA) – биологически активное вещество, способствующее укреплению иммунитета, препятствует образованию атеросклероза. Она уменьшает риск ожирения и развития некоторых видов рака. Не заболеть диабетом II типа помогает транс-пальмитоловая кислота. По некоторым исследовательским данным, регулярное употребление цельного жирного молока значительно ускоряет рост мышц.

Отличительной особенностью молочных белков, по сравнению с растительными, является их способность легко расщепляться под действием ферментов желудочно-кишечного тракта и образовывать при этом пептиды и свободные аминокислоты, быстро всасывающиеся в кровь. В отличие от белков мяса молочные белки не содержат пуриновых оснований, избыток которых ухудшает обмен веществ в организме.

Предлагаемый нами продукт – колбаса вареная «Молочная» вырабатывается в соответствии с общей схемой производства вареных колбас, но с заменой сухого молока на цельное, с введением его во время приготовления фарша в куттере. В табл. 1 приведены рецептуры вареных колбас с использованием цельного молока.

Т а б л и ц а 1. Рецептúra вареных колбас с использованием цельного молока (на 100 кг несоленого сырья)

Наименование мясного сырья, пищевых ингредиентов, добавок, пряностей, кг	Контрольный образец Колбаса вареная «Молочная»	Опытный образец Колбаса вареная «Молочная» с заменой сухого молока на цельное
Свинина жирная	15	15
Говядина, в/с	32	32
Свинина, п/ж	50	50
Яйцо	1	1
Молоко сухое	2	0
Соль поваренная	2,5	2,5
Аскорбинат натрия	0,05	0,05
Сахар-песок	0,05	0,05
Перец душистый	0,1	0,1
Орех мускатный	0,05	0,05
Вода	35	0
Цельное молоко	0	35

Цельное молоко, используемое при производстве колбас, должно быть свежим, без посторонних запахов и привкусов, с нормативной кислотностью. Необходимо иметь в виду, что молоко придает фаршу более светлую окраску.

Органолептические показатели соответствуют ГОСТу: внешний вид образца соответствует внешнему виду данного продукта, батоны с чистой и сухой поверхностью, без разрывов оболочки. Запах соответствует данному виду продукта. Консистенция у образцов упругая, что соответствует требованиям. Цвет образца- от светло-розового до розового. У образцов колбас вареной «Молочной» с заменой сухого молока на цельное присутствует запах вареного мяса, консистенция нежная и сочная.

В проведенных нами исследованиях готовая продукция подвергалась дегустационной оценке. В табл. 2 указана дегустационная оценка контрольного и опытного образцов колбас.

Анализ табл. 2 показал, что образец с заменой сухого молока на цельное набрал 28 баллов, что на 6,6 балла больше контроля. Данный образец имеет приятный цвет (розовый), консистенция нежно-упругая, без усилий режется ножом, имеет запах вареного мяса. Таким образом, анализируя все исследуемые показатели образца, можно сказать, что наилучшим вариантом для расширения ассортимента является производство вареной колбасы с цельным молоком.

Т а б л и ц а 2. Результаты дегустационной оценки опытного образца вареной колбасы с заменой сухого молока на цельное

Показатели	Контроль колбаса вареная Молочная ГОСТ	Опытный образец Колбаса вареная «Молочная» с заменой сухого молока на цельное
Товарный вид	4,0	4,8
Цвет	3,9	4,2
Запах	4,3	4,8
Консистенция	4,3	4,4
Вкус	4,2	5
Сочность	4,6	4,8
Сумма баллов	21,4	28

В табл. 3 представлены физико-химические показатели опытного образца вареной колбасы.

Т а б л и ц а 3. Физико-химические показатели опытного образца вареной колбасы с использованием цельного молока

Показатель	Требования ГОСТ Р 52196-2011 «Молочная»	Контроль колбаса вареная «Молочная»	Опытный образец Колбаса вареная «Молочная» с заменой сухого молока на цельное
Массовая доля поваренной соли, %	Не более 2,2	1,75±0,04	1,52±0,02
Массовая доля влаги, %	53-70	61,3±0,2	63,6±0,9

Анализируя данные табл. 3, видно, что исследуемый образец соответствует показателям ГОСТ Р 52196-2011 в необходимой степени, а именно массовая доля поваренной соли в образце составляет 1,52%, что соответствует требованию ГОСТ (не более 2,2%), массовая доля влаги для контрольного образца 61,3%, для опытного образца - 63,6%.

Определим сравнительную экономическую эффективность использования вареной колбасы с заменой сухого молока на цельное с контрольным вариантом. С этой целью в табл. 4 представлен комплексный расчет стоимости рецептуры колбас.

Т а б л и ц а 4. Расчет стоимости рецептуры вареной колбасы с использованием цельного молока (на 100 кг мясного сырья)

Наименование	Цена, руб/кг	Контроль колбаса вареная «Молочная»		Опытный образец	
		Количество, кг	Стоимость, руб	Количество, кг	Стоимость, руб
Говядина, высший сорт	320	32	10240	32	10240
Свинина жирная	220	15	3300	15	3300
Свинина полужирная	250	50	12500	50	12500
Яйцо	71	1	71	1	71
Сухое молоко	487	2	974	-	-
Соль пищевая	12	2,5	30	2,5	30
Нитрит натрия	100	0,05	5	0,05	5
Сахар	35	0,05	1,75	0,05	1,75
Перец душистый	760	0,1	76	0,1	76
Цельное молоко	22	-	-	35	770
Орех мускатный	3800	0,1	380	0,1	380
Вода	0,023	35	0,8	0	-
Итого	-	-	27578,55	-	27374,55

Анализируя данные табл. 4, можно сказать, что итоговая стоимость опытного образца меньше чем стоимость контрольного образца на 2,04 рубля соответственно, при стоимости контрольного 275,78 руб./кг. Это связано с тем, что в рецептуре опытного образца происходит замена сухого молока на цельное.

Постатейный расчет себестоимости продукции по сравниваемым вариантам представлен в табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Постатейный расчет себестоимости (тыс. руб.)

Показатель	Контроль колбаса вареная «Молочная»	Опытный образец
Сырье	27578,55	27374,55
Материалы	280	280
Заработная плата	265	265
Социальные отчисления	79,54	79,54
Энергия	6,8	6,8
Содержание основных средств	99,6	99,6
Организация производства и управления	109,64	109,64
Производственная себестоимость, тыс.руб.	28419,13	28215,13
Коммерческие затраты	1420,95	1410,75
Полная себестоимость	29840,0	29625,88

Из данных табл. 5 видно, что при неизменной стоимости материалов, энергии, социальных отчислений, выплат заработной платы, содержании основных средств, организации производства и управления и изменяемой стоимости сырья происходит уменьшение производственной себестоимости у опытного образца на 204 тысячи рублей соответственно по сравнению с контрольным образцом (28419,13 рубля). Коммерческие затраты также снижаются по сравнению с контролем на 10200 рубля соответственно. Вследствие этого происходит снижение полной себестоимости у опытного образца на 214,12 рубля соответственно по сравнению с контрольным образцом (29840,0 тысячи рублей).

В табл. 6, приведены данные об экономической эффективности производства и реализации продукции.

Исследуя данные табл. 6, можно сделать вывод, что с уменьшением себестоимости опытного образца по сравнению с контролем при неизменной цене реализации происходит увеличение валовой прибыли образца на 2,15 руб./кг соответственно; при этом увеличивается чистая прибыль на 2 руб./кг. Из этого следует, что наибольший уровень рентабельности имеет опытный образец по сравнению с контрольным образцом. Таким образом, при постоянном годовом объеме производства годовая чистая прибыль в опытном образце также увеличивается по сравнению с контролем на 16016 тыс. рублей.

Т а б л и ц а 6. Экономическая эффективность производства и реализации продукции

Показатель	Контроль колбаса вареная «Молочная»	Опытный образец
Годовой объем производства, тонн	800	800
Полная себестоимость, руб.кг	298,4	296,25
Цена реализации, руб.кг	354	354
Валовая прибыль, руб.кг	55	58
Чистая прибыль, руб.кг	53	55
Годовая чистая прибыль, тыс.руб.	42442	44044
Уровень рентабельности, %	17,76	19,6

Таким образом, анализируя исследуемые показатели образцов вареной колбасы без использования и с использованием цельного молока, можно сказать, что наилучшим

вариантом для расширения ассортимента колбасных изделий является исследуемый образец с заменой сухого молока на цельное. Этот вариант вареных колбас обладает также более высокой пищевой ценностью.

Литература

1. **Косой В.Д., Дорохов В.П.** Совершенствование производства колбас. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 766 с.
2. **Измайлова В.Н., Ребиндер П.А.** Структурообразование в белковых системах. – М.: Наука, 1974. – 268 с.
3. **Мурашев С.В., Кодиров У.О.** Влияние глубины измельчения на свойства фарша говядины // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 1(19). – 170-174.
4. **Мурашев С.В., Шерзоди Ш.** Особенности физико-химических и механических процессов формирования фарша для вареных колбасных изделий // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2016. – № 2(28). – С. 54-62.
5. **Мурашев С.В., Гаврилова А.Н.** Глубина измельчения мышечной ткани и формирование конденсационной структуры сырокопченых колбас // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2015. – № 4(26). – С. 35-42.
6. **Архангельская П.А., Мурашев С.В.** Натуральные колбасные оболочки: характеристика, подготовка, дефекты, термообработка // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 1(19). – 162-169.
7. **Мурашев С.В.** Определение эффективной концентрации бетулина, вводимого в вареные колбасные изделия // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 97-101.
8. **Мурашев С.В., Николаева А.А., Петухова Д.Б.** Определение эффективной концентрации бетулина, вводимого в рецептуру вареных колбас, по яркости // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2015. – № 2(24). – С. 168-173.
9. **Мурашев С.В.** Определение эффективной концентрации восстановителя в вареных колбасах по насыщенности // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 63-68.

УДК 664.6

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

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБА ПШЕНИЧНОГО НА ЗЕРНОВОМ ПОЛУФАБРИКАТЕ

Отруби, хлеб, биостимулирующее действие

Питание – это главное условие жизни человека. Оно оказывает решающее влияние на самочувствие, состояние здоровья, работоспособность, настроение, сопротивляемость организма неблагоприятным факторам окружающей среды и в результате на продолжительность жизни.

Для обеспечения рационального сбалансированного питания человека в его рацион должны входить все основные пищевые вещества: жиры, углеводы, белки с оптимальным набором аминокислот, витамины, микроэлементы, минеральные вещества, вода – в правильном соотношении и нужном количестве.

Выделяют незаменимые нутриенты среди пищевых веществ, которые образуются либо в недостаточном количестве, либо не образуются вовсе в организме человека. Единственным источником таких веществ является пища. К заболеванию может привести недостаток любого из этих веществ, к летальному исходу – длительная нехватка.

В настоящее время во всех развитых странах мира вопросы здорового питания рассматриваются на государственном уровне. Доказано, что правильное питание способствует профилактике заболеваний, повышению работоспособности и продлению жизни людей, создавая при этом условия для нормальной адаптации их к окружающей среде, обеспечивает рост и развитие детей.

Проблемы несбалансированного питания и негативных изменений в среде, окружающей человека, увеличивают риск проявления различных заболеваний. Также из-за нарушения обмена веществ много людей страдают ожирением. Помимо этого сократилась средняя продолжительность жизни. Заметно увеличилось количество «заболеваний пожилого возраста»: онкологические заболевания, диабет, остеопороз, болезнь Паркинсона, инсульт, сердечно-сосудистые заболевания, катаракта и глаукома и др. Медицинские исследования, проведенные в России, показали, что в последние годы население стало меньше потреблять белок и пищевые источники энергии (особенно у населения с низкими доходами).

Необходим широкий ассортимент пищевых продуктов для обеспечения полноценного и сбалансированного питания. И именно хлеб представляет собой источник необходимых пищевых веществ и энергии для нормальной жизнедеятельности. Хлеб и хлебобулочные изделия – группа пищевых продуктов, постоянно присутствующих в рационе человека [1].

Разработка концепции «функционального питания» – актуальное решение проблемы нерационального питания населения. К функциональным продуктам относятся продукты, предназначенные для систематического ежедневного употребления и оказывающие регулирующие действия на биохимические реакции, физиологические функции человека [2].

Пищевые волокна имеют огромное значение для разработки функциональных изделий. Существуют разные способы введения пищевых волокон: в виде порошков, таблеток, в составе пищевых продуктов. Введение пищевых волокон в состав продуктов питания, особенно хлебобулочных изделий – наиболее удобный способ. Однако вносить пищевые волокна нужно не менее 3-6 г на 100 г готового продукта.

Используют несколько способов обогащения пищевыми волокнами продуктов:

1. Внесение продуктов, содержащих большое количество ПВ. В качестве источника выступают фруктовые, крупяные, овощные продукты.

Достоинство: возможен вариант комплексного использования.

Недостатки: непостоянность химического состава, микробиологический контроль, сложность в предугадывании результата.

2. Добавление сырья с ПВ, цельного зерна. Введение зерновых добавок позволяет обогатить хлеб еще и минералами, и витаминами.

Достоинство: сохраняются природные свойства пищевых волокон цельного зерна.

Недостатки: осуществление микробиологического контроля, присутствие нежелательных чужеродных соединений и ограниченность в применении.

3. Использование концентратов пищевых волокон. Данные концентраты являются результатом переработки растительного нетрадиционного сырья.

Достоинство: возможно сочетание с другими функциональными компонентами, чужеродные компоненты отсутствуют, наличие микробиологической чистоты.

Недостатки: достаточно высокая цена.

При выборе пищевых волокон нужно учитывать их влияние на протекание технологического процесса производства хлеба. Следует обратить внимание на следующие критерии:

- 1) выбор источника пищевых волокон;
- 2) дозировка внесения в хлебобулочные изделия и ее обоснование;
- 3) роль пищевых волокон в формировании структуры при взаимодействии с основными компонентами пищевой среды;
- 4) влияние пищевых волокон на свойства полуфабрикатов и показатели качества готовых изделий.

Применяются нерастворимые пищевые волокна, то есть разные виды клетчатки; водорастворимые полисахариды, такие как пектин и инулин: препараты, состоящие из растворимых и нерастворимых пищевых волокон [3].

Хлебобулочные изделия за счет использования сырья с повышенным содержанием пищевых волокон (различные виды отрубей, мучные композитные смеси) и чистых форм волокон (инулин, пектин, микрокристаллическая целлюлоза) можно отнести к функциональным изделиям. Все это позволяет обогатить хлебобулочные изделия необходимыми физиологически ценными компонентами, а также снизить энергетическую ценность [4].

Т а б л и ц а 1. Состав и калорийность некоторых пищевых волокон

Показатели	Пищевые волокна					
	пшеницы	пшеничных отрубей	соломы овса	гороха	яблока	свеклы
Общее содержание ПВ, %	98	45	90	90	60	75
Растворимые ПВ, %	3	3	2	8	13	25
Содержание углеводов, %	0,4	35	1	0,5	30	4
Энергетическая ценность, ккал/кг	0,09	1,5	0,3	0,16	1,6	0,6

Целью исследовательской работы была разработка новой технологии пшеничного хлеба. В задачи входило:

- подобрать дозировку пшеничных отрубей для приготовления полуфабриката;
- изучить органолептические и физико-химические показатели качества теста и хлеба.

Приготовление полуфабриката из отрубей пшеничных

Отруби пшеничные, растворенные в воде, дрожжи и воду (40°C) перемешивают, выдерживают 30 мин. при температуре 37-40°C.

Физико-химические показатели качества полуфабрикатов

Определение кислотности производилось каждые 10 минут, начиная с момента замешивания. На рис.1 представлен график изменения кислотности, построенный по полученным экспериментальным данным.

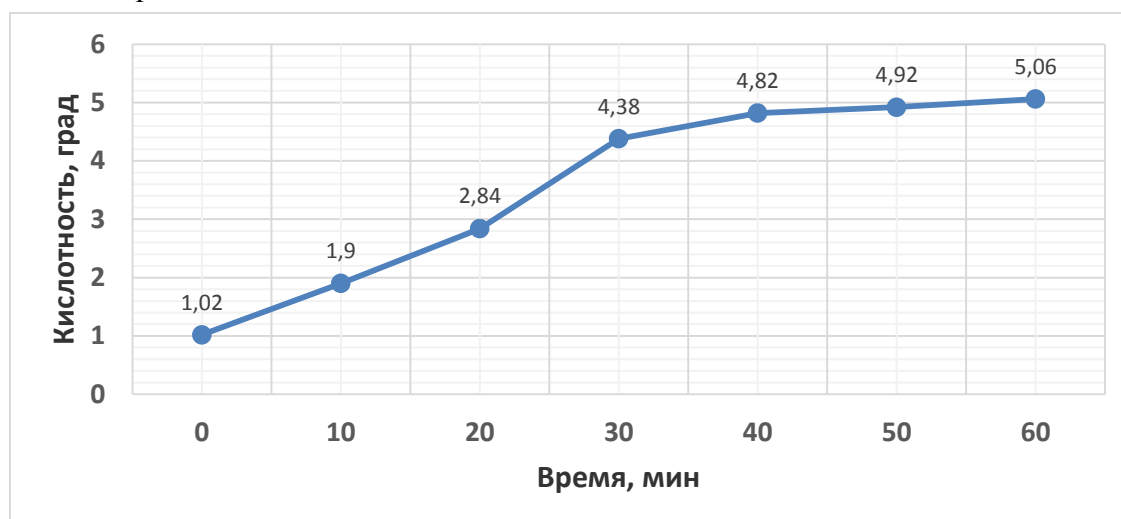


Рис.1. Изменение кислотности во времени

Определение массы редуцирующих сахаров. Отбор проб полуфабриката осуществлялся 3 раза: непосредственно после замешивания, через 30 и 60 мин. после замешивания. График, отображающий полученные результаты, представлен на рис.2.

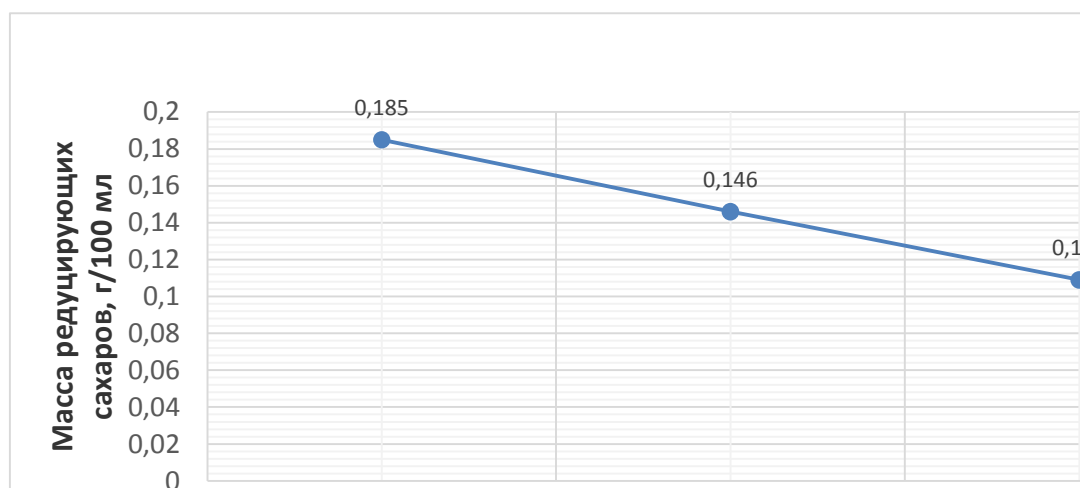


Рис. 2. Изменение массы редуцирующих сахаров во времени

Из графика видно, что с течением времени количество редуцирующих сахаров снижается за счет наличия в полуфабрикате дрожжей.

Для сравнения был замешан образец без дрожжей. В ходе проведения опыта масса редуцирующих сахаров с течением времени не менялась.

Определение количества выделившегося углекислого газа. В колбу с гидрозатвором (рис.3) вносили полуфабрикат. Взвешивали колбу с полуфабрикатом, после ее помещали в термостат при температуре 40°C.

Помимо основного полуфабриката на предмет брожения был исследован еще один образец, но без внесения дрожжей. Результаты исследования показали, что в образце без дрожжей выделение углекислого газа не наблюдалось. За контроль было взято тесто, замешанное на муке пшеничной высшего сорта.

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

Наименование показателя	Значение показателей	
	контроль	тесто на полуфабрикате
Влажность, %	43	45
Кислотность	начальная	3,4
	конечная	4,2

По данным табл.2 видно, что кислотность теста на полуфабрикате из отрубей пшеничных практически в 2 раза превышает кислотность контроля.

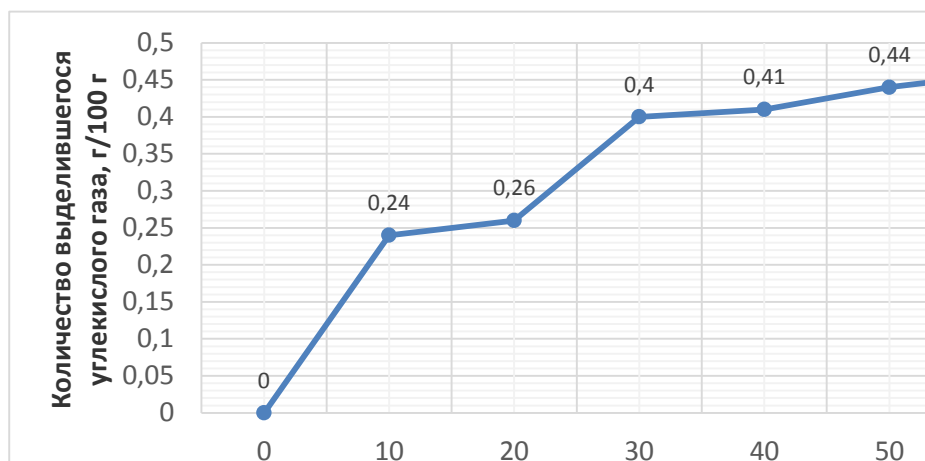


Рис. 3. Количество выделившегося углекислого газа во времени

Кислотность хлеба на полуфабрикате превышает кислотность контроля почти в 2 раза. Удельный объем хлеба на полуфабрикате ниже удельного объема контроля на 12%. Однако по формоустойчивости образец превосходит контроль на 7%. Упек у образца ниже на 42% по сравнению с контролем. Органолептические показатели нового хлеба на зерновой основе представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Органолептическая оценка готового изделия

Наименование показателя	Характеристика	
	контроль	хлеб на полуфабрикате из отрубей пшеничных
<i>Внешний вид хлеба:</i>		
Форма	Правильная	Правильная
Поверхность корки	Гладкая	Гладкая
Цвет корки	Светло-желтая	Коричневая
<i>Состояние мякиша:</i>		
Цвет	Белый	Интенсивно кремовый
Равномерность окраски	Равномерная	Равномерная
Эластичность	Хорошая	Хорошая
Пористость	Средняя, равномерная, тонкостенная	Мелкая, равномерная, тонкостенная
Вкус	Нормальный, свойственный хлебу	Нормальный, свойственный хлебу
Аромат	Интенсивно выраженный, характерный хлебу	Ярко выраженный, характерный хлебный

По окончании научно-исследовательской работы, исходя из поставленных задач, была разработана технология и основные параметры приготовления полуфабриката, установлена целесообразность применения данного полуфабриката для приготовления пшеничного хлеба функциональной направленности.

Л и т е р а т у р а

1. **Дробот В.И.** Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности. – Киев.: Урожай, 1988. - 148 с.
2. **Пат. 2116730 РФ.** Способ приготовления пшеничного хлеба на опаре / И.Е. Кострова, Р.А. Федорова, Ю.А.Титова, Л.Б. Хлопунова – №2116730; Опубл.10.08.1998.
3. **Федорова Р.А., Головинская О.В.** Технология и организация производства продуктов переработки зерна, хлебобулочных и макаронных изделий. – СПб.: НИУ ИТМО, 2015. – 75 с.
4. **Цыганова Т.Б.** Научные основы применения в хлебопекарной промышленности добавок, содержащих белки и пищевые волокна: Дис... доктора техн. наук – М., 1992. – 300 с.

УДК 631.5

Канд. с.-х. наук **Д.А. ФУТКАРАДЗЕ**
(СПбГАУ, pchelkayulya@mail.ru)
Аспирант **Ю.С. СУРОВЦЕВА**
(СПбГАУ, pchelkayulya@mail.ru)
Соискатель **А.С. СТАРИКОВ**
(СПбГАУ, starikov.alescha2012@yandex.ru)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ

Влажность почвы, обработка почвы, плотность почвы, структура урожая, урожайность, яровая тритикале

Посевы зерновых культур в Ленинградской области занимают 38,5 тыс. га. Средняя урожайность зерновых составляет 3,34 т/га, при этом на отдельных полях она достигла 6,00 т/га [1]. Важным фактором дальнейшего повышения урожайности зерновых культур является рациональная обработка почвы. Изучение обработки почвы под малораспространённые и перспективные культуры, такие как тритикале, имеет актуальное значение в современном земледелии.

Выдающиеся ученые П.А. Костычев, Т.С. Мальцев, Н.А. Качинский, А.М. Лыков и др. давали неоднозначную оценку роли обработки почвы в повышении ее плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур [2, 3, 4].

В связи с вышесказанным целью наших исследований являлось выявить наиболее эффективную систему обработки почвы под яровую тритикале.

Исследования проводили в 2013–2015 гг. на малом опытном поле СПбГАУ. Почва опытных участков – дерново-карбонатная выщелочная среднесуглинистая, содержание гумуса в пахотном (0–30 см) слое 3,4–3,2%. Обеспеченность 0–30 см слоя почвы подвижными соединениями фосфора 338,0–362,0 мг/кг почвы, обменного калия – 210,0–243,0 мг/кг почвы, $pH_{KCl}=5,3–5,6$.

Схема опыта включала следующие варианты весенней обработки почвы на фоне зяблевой вспашки на глубину 26–28 см: дискование на глубину 8–10 см, вспашка на глубину 20–22 см, вспашка на глубину 26–28 см. Вариант, включающий глубокую вспашку, включен в схему опыта по причине высокого содержания в почве (слой 0–30 см) опытных участков подвижного фосфора и обменного калия. Повторность вариантов в опыте 4-кратная, размер учетной делянки 10,3 м². Высевали яровую тритикале сорта Гребешок на зерно в норме 5,0 млн всхожих семян на 1 га. В фазу кущения культуры проводили корневую подкормку азотом в дозе 30 кг д.в. на 1 га, в качестве удобрения использовали аммиачную селитру. Методики наблюдений и исследований в полевом опыте общепринятые.

В табл. 1 представлено изменение влажности почвы в зависимости от варианта обработки в 2013–2015 гг.

Таблица 1. Влажность почвы в зависимости от варианта весенней обработки при возделывании яровой тритикале 2013–2015 гг., в слое 0–30 см, %

Вариант весенней обработки почвы	Годы проведенных исследований					
	2013		2014		2015	
	Фазы развития культуры					
	всходы (19.06)	созревание (13.09)	всходы (23.05)	созревание (5.09)	всходы (15.05)	созревание (25.09)
Дискование (8-10 см)	25,5	20,3	21,9	18,2	16,7	21,2
Вспашка (20-22 см)	27,8	22,0	20,9	20,0	19,0	20,7
Вспашка (26-28 см)	26,1	21,2	20,2	19,2	18,1	23,5

В фазу всходов тритикале в 2013 г. наименьшая влажность почвы отмечена на варианте с весенним дискованием зяби – 25,5%. Весенние отвальные обработки почвы способствовали сохранению влаги в пахотном (0–30 см) слое – 25,5–26,1%. К фазе созревания произошло уменьшение содержания влаги в почве по всем вариантам опыта до 20,3–22,0%. В целом можно отметить, что в 2013 г. влажность почвы была достаточной для зерновых культур.

В 2014 г. в фазу всходов тритикале влажность почвы в пахотном (0–30 см) слое по различным вариантам опыта колебалась в пределах 20,2–21,9%. К фазе созревания культуры на варианте с весенним дискованием зяби содержание влаги в почве снизилось до 18,2%. Влажность почвы на других вариантах опыта осталась на исходном уровне.

В 2015 г. в фазу всходов яровой тритикале содержание влаги было наименьшим на варианте, включающем весеннее дискование зяби, – 16,7%. При проведении весенней отвальной обработки почвы содержание влаги составляло 18,1–19,0%. В фазу созревания тритикале наибольшее содержание влаги отмечено на варианте с весенней глубокой перепашкой зяби – 23,5%, в других вариантах опыта содержание влаги было меньше и составляло 20,7–21,2%. В целом в 2015 г. весенняя глубокая перепашка зяби способствовала накоплению влаги в течение вегетации тритикале.

Главным показателем физического состояния почвы является плотность ее сложения. Повышение плотности почвы ухудшает водно-воздушный режим и строение пахотного (0–30 см) слоя. В оптимизации плотности почвы особую роль играет обогащение почвы органическим веществом и применение правильной механической обработки с учетом условий агроландшафта.

Изменение плотности почвы в зависимости от варианта обработки в 2013–2015 гг. представлено на табл. 2.

Таблица 2. Плотность почвы в слое 0–30 см в зависимости от варианта весенней обработки при возделывании яровой тритикале 2013–2015 гг., в слое 0–30 см, г/см³

Вариант весенней обработки почвы	Годы проведенных исследований					
	2013		2014		2015	
	Фазы развития культуры					
	всходы (19.06)	созревание (13.09)	всходы (23.05)	созревание (5.09)	всходы (15.05)	созревание (25.09)
Дискование (8–10 см)	1,47	1,26	1,21	1,34	1,29	1,22
Вспашка (20–22 см)	1,41	1,27	1,20	1,39	1,30	1,21
Вспашка (26–28 см)	1,33	1,25	1,21	1,33	1,28	1,20

Из приведенных данных видно, что в 2013 г. в фазу всходов культуры наиболее рыхлое сложение почвы отмечалось на варианте с глубокой весенней перепашкой зяби – 1,33 г/см³. На варианте с проведением весенней перепашки на глубину 20–22 см плотность 0–30 см слоя почвы была больше на 0,08 г/см³ и составляла 1,41 г/см³. При проведении весеннего дискования зяби плотность пахотного (0–30 см) слоя почвы составляла 1,47 г/см³, что на 0,06 г/см³ больше по сравнению с традиционной обработкой почвы.

Высокая плотность почвы в фазу всходов тритикале объясняется тем, что к моменту весенней обработки почва не достигла состояния физической спелости: ее влажность составляла 28,0–31,0%, когда верхняя граница влажности физической спелости дерново-карбонатной почвы составляет 24,0%. При таких условиях увлажнения более целесообразно было бы провести обработку только верхнего слоя почвы на глубину 10–12 см.

К фазе созревания тритикале произошло разуплотнение почвы, плотность сложения почвы на вариантах опыта была практически одинаковой и равнялась 1,25–1,27 г/см³.

В 2014 г. в фазу всходов тритикале плотность пахотного (0–30 см) слоя, несмотря на различную глубину весенней основной обработки почвы, по вариантам опыта практически не различалась – 1,20–1,21 г/см³.

В фазу созревания тритикале отмечено уплотнение пахотного (0–30 см) слоя по всем вариантам опыта. На варианте с обычной перепашкой зяби плотность почвы в данный период составляла 1,39 г/см³, с весенней поверхностной обработкой – 1,34 г/см³. Менее уплотнилась почва на варианте с весенней глубокой перепашкой зяби – 1,33 г/см³, что объясняется выпадением ливневых осадков и чередованием засушливых условий в течение вегетационного периода.

В 2015 г. в фазу всходов тритикале плотность почвы по различным вариантам обработки колебалась в пределах 1,28–1,30 г/см³. Такая величина плотности почвы является благоприятной для роста и развития зерновых культур. В фазу созревания тритикале в 2015 г. произошло разуплотнение почвы по всем вариантам опыта до 1,22 г/см³. Кроме погодных условий разуплотнение почвы можно объяснить развитием корневой системы растений.

В табл. 3 приведены данные фотометрических показателей роста и развития яровой тритикале.

Данные, полученные за 2013–2015 гг. исследований, показывают, что на формирование площади листовой поверхности варианты обработки почвы оказывали менее существенное влияние, чем погодные условия.

В 2013 г. площадь листовой поверхности была наибольшей при весенней глубокой перепашке зяби – 56,9 тыс. м²/га. При проведении обычной весенней перепашки площадь листовой поверхности по сравнению с глубокой весенней обработкой уменьшалась на 5,0 тыс. м²/га, а при проведении дискования зяби – на 8,92 тыс. м²/га.

Таблица 3. Фотометрические показатели посевов яровой тритикале в среднем за три года исследований (2013–2015 гг.)

Вариант весенней обработки почвы	Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	ФП, млн м ² *дн.	ЧПФ, г/(м ² *дн.)
Дискование (8-10 см)	40,09	2,2	4,3
Вспашка (20-22 см)	44,14	2,3	5,2
Вспашка (26-28 см)	41,77	2,3	5,9

В 2014 г. наибольшая площадь листовой поверхности – 32,77 тыс. м²/га сформировалась на варианте, включающем дискование зяби. На других вариантах площадь листовой поверхности составляла 26,8–27,3 тыс. м²/га.

Максимальная площадь листовой поверхности в 2015 г. сформировалась при проведении обычной весенней перепашки – 54,24 тыс. м²/га. При проведении весеннего дискования зяби площадь листовой поверхности составляла 40,57 тыс. м²/га, при проведении весенней глубокой перепашки зяби – 42,61 тыс. м²/га.

В среднем за три года исследований наибольшая площадь листовой поверхности отмечается на варианте с обычной весенней вспашкой – 44,14 тыс. м²/га, наименьшей она была на варианте поверхностной обработки – 40,09 тыс. м²/га.

Величина фотосинтетического потенциала посевов в годы проведения исследований больше зависела от сформированной площади листовой поверхности культуры, чем от вариантов обработки почвы. И составляла на вариантах с отвальной обработкой в среднем за три года 2,3 млн м²*дн., на варианте с поверхностной обработкой – 2,2 млн м²*дн.

От вариантов обработки почвы в годы проведения исследования зависела чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ). В два года из трех лет исследований (в 2013-м и

2014гг.) ЧПФ была наибольшей на варианте с весенней глубокой перепашкой. На варианте, включающем весеннюю глубокую перепашку, ЧПФ составила в среднем за три года 5,9 г/(м²*дн.), что было на 0,7 г/(м²*дн.) больше, чем на варианте с весенней обычной перепашкой – 5,2 г/(м²*дн.), и на 1,6 г/(м²*дн) больше, чем на варианте, включающем весеннее дискование зяби – 4,3 г/(м²*дн.).

Урожайность зерновых культур зависит от величины продуктивной кустистости, массы 1000 семян и числа зерен в колосе.

Урожайность и структура урожая яровой тритикале в среднем за 2013-2015 гг. представлены в табл. 4.

Таблица 4. Структура урожая яровой тритикале в среднем за три года исследований (2013–2015 гг.)

Вариант весенней обработки почвы	Число продуктивных побегов, шт./м ²	Масса 1000 семян, г	Число зерен в одном колосе, шт.	Урожайность, т/га
Дискование (8-10 см)	343,6	40,44	25,4	3,60
Вспашка (20-22 см)	336,6	45,3	25,3	4,63
Вспашка (26-28 см)	393,3	41,74	29,5	4,94
НСР ₀₅				0,375

Из оценки структуры урожая яровой тритикале видно, что наибольшее количество продуктивных стеблей – 393,3 шт./м² и число зерен в одном колосе – 29,5 шт., в среднем за три года исследований, сформировались при проведении весенней глубокой вспашки, при этом масса 1000 семян в течение трех лет была наибольшей при традиционной системе обработки почвы – 45,3 г. При проведении весенней глубокой вспашки она была ниже на 3,6 г, возможно по причине припахивания нижних менее плодородных слоев почвы. Минимальная масса 1000 семян наблюдалась на варианте с весенним дискованием – 40,44 г. Отвальные обработки по сравнению с поверхностной способствовали увеличению урожайности яровой тритикале: на варианте с обычной весенней вспашкой урожайность в среднем за три года составляла 4,63 т/га, с глубокой весенней вспашкой – 4,94 т/га. Наименьшая урожайность зерна яровой тритикале – 3,60 т/га, в среднем за три года исследований была получена при проведении весеннего дискования зяби.

Таким образом, в результате проведенных нами исследований установлено, что осенняя зяблевая вспашка и обычная весенняя перепашка дерново-карбонатных почв способствуют получению более стабильных урожаев зерна яровой тритикале. При условии отсутствия наступления физической спелости почвы возможно допустить минимизацию обработки почвы.

Ухудшение водно-воздушного режима почвы при применении весенней поверхностной обработки на фоне зяблевой вспашки в результате проведенных исследований нами не обнаружено, однако проведение весенней поверхностной обработки достоверно приводило к снижению урожайности зерна тритикале на 1,03–1,34 т/га.

Литература

1. **Растениеводство** Ленинградской области в 2014 году: Стат. сб./ Петростан. – СПб., 2015. – 60с.
2. **Биологизация** земледелия в Нечерноземной зоне России / Под редакцией В.Ф. Мальцева, Н.М. Белоуса, В.Е. Торикова, И.В. Казакова, А.Е. Сорокина // Научные труды. Вып 2. – Брянск: Изд-во БГСХА, 2006. – 254 с.
3. **Зинченко С.И.** Основы обработки черноземов. – М., 2006. – 248 с.
4. **Система** биологизации земледелия НЗ России / Под редакцией засл. деят. науки РФ, д. с.-х. н. В.Ф. Мальцева и д. с.-х. н. М.К. Каюмова (Часть II). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 576 с.

УДК 631.95:631.85

Канд. с.-х. наук **И.В. ЕЛЬШАЕВА**
(СПбГАУ, elshaevaiv@mail.ru)
Канд. с.-х. наук **Е.В. ВОРОПАЕВА**
(ГАОУ ВО ЛО ЛГУ им. Пушкина,
lena.voropaeva.1973@mail.ru)

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УРБАНОЗЕМОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ИХ ОСВОЕНИЯ

Кислотность почвы, антропогенная нагрузка, тяжелые металлы, подвижность поллютантов, загрязнение осадков

Современные города – это особые экосистемы, которые весьма отличаются от природных зональных биогеоценозов. Деятельность человека в пределах крупных городов определяется существенной нагрузкой на природную систему и приводит к значительному и часто необратимому изменению состояния окружающей природной среды. Претерпевает изменения рельеф и гидрографическая сеть, естественная растительность сменяется созданными человеком фитоценозами, формируется специфический тип городского микроклимата, за счет увеличения площадей застройки и искусственных покрытий уничтожается или сильно изменяется почвенный покров.

Городская почва – сложный объект, располагающийся на стыке природных и городских систем. Именно здесь происходит наложение антропогенных процессов на естественные процессы почвообразования.

Особое значение имеет локальное и комплексное загрязнение почв в результате технологической деятельности предприятий, находящихся в индустриальных районах города. Определенный вклад вносит автомобильный транспорт, влияние которого на городскую среду с каждым годом возрастает. Совокупное влияние разных видов антропогенной деятельности на городские почвы приводит к образованию урбаноземов.

В настоящее время активно изучаются новые подходы к городским почвам, поскольку вопросы систематики, морфологии, изменения их свойств и экологических функций являются мало изученными. В связи с этим целью наших исследований является выявление влияния городской среды на физико-химические свойства урбанозёмов.

Исходя из поставленной цели решались следующие задачи:

1. Исследование кислотно-основных свойств почв разной антропогенной нагрузки.
2. Изучение подвижности тяжёлых металлов (Ni) в зависимости от кислотности почвы.
3. Характеристика осадков по гидрохимическим показателям.

Объектом наших исследований являлись почвы, отобранные из парковой зоны города Пушкина и урбанозёмы Пушкинского района. Для оценки состояния городских почв были выбраны 7 ключевых площадок. На анализ были отобраны пробы со следующих территорий: 1) ул. Дворцовая, 2) Александровский парк, 3) Октябрьский бульвар, 4) Павловское шоссе, 5) Екатерининский парк, 6) Железнодорожный вокзал, 7) Академический переулок.

Пробы были отобраны почвенным буром, послойно, с глубины 0-5 и 5-20 см. Определялись следующие параметры: обменная кислотность, ГОСТ 11623-89; активная кислотность, ГОСТ 11623-89; гидролитическая кислотность по методу Каппена в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26212-91; содержание обменных катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} методами ЦИНАО, ГОСТ 26487-85; определение органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26213-91; содержание тяжёлых металлов (Ni) атомно-абсорбционным методом, М 02-902-125-2005.

Почвы выбранных районов не являются кислыми (табл.1), самый низкий показатель $\text{pH}_{\text{кcl}} = 6,01$ отмечен на Октябрьском бульваре. Самый высокий показатель $\text{pH}_{\text{кcl}} = 7,41$ – в Екатерининском парке. Соответствуют обменной кислотности и данные по кислотности гидролитической.

Кислотность почвенного раствора – самая динамичная величина, наиболее подверженная влиянию факторов внешней среды. Показатель актуальной кислотности незначительно варьирует в пределах нейтральной реакции среды – pH_{H_2O} составляет 6,7, а в некоторых случаях 7,8 единиц рН. При этом зависимости между кислотностью осадков (талых вод) и кислотностью почвы на соответствующих участках не обнаружено.

Таблица 1. Кислотность почв Пушкинского района

Место отбора проб	H_r (мг-экв/100 г)	pH_{kcl}	pH_{H_2O}
Ул. Дворцовая	0,87	6,61	7,50
Александровский парк	0,47	7,22	7,67
Октябрьский бульвар	2,16	6,01	6,70
Павловское шоссе	2,16	6,02	6,92
Екатерининский парк	0,39	7,41	7,81
Железнодорожный вокзал	1,70	6,12	6,83
Академический переулок	1,03	6,52	6,98

Изучение кислотности почв актуально для городских почв в первую очередь с точки зрения изменения подвижности тяжелых металлов. Содержание Ni в исследуемых почвах приведено в табл. 2. Содержание подвижного никеля зависит от кислотности почв и валового содержания элемента в почве.

Таблица 2. Содержание никеля в почвах Пушкинского района

Место отбора проб	Ni(мг/кг)		Коэффициент концентрации химического вещества $K_c = C_p / C_{\Phi i}$
	подвижная форма	валовая форма	
Ул. Дворцовая	0,85	11,38	0,66
Александровский парк	1,63	20,26	1,19
Октябрьский бульвар	2,07	15,38	0,90
Павловское шоссе	1,40	13,16	0,77
Екатерининский парк	4,62	21,14	1,24
Железнодорожный вокзал	1,52	11,39	0,67
Академический переулок	0,074	8,28	0,48

Рассчитанный коэффициент корреляции между обменной кислотностью и содержанием подвижного Ni равен 0,51; между подвижной формой Ni и валовой – 0,807. Данные корреляционного анализа свидетельствуют, что содержание подвижных соединений никеля в большей степени зависит от его валового содержания, чем от кислотности почвы.

В образцах, взятых в Екатерининском парке, содержание подвижного Ni самое высокое – 4,62 мг/кг, причем оно превышает ПДК=4,0 мг/кг. Вероятно, это связано с тем, что некоторое время назад существовала тенденция использования бытового мусора как компоста [2]. Самое высокое содержание валовой формы Ni найдено в Александровском и Екатерининском парках. Стоит отметить, что коэффициент концентрации химического

вещества в парках больше 1. На остальных местах отбора проб превышение фонового содержания не отмечалось.

Запасы гумуса традиционно служат основным критерием оценки не только почвенного плодородия, но и показателем устойчивости почв к антропогенному воздействию (табл. 3).

Таблица 3. **Содержание гумуса и сумма обменных катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в почвах Пушкинского района**

Место отбора проб	Гумус, %	Ca+Mg(мг/экв100гр)
Ул. Дворцовая	4,79	6,25
Александровский парк	9,33	7,5
Октябрьский бульвар	3,2	9,13
Павловское шоссе	4,54	10,13
Екатерининский парк	8,59	12,75
Железнодорожный вокзал	2,8	10,38
Академический переулок	2,65	10,38

Почвы парковой зоны имеют высокое содержание гумуса: Александровский парк – 9,33%, в Екатерининском парке чуть меньше – 8,59%. По-видимому, это связано с тем, что территория парка меньше всего подвержена антропогенному воздействию. На Дворцовой улице и Павловском шоссе содержание органического вещества почвы почти в 2 раза ниже, чем в парках (ул. Дворцовая – 4,79%, Павловское шоссе – 4,54%). Самое низкое содержание на Октябрьском бульваре – 3,2%, железнодорожном вокзале – 2,8% и Академическом переулке – 2,65%. Возможно, это связано с ослаблением микробиологических процессов в почве вследствие близости автотранспорта и железнодорожных путей, а также систематическим отчуждением биомассы растений при уборке территории [1].

Одним из основных факторов, оказывающих непосредственное влияние на свойства почв, является химический состав талых вод, который в свою очередь зависит от степени антропогенной нагрузки на окружающую среду [3]. Присутствие анионов в воде может быть обусловлено переносом с дождями содержащихся в воздухе сульфатов. Последние образуются при реакциях окисления в атмосфере оксида серы (IV) до оксида серы (VI), образования серной кислоты и её нейтрализации (полной и частичной).

Хлориды присутствуют практически во всех пресных поверхностных и грунтовых водах, а также в питьевой воде в виде солей металлов. Большие количества хлоридов могут образовываться при промышленных процессах концентрирования растворов, ионного обмена и т.д., образуя сточные воды с высоким содержанием хлорид - аниона.

Результаты исследования осадков (талых вод) на содержание сульфатов и хлоридов представлены в табл. 4.

Таблица 4. **Гидрохимический показатель талых вод города Пушкина**

Место отбора проб	Сульфаты		Хлориды		рН талых вод
	содержание мг/л	Пдк мг/л	содержание мг/л	Пдк мг/л	
Академический переулок	56	500	284,0	350	6,80
Железнодорожный вокзал	56	500	159,7	350	6,69
Октябрьский бульвар	59	500	153,3	350	6,94
Ул. Дворцовая	-	-	255,6	350	7,26
Павловское шоссе	59	500	301,8	350	6,48
Александровский парк	-	-	204,1	350	6,04
Екатерининский парк	-	-	159,8	350	6,28

Сульфаты были обнаружены в талых водах только на 4 участках, не относящихся к парковой зоне: на Академическом переулке, у железнодорожного вокзала, на Октябрьском бульваре и Павловском шоссе. Это связано с осаждением в придорожной полосе пыли, содержащей сульфаты, и с использованием химических реагентов для борьбы с гололедицей на улицах города Пушкина. Содержание не превышает ПДК, колеблется от 56 до 59 мг/л.

Хлориды были обнаружены во всех без исключения образцах. Следует отметить, что нет чёткой зависимости между загрязнением снега хлоридами и местом отбора проб. Снег, отобранный из парков, и снег, отобранный у дорог города, содержал достаточно высокое количество хлоридов.

Согласно собранным данным нельзя сделать вывод о точном источнике загрязнения, но можно предположить, что самое высокое содержание хлоридов, которое обнаружено на Павловском шоссе – 301,8 мг/л, на Академическом переулке – 284,0 мг/л, связано с большим потоком автотранспорта. В целом содержание сульфатов и хлоридов не превышает ПДК.

Кислотность талых вод определялась потенциометрическим методом. Она колеблется от 6,04 до 7,26. Самые низкие значения кислотности воды обнаружены в осадках, отобранных в парках. Можно заметить, что рН талых вод не зависит от присутствия в них сульфатов и хлоридов.

В связи с тем что город Пушкин является не только туристическим пригородом, но и местом проживания большого количества населения, необходимо проводить постоянный мониторинг веществ, загрязняющих окружающую среду, и в том числе городские почвы. Это поможет своевременно оценивать и прогнозировать ситуацию и минимизировать возможные последствия.

В результате вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Осадки (снег) в городе Пушкине незначительно загрязнены сульфатами. Содержание хлоридов в талых водах гораздо выше, в некоторых случаях приближается к предельно допустимому. Осадки характеризуются нейтральной реакцией, величина рН колеблется от 6,04 до 7,26.

2. Почвы городских улиц (урбаноземы) имеют более высокую кислотность по сравнению с почвами парковой зоны. Зависимости между кислотностью осадков (талых вод) и кислотностью почвы на соответствующих участках не обнаружено.

3. Исследуя подвижность никеля в почвах, можно констатировать, что содержание подвижных его соединений зависело не столько от кислотности, сколько от особенностей местных условий. Наблюдается и тесная корреляция между содержанием подвижных и валовых форм никеля. Наивысший уровень загрязнения никелем наблюдается в Екатерининском парке. Содержание подвижных и валовых форм в почвах данного участка 4,62 м/кг и 21,14 мг/кг соответственно.

Литература

1. **Миронов А.А., Евгеньев И.Е.** Автомобильные дороги и охрана окружающей среды. – Томск, 1986.
2. **Титова В.И., Дабахов М.В., Дабахова Е.В.** Обоснование использования отходов в качестве вторичного материального ресурса в сельскохозяйственном производстве. – Н. Новгород: Изд-во ВВГАС, 2009.
3. **Чернов Д.В.** Миграция водорастворимых веществ в дерново-подзолистых суглинистых пахотных почвах: Автореф. дис...канд. с.-х. наук / СПбГАУ. – СПб., 1985.

УДК 631.416.8

Канд. биол. наук **М.А. ЕФРЕМОВА**
(СПбГАУ, marina_efremova@mail.ru)
Соискатель **А.С. ВЯЛЬШИНА**
(СПбГАУ, moroshka90@yandex.ru)
Соискатель **Е.М. НАУМОВ**
(АО «ГосНИИхиманалит»)

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ МЫШЬЯКА И СВИНЦА ПШЕНИЦЕЙ ЯРОВОЙ ИЗ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИЗОРИНА

Микробиопрепарат, свинец, мышьяк, удельная скорость роста, пшеница яровая

В научной литературе большое внимание уделяется вопросу влияния ризосферных микроорганизмов на процессы роста растений и накопление ими химических элементов из почвы [1], возросло число микробиопрепаратов, применяемых при выращивании сельскохозяйственных растений с целью повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции. Интерес к данной группе препаратов обусловлен широким спектром их действия на растения, возможностью направленно регулировать определенные этапы их роста и развития, способностью повышать стрессоустойчивость растений (устойчивость к недостатку влаги, высоким и низким температурам и т. д.).

Благодаря инокуляции семян выращиваемых растений микробиопрепаратами в систему почва-растение попадает большое количество микроорганизмов. Так, при внесении 1 г препарата Мизорин 2-5 млрд. ассоциативных бактерий *Arthrobacter mysorens* заселяют прикорневую зону растений (ризосферу) и поверхность корней [2]. Таким образом, применяемые в сельскохозяйственной практике микроорганизмы становятся частью активной микробной биомассы почвы.

Влияние микроорганизмов на подвижность химических элементов в системе почва-растение неоднозначно, в то же время они сами являются объектами химического воздействия в почве. Многими авторами показано, что тяжелые металлы неблагоприятно влияют на биохимическую активность микроорганизмов, на рост их популяции и её морфологический состав, приводя к уменьшению их биомассы и разнообразия [3, 4]. Колонизирующие корень или прикорневую зону почвы бактерии изменяют подвижность токсичных химических элементов, выделяя в окружающую среду специфические метаболиты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции с участием токсикантов. Результатом этих процессов может быть как увеличение доступности токсичных химических элементов для растений, так и снижение подвижности элементов в системе почва-растение при формировании труднорастворимых комплексных органических соединений. Кроме того, бактерии успешно абсорбируют некоторые токсичные элементы, снижая их доступность для растений.

Целью наших исследований было изучить влияние микробиопрепарата Мизорин на динамику накопления токсичных химических элементов, свинца и мышьяка яровой пшеницей из загрязненной дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы. В задачи исследований входило сравнение динамики роста пшеницы на почвах, загрязненных мышьяком и свинцом, а также сравнение динамики выноса свинца и мышьяка пшеницей.

Для достижения поставленной цели были проведены два вегетационных опыта. Яровую пшеницу выращивали в сосудах Кирсанова, вмещающих 5,5 кг почвы. В первом опыте почва была загрязнена свинцом, во втором – мышьяком при использовании растворов солей $Pb(NO_3)_2$ и Na_2HAsO_3 . Концентрация токсичных элементов находилась на уровне 1 ОДК: 64 мг Pb/кг и 5 мг As/кг почвы. При закладке опытов в почву всех сосудов была внесена нитроаммофоска (NPK по 0,1 г д.в./кг почвы). Схемы обоих опытов состояли из двух вариантов (табл. 1). Опыты проведены в трехкратной повторности.

Т а б л и ц а 1. Схема вегетационных опытов

№ варианта	1-й опыт	2-й опыт
1	NPK + Pb	NPK + As
2	NPK + Pb + Мизорин	NPK + As + Мизорин

Агрохимическая характеристика почвы представлена в табл. 2. Показатели кислотности почвы, суммы поглощенных оснований, содержания подвижных соединений фосфора и калия в почве были определены по методикам ГОСТ, содержание органического вещества в почве – по методу Тюрина. Почва характеризуется средним для пахотных дерново-подзолистых почв содержанием гумуса, слабокислой реакцией среды, высокой концентрацией подвижного фосфора, повышенным содержанием подвижного калия, потребность в известковании очень слабая.

Т а б л и ц а 2. Агрохимическая характеристика дерново-подзолистой почвы

С, %	рН _(KCl)	Нг	S	V	Подвижные соединения, мг/кг		Валовое содержание, мг/кг	
		ммоль/100 г почвы		%	P ₂ O ₅	K ₂ O	Pb	As
2,94	5,2	1,75	12,2	88,7	202	158	25,3	1,5

Уровень валового содержания Pb и As в почве опытов входит в диапазон колебаний содержания микроэлементов в дерново-подзолистых почвах таежной зоны [5]. Мышьяк и свинец часто являются сопутствующими элементами в природном ландшафте, т.к. основная часть мышьяка находится в земной коре в рассеянном состоянии, присутствует как примесь, особенно в сульфидных рудных и нерудных образованиях железа, меди, ртути, свинца [6]. Поведение этих микроэлементов в системе почва-растение рассматривалось нами в разных экспериментах, что может быть вполне оправданным для почв техногенных ландшафтов, где повышенные концентрации As и Pb возникают по разным причинам.

В опытах выращивалась яровая пшеница одного и того же сорта – Ленинградская-6. При посеве семена пшеницы были инокулированы водным раствором Мизорина. Концентрация препарата в растворе соответствовала рекомендациям специалистов НИИ микробиологии (Санкт-Петербург). Семена были размещены на глубине 1,0-1,5 см от поверхности почвы. В каждый сосуд было высеяно по 30 растений, после прорастания оставлено по 19 растений (опыт с Pb) и по 25 растений (опыт с As).

Пшеница была убрана в разное время. Интервал между отбором растительных проб составил 5-10 суток. Всего было сделано 9 временных отборов проб пшеницы – на 10, 15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65 сутки её роста.

После уборки растений была определена их надземная масса, концентрация Pb и As в растениях и их вынос растениями пшеницы.

В экспериментах были определены удельная скорость роста пшеницы, удельная скорость выноса химических элементов растениями из почвы. Величины этих параметров были рассчитаны согласно методике, предложенной В.Ф. Дричко [7, 8], которая основывается на аппроксимации изменения массы растений в течение вегетации и динамики выноса химических элементов растениями S-образной кривой Сакса и соответствующей ей логистической функцией:

$$M(t) = \frac{M_{\max}}{1 + \left(\frac{M_{\max}}{M_0} - 1\right)e^{-\mu t}}, \quad (1)$$

где M_{\max} – максимально возможная масса растений, г/сосуд; M_0 – некоторая начальная масса растений, г/сосуд; μ – константа удельной скорости роста растений, сут⁻¹, t – время, прошедшее от момента прорастания семян, сут.

Величина μ служит для вычисления нарастания массы растений: чем она выше, тем больше скорость роста растений. Эта величина может служить для сравнения скоростей роста растений различных сортов и видов, для характеристики качества биоценоза и уровня плодородия почвы, т.к. зависит от скорости клеточного деления тканей растения, связанного с ней биохимическими и биофизическими механизмами.

Числовые значения параметров логистической функции (1) были рассчитаны с помощью программы ORIGIN 9.0 методом обработки опытных данных с использованием сигмоидальной логистической функции S-logistic:

$$y = \frac{a}{1 + b e^{-kx}} \quad (2)$$

Сопоставление сигмоидальной логистической функции, полученной при компьютерной обработке данных (2), и теоретической функции (1) дает возможность найти параметры M_{max} , M_0 , μ .

При сопоставлении уравнений (1) и (2) получаем: $a = M_{max}$, $k = \mu$, $x = t$,
 $b = \left(\frac{M_{max}}{M_0} - 1 \right)$.

Соответствие используемой функции реальным данным подтверждается в программе ORIGIN 9.0 коэффициентом детерминации (r^2), величина которого явилась основой для выбора оптимальных значений параметров логистической функции, применяемой для описания результатов эксперимента.

Константа удельной скорости роста растений позволяет вычислить период (Т) удвоения их массы:

$$T = 0,693 / \mu \quad (3)$$

Содержание мышьяка и свинца в пшенице было определено на атомно-абсорбционном спектрометре с электротермической атомизацией. Подготовка растительных образцов к измерению осуществлялась методом мокрого озоления в смеси азотной и хлорной кислот.

Мизорин не оказал эффективного воздействия на накопление наземной биомассы пшеницы, произрастающей на загрязненной почве. В опытах не получена существенная прибавка массы растений в вариантах с применением этого микробиопрепарата по сравнению с контролем (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Динамика биомассы пшеницы, (г/сосуд)

Возраст растений, сут.	Фенофаза	Варианты	
		NPК	NPК+Мизорин
As			
10	Всходы	0,92±0,23	0,96±0,20
15	Кушение	2,52±0,31	2,41±0,19
21		4,64±0,13	3,85±1,15
25		7,17±1,40	6,57±1,20
30		10,62±1,51	9,90±1,90
35	Выход в трубку	13,14±1,17	13,47±0,96
45		17,00±0,68	14,06±1,31
56		16,07±4,79	17,86±1,10
65	Молочная спелость	23,66±1,43	23,22±4,97
Pb			
10	Всходы	0,60±0,14	0,64±0,14
15		1,28±0,33	1,41±0,39
20	Кушение	3,04±0,85	3,12±0,87
25		4,69±1,17	5,25±1,37
30		6,96±1,60	9,14±2,01
35	Выход в трубку	8,79±2,55	11,34±3,06
45		18,29±4,76	17,24±4,82
55		21,58±4,10	21,78±3,92
65	Молочная спелость	26,25±3,87	25,03±5,05

В нашем эксперименте динамика массы растений пшеницы хорошо описывалась S-образной кривой и соответствующей ей логистической функцией (рис. 1). Параметры этой функции представлены в табл. 4.

Удельная скорость роста пшеницы сорта Ленинградская-6 на почве, загрязненной As и Pb, на экспоненциальной стадии роста (фазы всходов, кущения и начало фазы выхода в трубку) не зависела от вида токсиканта в почве. Также на неё не оказало влияние применение микробиопрепарата Мизорин. Это утверждение вытекает из того факта, что константа удельной скорости роста пшеницы μ не имела достоверных различий по вариантам двух опытов. Период удвоения массы растений варьировал в пределах 6,42-7,97 суток без существенных отклонений по вариантам.

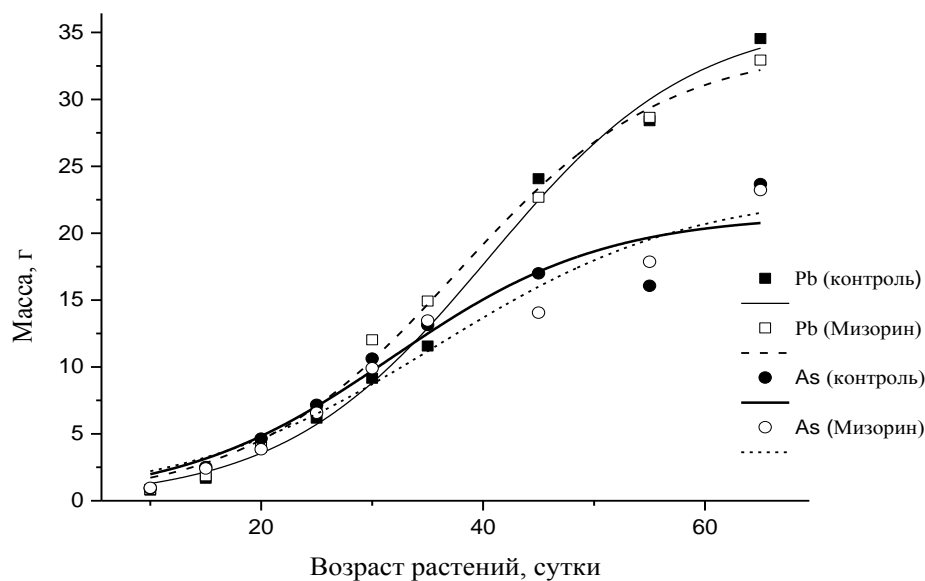


Рис. 1. Динамика массы растений пшеницы

Максимально возможная масса растений пшеницы в рамках условий описываемого вегетационного опыта оказалась достоверно выше при загрязнении почвы свинцом, чем мышьяком. Превышение составило в среднем 1,6 раза. Это указывает на значительно большую степень токсичности мышьяка для пшеницы, чем свинца при загрязнении почвы химическими элементами на уровне, соответствующем одной ориентировочно-допустимой концентрации.

Т а б л и ц а 4. Параметры нарастания биомассы пшеницы

Вариант	M_0 , г/25 растений	μ , сутки ⁻¹	T, сутки	M_{max} , г/25 растений	r^2
Контроль (As)	0,744	0,105±0,022	6,60	21,40±2,21	0,95
Мизорин (As)	0,981	0,087±0,022	7,97	23,22±2,96	0,96
Контроль (Pb)	0,447	0,108±0,011	6,42	36,20±1,88	0,99
Мизорин (Pb)	0,615	0,106±0,009	6,54	33,94±1,37	0,97

Согласно литературным данным содержание As в растениях на незагрязненных почвах изменяется в широких пределах: от 0,03 до 4,2 мг/кг сухой массы [9]. Токсичное действие As на растения наблюдается при содержании в тканях элемента более 5 мг/кг сухой массы. Основным симптом интоксикации растений – снижение урожаев в связи с тем, что As является ингибитором обмена веществ. В нашем эксперименте растения пшеницы содержали мышьяк в значительно меньших количествах, чем указанный критический уровень (табл. 5). Под действием Мизорина наблюдалось снижение концентрации элемента в пшенице.

Естественные уровни содержания свинца в растениях из незагрязненных и безрудных областей довольно постоянны и лежат в пределах 0,1 – 10,0 мг/кг сухой массы [9]. В нашем эксперименте при свежем загрязнении почвы свинцом концентрация

элемента в растениях контрольного варианта находилась в указанных пределах, но проведение инокуляции семян пшеницы Мизорином привело к значительному росту содержания Pb в биомассе пшеницы. Среднее содержание элемента в растениях контрольного варианта в 3,8 раза ниже, чем в варианте с Мизорином.

Т а б л и ц а 5. Накопление As и Pb пшеницей из дерново-подзолистой почвы

Возраст растений, сутки	Концентрация, мг/кг сухой массы				Вынос, мкг/25 растений			
	As		Pb		As		Pb	
	Контроль	Мизорин	Контроль	Мизорин	Контроль	Мизорин	Контроль	Мизорин
10	-	0,268	-	0,23	-	0,26	-	0,19
15	0,533	0,258	0,26	0,75	1,34	0,62	0,438	1,39
20	0,843	0,314	0,74	2,35	3,91	1,21	2,96	9,65
25	1,002	0,499	1,12	6,56	7,18	3,28	6,912	45,32
30	0,708	0,396	-	6,42	7,52	3,92	-	77,21
35	0,619	0,483	-	10,9	8,13	6,51	-	162,6
45	0,543	0,434	-	6,51	9,23	6,10	-	147,7
55	0,254	0,435	6,9	22	--	7,77	195,9	630,5
65	0,374	0,310	-	21,1	8,85	7,21	--	694,9

Соотношение концентраций As и Pb в пшенице во времени увеличивалось. Если в проростках концентрации этих элементов имели несущественные отличия, то на 65-е сутки роста пшеницы концентрация As в растениях контрольного варианта была ниже соответствующего показателя по Pb в 10,4 раза, а в варианте с применением Мизорина – в 70 раз.

Вынос As и Pb пшеницей рассчитан как произведение массы растений в сосуде и концентрации этих элементов в растениях (табл. 5). Экспериментально показано, что динамика выноса химических элементов растениями так же как и изменение их массы во времени хорошо описывается логистической функцией:

$$A(t) = \frac{A_{max}}{1 + \left(\frac{A_{max}}{A_0} - 1\right)e^{-\varepsilon t}}, \quad (4)$$

где A_{max} – максимальный вынос химического элемента растениями; A_0 – начальный вынос химического элемента в момент прорастания зерна; ε – константа удельной скорости выноса химического элемента растениями; t – время.

Математическая обработка данных в программе ORIGIN 9.0 позволила найти вышеуказанные параметры и установить различия в динамике накопления токсичных элементов растениями из почвы (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Параметры динамики выноса As и Pb пшеницей из почвы

Варианты	A_0 , мкг/25 растений	ε , сутки ⁻¹	A_{max} , мкг/25 растений	r^2
Контроль (As)	0,025	0,284±0,053	8,70±0,31	0,98
Мизорин (As)	0,040	0,190±0,041	7,22±0,38	0,97
Контроль (Pb)	0,045	0,203±0,043	208,8±18,3	0,99
Мизорин (Pb)	0,288	0,159±0,057	789,9±136,5	0,95

Параметр A_{max} показывает существенные различия в выносе As и Pb пшеницей: максимальный вынос Pb в 24-109 раз превышает значение аналогичного параметра по As. Эти различия отражают генетические особенности пшеницы.

Применение Мизорина не оказало практического влияния на вынос мышьяка растениями: параметры A_{max} и ε несущественно различаются по вариантам. В опыте со свинцом использование микробиопрепарата показало себя как фактор, значительно увеличивающий максимальный вынос тяжелого металла биомассой взрослых растений

пшеницы, различия между значениями параметра A_{max} в двух вариантах составили 3,8 раза при загрязнении почвы тяжелым металлом на уровне 1 ОДК (рис. 2). Таким образом, Мизорин можно рекомендовать для использования в агротехнологиях, предназначенных для фиторемедиации почвы, загрязненной свинцом.

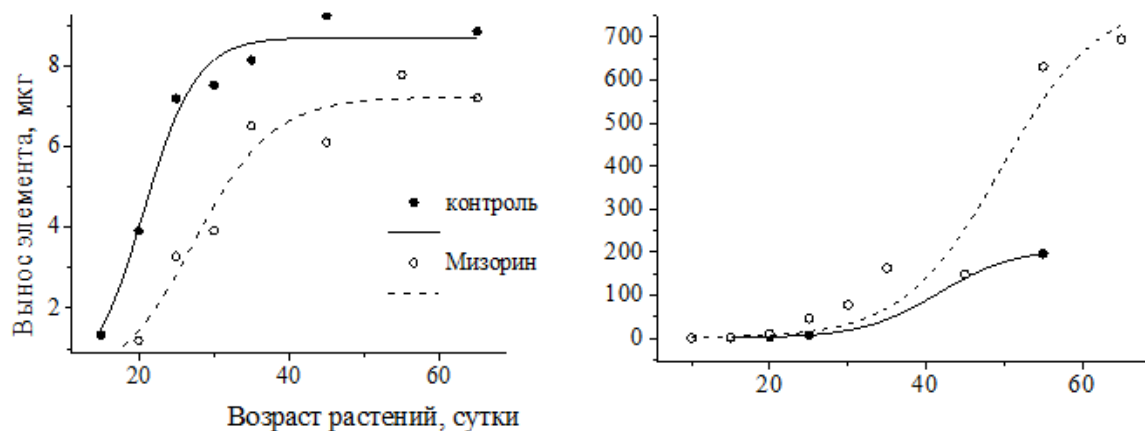


Рис. 2. Динамика выноса As и Pb пшеницей (вынос элементов рассчитан на 25 растений)

По-видимому, стимулирование накопления свинца пшеницей из почвы под действием микробиоты препарата Мизорин началось с самого раннего этапа её роста и развития, с прорастания, о чём свидетельствует высокое значение показателя A_0 , который в 6,4 раза выше, чем в контрольном варианте. Можно предположить, что ассоциативные бактерии *Arthrobacter mysorens* создают благоприятные физико-химические условия в ризосфере, при которых подвижность Pb в системе почва-растение увеличивается. Одним из таких условий может быть подкисление почвенной среды вблизи корневой системы.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Накопление биомассы пшеницы яровой и вынос растениями пшеницы химических элементов (As, Pb) из дерново-подзолистой почвы хорошо описываются логистической функцией.

Максимально возможная масса пшеницы яровой достоверно выше при загрязнении почвы свинцом, чем мышьяком. Это указывает на значительно большую степень токсичности мышьяка для пшеницы, чем свинца при загрязнении дерново-подзолистой почвы химическими элементами на уровне ОДК.

Применение микробиопрепарата Мизорин увеличивает максимально возможный вынос Pb пшеницей из дерново-подзолистой почвы в 3,8 раза по сравнению с контролем, что может быть использовано при фиторемедиации почвы.

Ассоциативные бактерии *Arthrobacter mysorens* увеличивают подвижность Pb в системе почва-растение и не оказывают влияния на подвижность As.

Л и т е р а т у р а

1. Белоголова Г.А., Соколова М.Г., О.Н. Гордеева Влияние ризосферных бактерий на миграцию и биодоступность тяжелых металлов, мышьяка и фосфора в техногенно-загрязненных экосистемах // Агрохимия. – 2013. – № 6. – С. 69-77
2. Тихонович И.А., Кожемяков А.П., Чеботарь В.К. и др. Биопрепараты в сельском хозяйстве – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 153 с.
3. Roane T.M., Kellog S.T. Characterization of bacterial communities in heavy metal-contaminated soils // Can. J. Microbiol. –1996. –V. 42. – P. 593
4. Шпангеева И. Фиторемедиация зерновыми культурами загрязненных микроэлементами почв: роль удобрений и бактерий в биодоступности // Микроэлементы в окружающей среде: биогеохимия, биотехнология и биоремедиация / Под ред. М.Н.В. Прасада, К.С. Саджвана, Р. Найду. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – С. 621-654.

5. **Богатырев Л.Г., Ладонин Д.В., Семенюк О.В.** Микроэлементный состав некоторых почв и почвообразующих пород южной тайги Русской равнины // Почвоведение. – 2003. – № 5. – С. 568-576.
6. **Глазовская М.А.** Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР.– М.: Высшая школа, 1988. – 328 с.
7. **Дричко В.Ф., Ефремова М.А., Поникарова Т.М.** Поступление ^{134}Cs из торфяной почвы в тимофеевку луговую в онтогенезе // Радиационная биология. Радиэкология. – 1994. – Т. 34. – Вып. 4-5. – С. 723-728
8. **Дричко В.Ф., Изосимова А.А.** Методика определения удельных скоростей роста растений и выноса ими химических элементов из почвы. – СПб: АФИ, 2011. – 24 с.
9. **Химия тяжелых металлов, мышьяка и молибдена в почвах** / Под ред. Н.Г. Зырина, Л.К. Садовниковой – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 208 с.

УДК 636.082.233

Канд. с.-х. наук **М.Г. ПОЛУХИНА**

(Орловский ГАУ, redhvos@yandex.ru)

Канд. с.-х. наук **Н.Ж. КОЖАМУРАДОВ**

(РГАУ -МСХА имени К.А. Тимирязева)

Доктор с.-х. наук **И.И. ПОПОВ**

(СПбГАУ)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛЕМЕННОГО МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Племенное животноводство призвано обеспечить процесс воспроизводства племенных животных в целях улучшения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и разведения высокопродуктивных сельскохозяйственных животных, сохранения генофонда малочисленных и исчезающих пород сельскохозяйственных животных, полезных для селекционных целей [1].

Разведение высокопродуктивного молочного скота является залогом успеха любого сельскохозяйственного предприятия в независимости от его размеров, формы собственности или наличия племенного статуса. В этой связи особую значимость в развитии молочной отрасли региона приобретает племенная работа, позволяющая обеспечивать сельскохозяйственные предприятия генетическим материалом с учетом региональных особенностей разведения.

Основными направлениями развития инновационных процессов в молочном скотоводстве Орловской области являются: повышение генетического потенциала животных на основе выведения породных групп путем совершенствования и использования современных методов племенной работы на различных уровнях, внедрение новых методов организации племенной работы в сельскохозяйственных организациях, направленных на увеличение высокопродуктивного поголовья животных, отвечающих требованиям специализации производства и зональным природно-экономическим условиям региона.

В базу племенных ресурсов Орловской области, на начало 2016 года, входят 14 племенных организаций по разведению крупного рогатого скота, в том числе: 3 племенных завода – по разведению черно-пестрой породы крупного рогатого скота: ФГУП "Стрелецкое" Орловского района; ЗАО "Славянское" Верховского района;

- по разведению симментальской породы: ОАО "Племенной завод "Сергиевский" Ливенского района).

13 племенных репродукторов:

- по разведению голштинской породы: ООО "Юпитер" Болховского района; ООО "Картофельная Нива Орловщины";
- по разведению черно-пестрой породы: СПК им. Мичурина Верховского района; ЗАО "Орловское" Ливенского района; ООО "Речица" Ливенского района; ОАО "А/ф

Мценская" Мценского района; ОАО ОПХ "Красная Звезда" Орловского района; ОАО "Орловское"

- по племенной работе; ЗАО "Куракинское" свердловского района;
- по разведению симментальской породы: ЗАО "Славянское" Верховского района; КХ им. 50 лет Октября Ливенского района; ООО "Коротыш" Ливенского района; ОАО "ПЗ им. А.С. Георгиевского" Ливенского района.

Необходимо отметить, что еще в 2013 году в области насчитывалось 20 сельскохозяйственных предприятий, имеющих статус племенных. На начало 2016 года в области имелось 7,6 тыс. голов племенных коров. Средняя продуктивность коров в племенных стадах составила 6709 кг.

Поголовье крупного рогатого скота в племенных хозяйствах Орловской области (табл. 1) значительно изменилось за последние 10 лет.

Т а б л и ц а 1. Поголовье крупного рогатого скота (поголовье основного стада молочного скота) в племенных хозяйствах Орловской области

Наименование предприятия	Поголовье крупного рогатого скота, гол										2015/2005, %
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2014	2015	
Черно-пестрая порода											
ОАО "А/ф Мценская"	11280 (522)	11481 (526)	10754 (524)	7565 (509)	4990 (455)	4600 (455)	5001 (455)	4850 (455)	1230 (455)	1037 (455)	9,2 (87)
ЗАО "Куракинское"	1060 (300)	938 (300)	559 (300)	727 (300)	700 (300)	770 (300)	777 (305)	630 (330)	906 (330)	957 (330)	90,3 (110)
СПК им. Мичурина	1082 (450)	1147 (450)	1080 (455)	1108 (455)	1090 (455)	1081 (455)	1147 (458)	1168 (465)	1247 (465)	1151 (465)	106,4 (103)
ОПХ "Красная Звезда"	983 (353)	958 (374)	881 (379)	925 (373)	879 (362)	839 (370)	782 (400)	829 (400)	840 (400)	835 (400)	84,9 (113)
ОАО "Орловское" по племенной работе	-	109 (40)	122 (43)	130 (49)	-	- (36)	-	170 (50)	123 (50)	191 (50)	-
ЗАО "Орловское"	637 (200)	640 (200)	656 (200)	659 (201)	654 (216)	646 (230)	646 (231)	685 (250)	770 (250)	721 (250)	113,2 (125)
ООО "Речица"	1028 (300)	1039 (311)	982 (315)	913 (315)	976 (923)	398 (329)	1050 (344)	1110 (429)	1473 (475)	1447 (475)	140,8 (158)
ФГУП "Стрелецкое"	1942 (860)	1988 (860)	1848 (806)	1769 (806)	1770 (800)	1740 (800)	1618 (800)	1604 (760)	1648 (700)	1605 (700)	82,6 (81)
ЗАО "Славянское"	5660 (315)	5922 (361)	6201 (427)	6107(500)	6308 (455)	6367 (455)	6065 (231)	6036 (250)	1655 (640)	1278 (670)	22,6 (213)
Симментальская порода											
КХ им. 50 лет Октября	1596 (500)	1538 (500)	1546 (500)	1467 (500)	1426 (500)	1433 (500)	1659 (500)	1776 (510)	1818 (520)	1929 (520)	120,9 (104)
ОАО "ПЗ "Сергиевский"	2149 (800)	2031 (800)	2000 (800)	1872 (800)	1806 (710)	1861 (700)	1765 (700)	1849 (700)	1495 (500)	1490 (525)	69,3 (66)
ОАО "ПЗ им. А.С. Георгиевского"	1969 (653)	7554 (653)	2142 (653)	2221 (653)	2294 (653)	2318 (653)	2941 (900)	3326 (900)	2258 (754)	2234 (754)	113,5 (115)
ООО "Коротыш"	435 (222)	5282 (280)	583 (311)	610 (330)	662 (331)	851 (350)	1058 (355)	1087 (361)	1443 (380)	1453 (380)	334,0 (171)
Голштинская порода											
ООО "Юпитер"	72 (50)	91 (53)	-	255 (62)	960 (497)	1574 (1020)	1784 (1051)	1734 (1049)	1756 (1075)	1871 (1075)	2598,6 (2150)
ООО "Картофельная Нива Орловщины"	-	-	-	-	-	-	-	283 (92)	1873 (344)	1010 (575)	-

Источник: [1]

Так, за с 2005-го по 2015 г. такие предприятия как СПК им. Мичурина, ЗАО "Орловское", ООО "Речица", КХ им. 50 лет Октября, ОАО "ПЗ им. А.С. Георгиевского", ООО "Коротыш", ООО "Юпитер" увеличили поголовье от 6,4% до увеличения в 25 раз, чего нельзя сказать о ОАО "А/ф Мценская", ЗАО "Куракинское", ОПХ "Красная Звезда", ФГУП "Стрелецкое", ЗАО "Славянское", ОАО "ПЗ "Сергиевский", где поголовье сократилось от 9,7 до 90,8%.

Общее сокращение поголовья затронуло и поголовье основного дойного стада (табл.1). Так, ОАО "А/ф Мценская" сократила его на 13%, ФГУП "Стрелецкое" – на 19%, ОАО "ПЗ "Сергиевский" – на 34%.

Продуктивность молочного скота в племенных хозяйствах Орловской области (табл.2) значительно выросла за последнее десятилетие. Самое большое увеличение продуктивности отмечается у коров СПК им. Мичурина, где с 2005-го по 2015 г. продуктивность увеличилась на 73,3% (от 3241 до 5618 кг), и ОАО "ПЗ им. А.С. Георгиевского", где увеличение составило 56,2% (от 3525 до 5505 кг).

Т а б л и ц а 2. **Продуктивность молочного скота в племенных хозяйствах Орловской области, кг**

Наименование предприятия	Продуктивность, кг										2015/2005, %
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2014	2015	
Черно-пестрая порода											
ОАО "А/ф Мценская"	5041	5216	5497	5627	5649	5925	6324	6573	7003	7059	140,0
ЗАО "Куракинское"	4931	4477	3803	3934	-	-	5378	5685	6264	6967	141,3
СПК им. Мичурина	3241	3448	4391	5080	5063	5139	5197	6065	6428	5618	173,3
ОПХ "Красная Звезда"	5020	5085	5035	5015	4649	3841	4201	5007	5012	5104	101,7
ОАО "Орловское" по племенной работе	-	5348	5292	4408	-	-	-	5632	6192	6430	-
ЗАО "Орловское"	5531	6207	6272	6471	6286	5416	6100	7003	7303	7733	139,8
ООО "Речица"	4434	4332	4377	4731	4791	4976	5407	5459	6640	6307	142,2
ФГУП "Стрелецкое"	4226	4401	4412	4132	4295	4437	4012	4231	5068	5430	128,5
ЗАО "Славянское"	6610	6312	6916	7075	-	-	8500	8301	9621	9838	148,8
Симментальская порода											
КХ им. 50 лет Октября	5023	4944	4877	5958	5311	5511	5814	6719	6040	6104	121,5
ОАО "ПЗ "Сергиевский"	4527	4025	3500	3340	4050	4358	4738	5007	5299	6146	135,8
ОАО "ПЗ им. А.С. Георгиевского"	3525	4002	4228	4662	4531	4522	4706	4961	5310	5505	156,2
ООО "Коротыш"	3997	3933	4195	4553	5154	5033	5034	5777	6016	5506	137,8
Голштинская порода											
ООО "Юпитер"	1976	2519	-	4037	6999	6226	6524	6225	6344	6482	328,0
ООО "Картофельная Нива Орловщины"	-	-	-	-	-	-	-	8400	8815	11735	-

Источник: [10]

Наибольшую продуктивность имеют коровы ООО "Картофельная Нива Орловщины", их удой составляет 11735 кг в год; ЗАО "Славянское" – 9838 кг в год; ЗАО "Орловское" – 7733 кг в год.

Наименьшая продуктивность отмечается у коров ОПХ "Красная Звезда" – 5104 кг в год., прирост продуктивности за последние 10 лет составил только 1,7%, что говорит о плохой селекционно-племенной и зоотехнической работе. Также низкой продуктивностью обладают коровы ОАО "ПЗ им. А.С. Георгиевского" - 5505 кг в год.; ООО "Коротыш" - 5506 кг в год.; ФГУП "Стрелецкое" – 5430 кг в год.; однако прирост продуктивности в этих хозяйствах за исследуемый период составил 56,2%, 37,8% и 28,5% соответственно.

Т а б л и ц а 3. Получено телят племенными хозяйствами Орловской области в расчете на одну корову, тыс. руб.

Наименование предприятия	Получено всего телят, гол		В том числе от племенных коров, гол		Выход живых телят на 100 коров, гол		Реализовано племенного молодняка, гол.	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
ОАО "А/ф Мценская"	730	769	568	569	81	81	87	80
ЗАО "Куракинское"	474	530	383	391	84	86	45	31
СПК им. Мичурина	429	489	281	301	85	91	63	38
ОПХ "Красная Звезда"	847	890	575	584	90	88	101	101
ОАО "Орловское" по племенной работе	598	466	402	397	86	85	0	0
ЗАО "Орловское"	455	445	348	336	87	84	37	43
ООО "Речица"	68	73	45	50	90	100	6	8
ФГУП "Стрелецкое"	268	265	209	217	84	87		80
ЗАО "Славянское"	562	517	386	399	84	84	34	47
КХ им. 50 лет Октября	73	1119	955	985	89	91	6	
ОАО "ПЗ "Сергиевский"	31	390	294	289	84	84		
ОАО "ПЗ им. А.С. Георгиевского"	698	709	496	499	95	96	56	25
ООО "Коротыш"	537	535	449	401	64	80	22	84
ООО "Юпитер"	893	927	702	717	93	95	21	38
ООО "Картофельная Нива Орловщины"	571	508	355	354	93	93	0	23

Источник: [10]

Выход телят на 100 коров является целевым индикатором долгосрочной областной целевой программы «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Орловской области на 2012–2016 годы» [2]. Так, плановое значение индикатора на 2014 год – 83 гол., а на 2015 – 84 гол. Таким образом, самое низкое значение индикатора отмечается в ООО "Коротыш", где выход телят в 2014–2015 годах составил 64 и 80 соответственно.

Т а б л и ц а 4. Характеристика реализованных племенных животных молочного направления продуктивности в 2014 году

Порода/ Группа животных	Всего продано животных за отчетный период, гол.	Из них		
		элитарекорд	элита	I класс
Все категории хозяйств				
Всего реализовано (в том числе от быков улучшателей)	494(390)	492(390)	2(0)	
Телок (в том числе от быков улучшателей)	442(355)	442(355)		
Бычков (в том числе от быков улучшателей)	52(35)	50(35)	2(0)	
Племенные хозяйства				
Всего реализовано (в том числе от быков улучшателей)	479(375)	477(375)	2(0)	
Телок (в том числе от быков улучшателей)	427(340)	427(340)		
Бычков (в том числе от быков улучшателей)	52(35)	50(35)	2(0)	
Племзаводы				
Всего реализовано (в том числе от быков улучшателей)	184(105)	184(105)		
Телок (в том числе от быков улучшателей)	158(89)	158(89)		
Бычков (в том числе от быков улучшателей)	26(16)	26(16)		
Племрепродукторы				
Всего реализовано (в том числе от быков улучшателей)	295(270)	293(270)	2(0)	
Телок (в том числе от быков улучшателей)	269(251)	269(251)		
Бычков (в том числе от быков улучшателей)	26(19)	24(19)	2(0)	

Источник: [10]

Также низкие показатели отмечаются в ОАО "А/ф Мценская", где выход живых телят на 100 голов составил 81 голову в 2014-м и 2015 году (табл. 3).

Т а б л и ц а 5. Причины выбраковки коров молочного направления в 2014 году

Порода / группы животных	выбыло всего, гол.	в том числе по причинам выбытия, гол.									прочие причины	средний возраст выбывших коров в отелах
		заболевания							инфекционные			
		низкая продуктивност	гинекологи- ческие и яловость	вымени	конечностей	травмы, несчастные случаи	всего	туберкуле з	бруцеллез	лейкоз		
Все категории хозяйств												
Коровы	3461	178	1057	408	522	317					979	3
в т.ч. первотелки	884	66	244	80	95	86					313	
Симментальская												
Коровы	1108	51	448	171	129	97					212	3,4
в т.ч. первотелки	251	22	104	28	26	23					48	
Черно-пестрая												
Коровы	1566	93	506	189	293	151					334	3,2
в т.ч. первотелки	386	43	118	42	56	42					85	
Голштинская (ч/п мас)												
Коровы	787	34	103	48	100	69					433	2,3
в т.ч. первотелки	247	1	22	10	13	21					180	
Племенные хозяйства												
Коровы	2442	99	860	266	396	258					563	3,2
в т.ч. первотелки	543	43	195	47	73	63					122	
Симментальская												
Коровы	997	46	413	153	106	85					194	3,4
в т.ч. первотелки	231	20	100	28	20	18					45	
Черно-пестрая												
Коровы	1138	53	385	99	242	115					244	3,3
в т.ч. первотелки	250	23	84	14	44	29					56	
Голштинская (ч/п мас)												
Коровы	307		62	14	48	58					125	2,7
в т.ч. первотелки	62		11	5	9	16					21	
Племзаводы												
Коровы	771	23	362	104	77	50					155	3,2
в т.ч. первотелки	193	22	84	13	12	16					46	
Симментальская												
Коровы	379	6	173	47	35	31					87	3,3
в т.ч. первотелки	108	6	48	4	7	10					33	
Черно-пестрая												
Коровы	392	17	189	57	42	19					68	3,1
в т.ч. первотелки	85	16	36	9	5	6					13	
Племрепродукторы												
Коровы	1671	76	498	162	319	208					408	3,3
в т.ч. первотелки	350	21	111	34	61	47					76	
Симментальская	618	40	240	106	71	54					107	3,5
Коровы	123	14	52	24	13	8					12	
в т.ч. первотелки												
Черно-пестрая	746	36	196	42	200	96					176	3,3
Коровы	165	7	48	5	39	23					43	
в т.ч. первотелки												
Голштинская(ч/п мас)	307		62	14	48	58					125	2,7
Коровы	62		11	5	9	16					21	
в т.ч. первотелки	618	40	240	106	71	54					107	3,5

Источник: [10]

Выход живых телят на 100 коров (табл. 3) был 100% только в ООО "Речица" в 2015 году, высокие показатели отмечались также в ОАО "ПЗ им. А.С. Георгиевского" и ООО "Юпитер", где на 100 коров приходилось 96 и 95 телят соответственно.

В 2015 году сельхозтоваропроизводителями региона закуплено 320 голов племенного КРС, в том числе 243 – в Орловской области. Всего орловскими племорганизациями было реализовано 598 голов КРС [9].

В 2014 году Орловскими предприятиями всех категорий было продано 494 головы КРС (табл. 4), из них 492 – элита-рекорд, в том числе от быков-улучшателей – 390 [13]. Орловские племорганизации реализовали 958 головы КРС, из них 954 – элита- рекорд, в том числе от быков-улучшателей –750.

Что касается породного состава продаваемого скота, можно сказать, что спрос на черно-пестрый и симментальский скот одинаков.

Одним из важнейших факторов, влияющих на продуктивность, является здоровье коровы. Так, средний возраст выбывших коров в отелах составляет 3,2 года. Наиболее частая причина выбраковки животных – это гинекологические заболевания и яловость, 1057 голов. Это же является и основной причиной выбраковки первотелок (244 в том числе); прочие причины – 979 голов для всех категорий хозяйств. Ни в одном из хозяйств, где была проведена бонитировка, не было обнаружено инфекционных заболеваний, таких как туберкулез, бруцеллез, лейкоз (табл. 5).

Важным показателем деятельности племенных предприятий является структура затрат. Дело в том, что приплод, как продукция племенного скотоводства, является побочным продуктом молочного скотоводства.

На рисунке представлена структура затрат на содержание основного молочного стада коров в предприятиях со статусом племенного хозяйства.

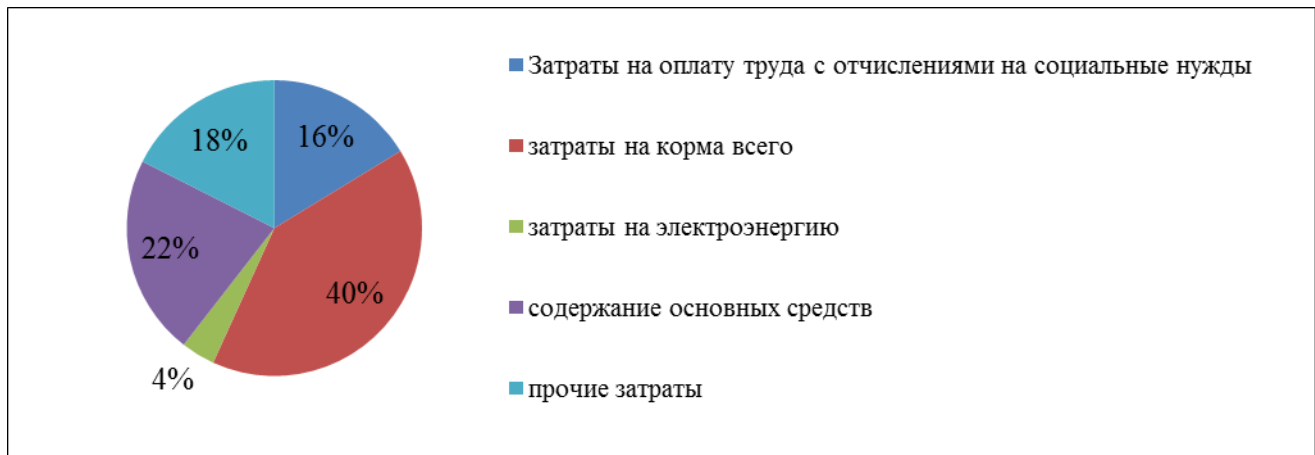


Рис. Структура затрат на содержание основного молочного стада коров в предприятиях со статусом племенного хозяйства (расчет автора по данным годовых отчетов сельскохозяйственных предприятий, имеющих статус племенных)

Следует отметить, что племенные хозяйства Орловской области на 67% используют корма собственного производства. Это особенно важно с учетом того, что затраты на корма в структуре себестоимости продукции составляют 40%. Производство продукции племенного скотоводства связано с выбытием части поголовья по субъективным причинам – в результате падежей. Вплотную к оценке хозяйств примыкает оценка эффективности ветеринарных мероприятий. С методологической точки зрения определение экономической эффективности мероприятий по предотвращению ущерба в любом случае является наиболее сложным видом расчетов. Расчет экономической эффективности в любом случае предполагает сопоставление данных. В этом случае следует сопоставлять затраты на проведение ветеринарных мероприятий с суммами вероятного материального ущерба от падежей. Однако факторы,

влияющие на уровень падежей, многочисленны и не всегда прямо зависят от объема и качества ветеринарных мероприятий.

В целом, анализируя тенденции развития племенного скотоводства Орловской области, следует отметить достаточно высокий производственный потенциал сельскохозяйственных организаций, работающих в данной отрасли. В то же время укажем высокое значение государственной поддержки в развитии отрасли племенного молочного скотоводства.

В этой связи следует отметить необходимость в дальнейшей поддержке молочного племенного скотоводства со стороны государства через целевые программы федерального и регионального уровня. Наибольшую эффективность показывают крупные молочные комплексы. Поэтому одним из направлений повышения эффективности функционирования племенных предприятий региона является развитие молочных комплексов с использованием инновационных технологий, на основе автоматизированной системы управления технологическими процессами: доение и кормление [4-9]. Также следует считать целесообразным освоение технологии беспривязного содержания для ферм со средним уровнем продуктивности.

Еще одним направлением развития племенной работы в молочном скотоводстве считаем преобразование товарных стад в племенные, на основе проводимого отбора коров и быков-производителей по линейной принадлежности, генотипу и фенотипу.

Данные мероприятия позволят племенным предприятиям Орловской области, занимающимся развитием молочного скотоводства, повысить эффективность своей деятельности и обеспечить рынок качественным племенным скотом.

Л и т е р а т у р а

1. Полухина М.Г., Климова С.П., Бугаев С.П., Климов А.Л. Методологические подходы к селекции чёрно-пёстрого и симментальского скота в Орловской области: Монография / Орловский ГАУ, 2016. – 122 с.
2. **Постановление Правительства Орловской области** от 14 февраля 2012 г. 48 (в ред. Постановлений Правительства Орловской области от 20.08.2013 № 283) об утверждении долгосрочной областной целевой программы «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Орловской области на 2012–2016 годы».
3. **Полухин А.А.** Техничко-экономическая оценка способов содержания крупного рогатого скота // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 21. – № 6. – С.56-59.
4. **Полухин А.А.** Использование материально-технических ресурсов в сельхозпредприятиях Орловской области // АПК: экономика, управление. – 2010. – №11. – С. 122-124.
5. **Полухин А.А., Алпатов А.В., Ставцев А.Н.** Выбор способа содержания коров на основе техникоэкономического анализа // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – №7. – С. 42-45.
6. **Родионов Г.В., Юлдашбаев Ю.А.** Технологические и производственные методы контроля и управления получением молока высокого качества. – М., 2013.
7. **Чикалев А.И., Юлдашбаев Ю.А.** Основы животноводства. – СПб, 2015.
8. **Юлдашбаев Ю.А. Римиханов Н.И., Сушкова З.Н., Сомова В.А.** Методы комплексной оценки сельскохозяйственных и мелких домашних животных: Учебное пособие. – М., 2015.
9. **Министерство сельского хозяйства** URL: http://www.mcx.ru/news/news/v7_show/47213.285.htm (дата обращения 10.05.2016).
10. **Департамент сельского хозяйства Орловской области** URL:<http://www.msb57.ru> (дата обращения 10.05.2016).

УДК 636.083.31

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

МЯСНЫЕ И МОЛОЧНЫЕ КАЧЕСТВА ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ

Черно-пестрый скот, молодняк, первотелки, технология (способ) выращивания, убой, говядина, лактация, молоко

Осуществление мероприятий по введению в действие малозатратных, ресурсосберегающих технологий производства молока, мяса, обеспечение их высокого качества является первоочередной задачей развития АПК Российской Федерации [1].

Основной задачей аграрного сектора России является достижение устойчивого роста сельскохозяйственного производства, надежное обеспечение населения продуктами питания. Для успешного решения этой задачи необходима дальнейшая интенсификация отрасли животноводства за счет внедрения прогрессивных технологий [7].

В последние годы актуальны вопросы, связанные с эффективным выращиванием молодняка, с целью создания высокопродуктивных стад молочного скота и получения максимальной продукции молока и говядины [3,6]. Наряду с влиянием факторов генетической природы на хозяйственно-полезные и иммунологические показатели телят, важное место отводится технологическим приемам, в частности, условиям и способам содержания, качественной и количественной стороне кормления [2,4,5,8].

Параметры физиологической зрелости у телок, содержащихся в первые пять месяцев жизни при пониженных температурах среды, были значительно лучше, чем у их сверстниц, выращенных традиционным способом [7].

В первое полугодие жизни преимущество в развитии установлено у телят, содержащихся в групповых клетках в «холодном» помещении. Их среднесуточный прирост за 6 месяцев составил 861 г, что на 50 г и на 72 г больше, чем у сверстниц, находившихся в индивидуальных клетках и содержащихся по традиционной технологии с регулируемым микроклиматом [10].

Ранее проведенными исследованиями установлено, что бычки черно-пестрой породы, выращенные «холодным» методом, по росту, развитию и реактивности организма достоверно превосходили аналогов, находившихся в период выращивания в помещении [9]. Подобные результаты были получены по ремонтным телкам, выращенным в кирпичных телятниках и на свежем воздухе.

Цель работы – изучить мясные качества молодняка черно-пестрого скота в зависимости от способа их выращивания, а также молочную продуктивность первотелок, выращенных до 18-месячного возраста в помещении и на свежем воздухе.

Для достижения указанной цели в условиях селекционно-племенного центра «Кабардино-Балкарский», расположенного в г.о. Нальчик Кабардино-Балкарской Республики, был проведен контрольный убой бычков, выращенных в кирпичных телятниках (контрольная группа) и «холодным» методом (опытная) группа. По достижении бычками 18-месячного возраста провели убой в ООО «Нальчикский мясоперерабатывающий комбинат» трех животных из каждой группы по методике ВНИИМС (1981). При убое учитывали предубойную живую массу, массу парной туши, массу внутреннего жира, убойную массу и убойный выход.

Для изучения продуктивных качеств первотелок из числа ранее выращенных телок в помещении и «холодным» методом были сформированы две группы по 30 голов в каждой.

Удой, содержание жира и белка в молоке первотелок изучали путем проведения ежемесячных контрольных доек. Коэффициент молочности определяли отношением удоя за лактацию к живой массе.

Результаты исследований обработаны методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Excel.

Результаты контрольного убоя бычков, выращенных разными способами, представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Результаты контрольного убоя подопытных бычков в возрасте 18 месяцев, $X \pm m_x$

Показатель	Группа		± к контрольной группе
	контрольная	опытная	
Предубойная живая масса, кг	441,9±2,7	483,2±1,3	+41,3***
Масса парной туши, кг	234,3±2,5	269,7±1,5	+35,4***
Выход туши, %	53,0	55,8	+2,8
Масса внутреннего жира, кг	12,0±0,4	14,2±0,2	+2,2**
Выход внутреннего жира, %	2,7	2,9	+0,2
Убойная масса, кг	246,3±2,9	283,9±1,7	+37,6***
Убойный выход, %	55,7±0,3	58,7±0,2	+3,0**

Примечание (здесь и далее): *P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999.

Нашими исследованиями выявлено существенное преимущество по показателям мясной продуктивности телят, выращенных «холодным» способом. Так, их преимущество над аналогами из помещений составило по предубойной живой массе 41,3 кг, массе парной туши – 35,4 кг и внутреннего жира – 2,2 кг. В результате убойная масса молодняка контрольной группы была ниже на 37,6 кг, чем у аналогов опытной группы, что обусловило более высокий убойный выход особей, выращенных «холодным» способом. По-видимому, достижение животными опытной группы более высокой убойной массы, и как следствие, убойных качеств, по сравнению с аналогами из кирпичного телятника, обусловлено положительным влиянием свежего воздуха на пищевые и двигательные реакции, обменные процессы и защитные механизмы телят.

Основной целью при производстве продукции животноводства является получение максимального количества сырья при наименьших затратах ресурсов.

При производстве говядины экономическая эффективность выращивания молодняка наряду с породной принадлежностью обусловлена применяемой технологией содержания.

Нами на основании абсолютного прироста живой массы, затрат кормов, выручки, полученной от реализации произведенной продукции, по ценам, сложившимся на период исследований, был проведен экономический расчет производства говядины от помесных голштинских бычков, выращенных разными способами (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Экономическая эффективность выращивания бычков разными способами (в расчете на одно животное)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Абсолютный прирост живой массы за период выращивания, кг	406,6	447,7
Потреблено кормов:		
энергетических кормовых единиц переваримого протеина	3634	3706
Затраты кормов на единицу прироста живой массы:	390	398
энергетических кормовых единиц переваримого протеина	8,9	8,3
	959,2	889,0

Продолжение таблицы

Себестоимость 1 кг говядины, руб.	217,6	203,5
Производственные затраты на выращивание, руб.	88476	91107
Реализационная цена 1 кг говядины, руб.	250	250
Выручка от реализации, руб.	101650	111925
Прибыль (+), убыток (-) от реализованной продукции, руб.	13174	20818
Уровень рентабельности при реализации на мясо, руб.	14,9	22,8

Несмотря на большую потребляемость кормов, бычки опытной группы характеризовались меньшими затратами энергетических кормовых единиц (на 0,6) и переваримого протеина (на 70,2 г) на 1 кг прироста живой массы, нежели аналоги, выращенные в помещении. Они же отличались меньшей себестоимостью 1 кг говядины – 203,5 руб. против 217,6 руб., что позволило получить от них большую выручку и прибыль от реализованной продукции. В результате уровень рентабельности от выращивания и реализации продукции у телят опытной группы оказался на 7,9% выше.

Молочная продуктивность первотелок, выращенных до 18-месячного возраста разными способами, представлена в табл. 3.

Способ содержания в период выращивания оказал существенное влияние в последующем на проявление продуктивных качеств черно-пестрого скота.

Т а б л и ц а 3. Молочная продуктивность первотелок в зависимости от способа содержания в период выращивания, $X \pm m_x$

Показатель	Группа		± к контрольной группе
	контрольная	опытная	
Удой за 305 дней лактации, кг	4786±45,8	5199±64,8	+413***
Содержание жира в молоке, %	3,74±0,025	3,68±0,026	-0,06
Выход молочного жира, кг	178,7±0,8	190,9±1,2	+12,3***
Содержание белка в молоке, %	3,32±0,018	3,27±0,020	-0,05
Выход молочного белка, кг	158,7±1,1	169,7±1,3	+11,1***
Живая масса, кг	489±2,4	496±2,1	+7,0*
Коэффициент молочности, кг	9,8±0,05	10,5±0,09	+0,7***

Установлены более высокие удои за 1-ю лактацию у коров, выращенных «холодным» способом, – в среднем 5199 кг, что на 8,6% выше показателей сверстниц, выращенных в кирпичном телятнике. Однако по содержанию жира в молоке превосходство было на стороне первотелок контрольной группы в среднем на 0,06%, по белковомолочности – на 0,05%, хотя различия по обоим качественным показателям молока между группами были недостоверными. Выход молочного жира и белка оказался выше в группе животных, выращенных «холодным» способом, – в среднем на 6,8 и 6,9% соответственно, что мы связываем с более высокими их удоями. Несмотря на то, что первотелки опытной группы были тяжелее сверстниц контрольной группы, коэффициент молочности у них на 7,1% выше, что обусловлено небольшими различиями между группами по живой массе и высокодостоверными по удою.

С целью выяснения экономического эффекта от внедрения технологических решений в производство были изучены экономические показатели производства молока первотелками, выращенными разными способами (табл. 4).

Пересчет произведенного молока в продукцию базисной жирности свидетельствует о превосходстве первотелок, выращенных «холодным» способом, над сверстницами, находившимися в период выращивания в помещении, в среднем на 362 кг.

Т а б л и ц а 4. Эффективность производства молока подопытными группами первотелок в ценах 2016 года (в расчете на одну голову)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Удой за лактацию, кг	4786	5199
Удой в пересчете на базисную жирность (3,4%), кг	5265	5627
Себестоимость 1 кг молока, руб.	20,9	19,6
Реализационная цена 1 кг молока, руб.	22,0	22,0
Общая себестоимость произведенного молока, руб.	100027	101900
Выручка от реализованного молока, руб.	115830	123794
Прибыль (+), убыток (-), руб.	15803	21894
Рентабельность от реализации молока, %	15,8	21,5

Важным экономическим показателем является себестоимость единицы произведенной продукции, которая у первотелок опытной группы составила 19,6 руб., что ниже значений животных контрольной группы в среднем на 1,3 руб. При одинаковой реализационной цене 1 кг молока – 22,0 руб. – выручка от ее реализации за лактацию оказалась выше в группе животных, находившихся в период выращивания в условиях «холодного» способа содержания (на 7964 руб.), что связано с их более высокими удоями. В результате прибыли от эксплуатации первотелок опытной группы получено на 6091 руб. больше, чем от сверстниц контрольной группы, что обусловило более высокую рентабельность от реализации продукции – 21,5% против 15,8%.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие выводы:

- выращивание бычков черно-пестрого скота «холодным» способом способствует достижению к концу откорма более высоких показателей мясной продуктивности по сравнению с эксплуатацией в помещении при наименьших затратах кормов и средств;
- содержание телок в период выращивания «холодным» способом по сравнению со сверстницами из помещения является важным технологическим фактором повышения молочных качеств черно-пестрого скота, способствует повышению рентабельности производства молока.

Л и т е р а т у р а

1. **Востроилов А.В., Хромова Л.Г.** Интенсивная технология производства говядины // *Аграрная наука.* – 2006. – №5. – С. 25-27.
2. **Анисимова Е.И., Гостева Е.Р.** Влияние увеличения крови по голштинской породе на продуктивные качества черно-пестрого скота // *Международный научно-исследовательский журнал.* – 2015. – №8 – 4 (39). – С. 16-18.
3. **Бакаева Л.Н., Карамеев С.В., Карамеев А.С.** Рост и развитие ремонтных телок голштинской и айрширской пород при выращивании в индивидуальных домиках // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.* – 2015. – №1. – С. 74-77.
4. **Долгиев М.Г.М., Ужахов М.И., Гетоков О.О.** Оценка мясной продуктивности и качества мяса бычков различных генотипов в ГУП «Троицкое» // *Зоотехния.* – 2014. – №4. – С. 30-31.
5. **Сивкин Н.В., Стрекозов Н.И., Гаджиев А.М., Чинаров В.И.** Молочная продуктивность коров и эффективность производства при разных технологиях содержания скота: Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных // *Мат. междунар. науч.-практ. конф: Дубровицы, 2015.* – С. 122-126.
6. **Стрекозов Н.И., Виноградов В.Н., Соколова П.Б., Крылова Г.Н.** Современная технология выращивания тёлков до 6-месячного возраста // *Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных: Мат. междунар. науч.-практ. конф. Дубровицы, 2015.* – С. 126-131.

7. **Сударев Н.П.** Ресурсосберегающие технологические приёмы и способы повышения продуктивности молочного скота: Автореф. дис... доктора с.-х. наук. –Лесные Поляны, 2008. – 47 с.
8. **Полухин А.А., Шендаков А.И., Ставцев А.Н. и др.** Управление технико-технологической модернизацией и селекционным процессом в молочном скотоводстве // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 34. – №1. – С. 76-88.
9. **Серкова З.Х., Улимбашев М.Б.** Влияние способа содержания на рост, развитие и иммунологический статус бычков // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – №53 (ч. 1). – С. 44-49.
10. **Теске В.В.** Эффективность разных способов выращивания ремонтных телочек: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2013. – 20с.

УДК 636.2.034

Канд. биол. наук **С.А. БРАГИНЕЦ**
(СПбГАУ, braginetssvetlana@gmail.com)
Соискатель **А.Ю. АЛЕКСЕЕВА**
(СПбГАУ, genetikaspbgau@mail.ru)

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ИХ ОТЦОВ

Быки-производители, молочная продуктивность, продолжительность хозяйственного использования, пожизненная продуктивность

В последние десятилетия для осеменения молочных коров отечественные сельхозпроизводители предпочитают использовать сперму быков-производителей зарубежной селекции. Безусловно, эти животные обладают высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности. Однако существует ряд важных факторов, связанных с использованием исключительно спермы зарубежных быков-производителей, на которые нельзя не обращать внимания.

Во-первых, отпадает необходимость наращивать отечественную племенную базу быков-производителей. Но это в свою очередь приводит к тому, что наши хозяйства становятся полностью зависимыми от условий Запада. Во-вторых, сперма, завозимая из-за рубежа, значительно превосходит в цене биологический материал, производимый на территории РФ. В-третьих, далеко не всегда можно достоверно судить о наивысшем качестве завозимого семени.

Стоит отметить, что в настоящее время отечественные быки-производители обладают достаточным генетическим потенциалом не только для поддержания молочной продуктивности на высоком уровне, но и для значительного ее увеличения в хозяйствах нашей страны [1].

Исходя из вышесказанного кафедры генетики, разведения и биотехнологии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» совместно с концерном «Детскосельский» провели сравнительный анализ молочной продуктивности по первой лактации, последующей пожизненной продуктивности и продолжительности хозяйственного использования коров в зависимости от происхождения их отцов. В данном случае имеется в виду не генеалогическое происхождение производителей, а то, что получены они были за рубежом, либо рождены и выращены в племязаводах РФ [1, 2].

Объектом анализа стали 6317 коров, выбывших из стад двух ведущих хозяйств концерна: СПК ПЗ «Детскосельский» и ЗАО ПЗ «Агро-Балт» в период с 2006 по 2015 гг., средняя продуктивность которых превосходила 6000 кг молока. Все животные были распределены по линиям, внутри линии – по месту рождения быка (Россия – «отечественная селекция»; США, Канада, Германия и др. – «зарубежная селекция»). Статистическая

обработка данных проводилась с помощью пакета анализа MS EXCEL, критерий достоверности оценки результатов (критерий Стьюдента) определялся с помощью онлайн-расчета в сети Internet.

В табл. 1 представлена молочная продуктивность за первую лактацию коров-дочерей быков отечественной и зарубежной селекции различных линий голштинской породы СПК ПЗ «Детскосельский».

Таблица 1. Молочная продуктивность за первую лактацию коров-дочерей быков отечественной и зарубежной селекции различных линий голштинской породы СПК ПЗ «Детскосельский» [3]

Родоначальник линии	Происхождение	n	Надой за 305 суток 1 лактации, кг			Содержание жира в молоке, %			Выход молочного жира, кг			Среднее содержание белка в молоке, %			Выход молочного белка, кг		
			M±m	σ	Cv	M±m	σ	Cv	M±m	σ	Cv	M ± m	σ	Cv	M±m	σ	Cv
Вис Айдиал 933122	О.с	114	7710* ±154,8	1222	15,9	3,54* ±0,03	0,33	9,2	272,4*** ±4,36	46,5	17,1	3,07** ±0,01	0,14	4,5	236,4*** ±3,57	38,1	16,1
	З.с	1295	8127* ±35,0	1256	15,4	3,62* ±0,01	0,37	10,1	293,9*** ±1,45	52,3	17,8	3,11** ±0,01	0,15	4,9	251,8*** ±1,04	37,3	14,8
Рефлекшн Соверинг 198998	О.с	401	7887*** ±53,0	1051	13,4	3,47*** ±0,02	0,35	10,2	273,1*** ±2,18	43,6	15,9	3,12 ±0,01	0,15	4,9	245,5*** ±1,59	31,9	12,9
	З.с	1168	8137*** ±35,0	1211	14,9	3,57*** ±0,01	0,39	10,9	290,5*** ±1,54	52,9	18,2	3,11 ±0,01	0,15	4,8	253,1*** ±1,10	37,7	14,9
Монтвик Чифтейн 95679	О.с	69	7954,2 ±131,4	1091	14,4	3,43*** ±0,04	0,36	10,6	260,0*** ±5,14	42,7	16,4	3,16 ±0,02	0,16	5,2	281,5*** ±7,72	32,9	13,9
	З.с	108	8158 ±116,0	1205	14,8	3,73*** ±0,04	0,41	10,9	303,4*** ±4,93	51,2	16,9	3,13 ±0,02	0,16	4,9	237,3*** ±3,96	35,9	13,8

* - $P \leq 0,05$, ** - $P \leq 0,01$, *** - $P \leq 0,001$

По всем линиям наблюдается незначительное превосходство в показателях коров-дочерей быков зарубежной селекции. Животные отечественной селекции имели превосходство по процентному содержанию белка в молоке и выходу молочного белка в кг по линии Монтвик Чифтейна 95679 и процентному содержанию белка в молоке по линии Рефлекшн Соверинга 198998.

В табл. 2 представлена молочная продуктивность за первую лактацию коров-дочерей быков отечественной и зарубежной селекции различных линий голштинской породы ЗАО ПЗ «Агро-Балт».

Здесь также наблюдается сходная тенденция, однако следует отметить, что коровы-дочери быков отечественной селекции имеют превосходство по большему числу показателей. Так, по линии Монтвик Чифтейна 95679 животные отечественной селекции уступают животным зарубежной только в процентном содержании белка в молоке. По остальным показателям наблюдается превосходство.

По линии Вис Айдиала 33122 животные отечественной селекции превосходят животных зарубежной селекции по содержанию белка и жира в молоке в процентах. По остальным показателям – незначительно уступают.

По линии Рефлекшн Соверинга 198998 коровы-дочери быков отечественной селекции имеют превосходство по процентному содержанию жира в молоке: по содержанию белка в молоке животные обеих групп имеют одинаковое значение показателя – 3,15%. По надое за 305 суток 1 лактации разница составила 159,7 кг молока, по выходу молочного жира – 1,1 кг, по выходу молочного белка – 5,1 кг.

Таблица 2. Молочная продуктивность за первую лактацию коров-дочерей быков отечественной и зарубежной селекции различных линий голштинской породы ЗАО ПЗ «Агро-Балт» [3]

Родоначалник линии	Происхождение	n	Надой за 305 суток 1 лактации, кг			Содержание жира в молоке, %			Выход молочного жира, кг			Среднее содержание белка в молоке, %			Выход молочного белка, кг		
			M±m	σ	Cv	M±m	σ	Cv	M±m	σ	Cv	M ± m	σ	Cv	M±m	σ	Cv
Вис Айдиал 933122	О.с	94	8477 ±154,8	1501	17,7	3,83 ±0,04	0,37	9,7	324,3 ±6,47	62,8	19,4	3,18 ±0,02	0,17	5,46	269,2 ±5,03	48,7	18,1
	З.с	1480	8777 ±35,7	1374	15,7	3,81 ±0,01	0,34	8,9	332,2 ±1,31	50,6	15,2	3,15 ±0,01	0,15	4,78	275,7 ±1,09	41,8	15,2
Рефлекшн Соверинг 198998	О.с	294	8584,3 ±75,7	1298	15,1	3,84* ±0,02	0,34	8,1	328,0 ±2,86	49,1	15	3,15 ±0,01	0,14	4,5	269,6 ±2,27	38,9	14,5
	З.с	989	8744 ±41	1314	15	3,78* ±0,01	0,29	7,39	329,1 ±1,54	48,5	14,7	3,15 ±0,01	0,14	4,5	274,7 ±1,28	39,8	14,5
МонтвикЧифтейн 95679	О.с	110	8994 ±151	1547	17,5	3,80 ±0,04	0,38	10,1	339,8 ±5,48	57,2	16,8	3,13 ±0,02	0,16	5,1	280,5 ±4,32	45,1	16,1
	З.с	195	8782 ±98	1366	15,5	3,76 ±0,02	0,31	8,2	329,7 ±3,84	53,5	16,2	3,15 ±0,01	0,17	5,2	275,9 ±2,95	41,1	14,9

* - P≤ 0,05, ** - P≤ 0,01, *** - P≤0,001

Для более полной характеристики молочной продуктивности и эффективности использования животных также был рассчитан коэффициент молочности. Данный показатель позволяет установить выраженность молочного типа скота. Для коров-первотелок значение коэффициента должно составлять 1000 и более.

В табл. 3 представлены результаты расчета коэффициента молочности коров-дочерей быков отечественной и зарубежной селекции различных линий голштинской породы ЗАО ПЗ «Агро-Балт» и СПК ПЗ «Детскосельский».

Таблица 3. Коэффициент молочности коров-дочерей быков отечественной и зарубежной селекции различных линий голштинской породы ЗАО ПЗ «Агро-Балт» и СПК ПЗ «Детскосельский» (1 лактация) [3]

Родоначалник линии	Происхождение	n	Надой за 305 суток 1 лактации, кг	Живая масса, кг (1 лактация)	Коэффициент молочности
			M±m	M±m	
ЗАО ПЗ «Агро-Балт»					
Вис Айдиал 933122	О.с	94	8477±154,8	535,5±3,86	1583
	З.с	1480	8777±35,7	532,9±0,89	1647
Рефлекшн Соверинг 198998	О.с	294	8584,3±75,7	538,7±2,58	1594
	З.с	989	8744±41	534,2±1,15	1637
МонтвикЧифтейн 95679	О.с	110	8994±151	543,2*±3,75	1656
	З.с	195	8782±98	533,5*±2,48	1646
СПК ПЗ «Детскосельский»					
Вис Айдиал 933122	О.с	114	7710*±154,8	594,5**±4,6	1297
	З.с	1295	8127*±35,0	608,3**±1,07	1336

Продолжение таблицы

Рефлекшн Соверинг 198998	О.с	401	7887***±53,0	594,3***±2,17	1327
	3.с	1168	8137***±35,0	603,8***±1,13	1348
МонтвикЧифтейн 95679	О.с	69	7954,2±131,4	588,1***±3,76	1353
	3.с	108	8158±116,0	617,4***±3,05	1321
СПК ПЗ «Детскосельский»					
Вис Айдиал 933122	О.с	114	7710*±154,8	594,5**±4,6	1297
	3.с	1295	8127*±35,0	608,3**±1,07	1336
Рефлекшн Соверинг 198998	О.с	401	7887***±53,0	594,3***±2,17	1327
	3.с	1168	8137***±35,0	603,8***±1,13	1348
МонтвикЧифтейн 95679	О.с	69	7954,2±131,4	588,1***±3,76	1353
	3.с	108	8158±116,0	617,4***±3,05	1321

* - P≤0,05, ** - P≤0,01, *** - P≤0,001

Исходя из произведенных расчетов можно сделать вывод, что животные всех линий имеют высокие значения коэффициента молочности. Это свидетельствует о том, что все коровы обладают выраженным молочным типом.

Следует отметить, что наиболее точно и полно о молочной продуктивности коровы можно судить исходя из данных о продолжительности ее хозяйственного использования (далее – ПХИ) и пожизненной продуктивности животного (суммарной молочной продуктивности коровы за весь период ее хозяйственного использования).

Нами был проведен анализ уровня пожизненной продуктивности и ПХИ животных в зависимости от происхождения их отцов. Результаты представлены в табл. 4, 5 и 6.

Таблица 4. Продолжительность хозяйственного использования коров голштинской породы по линиям отечественной и зарубежной селекции ЗАО ПЗ «Агро-Балт» и СПК ПЗ «Детскосельский» [3]

Родоначальник линии	ЗАО ПЗ «Агро-Балт»					СПК ПЗ «Детскосельский»			
	Происхождение	n	ПХИ, лакт.			n	ПХИ, лакт.		
			M ± m	C _v	σ		M ± m	C _v	σ
Вис Айдиал 933122	О.с	94	3,71*±0,19	1,87	50,4	114	3,44*±0,15	1,64	47,5
	3.с	1480	3,32*±0,04	1,64	49,3	1295	3,04*±0,04	1,41	46,5
Рефлекшн Соверинг 198998	О.с	294	3,39±0,09	1,5	44,3	401	3,18*±0,07	1,37	43,1
	3.с	989	3,35±0,05	1,6	48	1168	2,98*±0,04	1,39	46,5
Монтвик Чифтейн 95679	О.с	110	3,94***±0,20	2,11	53,7	69	3,46***±0,18	1,5	43,3
	3.с	195	3,25**±0,13	1,81	55,7	108	2,80***±0,10	1,1	38,1

* - P≤0,05, ** - P≤0,01, *** - P≤0,001

Анализируя данные табл. 4, можно сделать вывод о безусловном превосходстве по продуктивному долголетию в лактациях коров-дочерей быков отечественной селекции по всем линиям как в ЗАО ПЗ «Агро-Балт», так и в СПК ПЗ «Детскосельский».

Данные табл. 6 свидетельствуют о превосходстве животных отечественной селекции над животными зарубежной всех линий по пожизненному надою в кг, а также по выходу молочного жира и белка в кг. По содержанию белка в молоке по линии Рефлекшн Соверинга 198998 значение показателей в обеих группах одинаковое – 3,14%.

Таблица 5. Пожизненная продуктивность и ПХИ коров-дочерей быков отечественной и зарубежной селекции различных линий голштинской породы СПК ПЗ «Детскосельский» [3]

Родона- чальник линии	Происхождение	n	Пожизненный надой, кг			Среднее содержание жира в молоке за все лактации, %			Выход молочного жира за все лактации, кг			Среднее содержание белка в молоке за все лактации, %			Выход молочного белка за все лактации, кг		
			M±m	σ	Cv	M±m	σ	Cv	M±m	σ	Cv	M ± m	σ	Cv	M±m	σ	Cv
Рефлекшн Соверинг 198998	О. с	114	26459,9 ±1387,9	1481 9	56	3,66* ±0,03	0,28	7,5	952,3** * ±4,7	509,6	53,5	3,11* ±0,01	0,1 1	3,64	822,1 ±42,8	456, 7	55, 6
	З.с	129 5	24357,9 ±355,4	1279 4	52, 5	3,72* ±0,01	0,31	8,3	904,5** * ±13,3	480,2	53,1	3,14* ±0,01	0,1 4	4,33	762,1 ±11,1	396, 6	52, 1
Вис Айдиал 933122	О. с	401	25032,0 ±614,4	1231 8	49, 2	3,58*** ±0,02	0,3	8,5	896,9 ±22,1	443	49,3	3,14 ±0,01	0,1 3	4,1	782,8 ±18,8	377	48, 1
	З.с	116 8	23714,2 ±366,0	1251 2	52, 8	3,68*** ±0,01	0,32	8,8	871,0 ±13,6	464	54	3,14 ±0,01	0,1 3	4,1	743,8 ±11,4	389	52, 2
МонтвикЧ ифтейн 95679	О. с	69	26384,3*** ±1393,4	1157 5	43, 9	3,56*** ±0,04	0,3	8,5	941,5 ±51,2	425	45,1	3,15*** ±0,01	0,1 4	4,36	828,2* ±42,6	354	42, 7
	З.с	108	21805,6*** ±978	1016 3	46, 6	3,81*** ±0,03	0,32	8,5	831,0 ±37,2	387	46,6	3,21*** ±0,01	0,1 4	4,38	699,0* ±31,1	324	46, 3

* - P≤0,05, ** - P≤0,01, *** - P≤0,001

В табл. 6 наблюдается сходная тенденция – животные отечественной селекции имели более высокие показатели по процентному содержанию жира в молоке; выходу молочного жира в кг за все лактации по всем линиям. По пожизненному надою и по выходу молочного белка в кг за все лактации – по линиям Вис Айдиала 933122 и Монтвик Чифтейна 95679, по процентному содержанию белка в молоке за все лактации – по линии Вис Айдиала 933122.

Таблица 6. Пожизненная продуктивность и ПХИ коров-дочерей быков отечественной и зарубежной селекции различных линий голштинской породы ЗАО ПЗ «Агро-Балт» [3]

Родона- чальник линии	Происхождение	n	Надой за 305 суток 1 лактации, кг			Содержание жира в молоке, %			Выход молочного жира, кг			Среднее содержание белка в молоке, %			Выход молочного белка, кг		
			M±m	σ	Cv	M±m	σ	Cv	M±m	σ	Cv	M ± m	σ	Cv	M±m	σ	Cv
Рефлекш н Соверинг 198998	О.с	94	31099,4 ±1757,5	1703 9	54, 8	3,94* ±0,03	0,3 1	7,8	1211,5 ±65,9	639,3	52,8	3,22 ±0,02	0,1 5	4,7	999,7 ±55,6	539	53,9
	З.с	148 0	28616,8 ±405,1	1558 5	54, 5	3,87* ±0,01	0,2 9	7,4	1107,5 ±15,6	602	54,3	3,18 ±0,01	0,1 4	4,3	908,4 ±12,7	488	53,7
Вис Айдиал 933122	О.с	294	28667,4 ±871,9	1495 0	52, 1	3,90* ±0,02	0,3 1	7,9	1118,2 ±34,3	588,3	52,6	3,17* ±0,01	0,1 4	4,4	904,9 ±27,3	467	51,6
	З.с	989	28755,7 ±487,6	1533 6	53, 3	3,85* ±0,01	0,2 7	6,9	1108,6 ±18,9	594,1	53,6	3,19* ±0,01	0,1 3	4,2	915,0 ±15,4	484	52,9
Монтвик Чифтейн 95679	О.с	110	36129,1*** ±1746,5	1823 4	50, 5	3,88 ±0,03	0,3 3	8,7	1386,2*** ±69,5	725,4	52,3	3,17* ±0,01	0,1 5	4,6	1194,5* ** ±59,3	620	51,9
	З.с	195	27864,0*** ±1236,9	1722 9	61, 8	3,87 ±0,02	0,2 8	7,2	1076,1*** ±47,6	663,6	61,6	3,21* ±0,01	0,1 6	4,9	885,7** * ±39,0	542	61,1

* - P≤0,05, ** - P≤0,01, *** - P≤0,001

Исходя из приведенных данных о пожизненной продуктивности животных, можно сделать вывод о том, что по большинству показателей коровы-дочери быков отечественной

селекции превосходят зарубежных, а по остальным показателям разница в продуктивности незначительна по всем линиям. Это еще раз подтверждает тот факт, что быки-производители отечественной селекции обладают достаточно высоким генетическим потенциалом.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что не существует значительной разницы между показателями молочной продуктивности по первой лактации, пожизненной продуктивности и продолжительности хозяйственного использования коров в зависимости от происхождения их отцов. Отечественные быки-производители обладают достаточным генетическим потенциалом для значительного увеличения молочной продуктивности в хозяйствах нашей страны.

Л и т е р а т у р а

1. **Алексеева А.Ю., Брагинец С.А.** Рост и развитие черно-пестрых голштинизированных коров в разрезе происхождения их отцов // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: Сб. науч. трудов междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных и студентов. – СПб: СПбГАУ, 2016. – С. 109-112.
2. **Алексеева А.Ю., Брагинец С.А., Астахов С.С.** Анализ результатов использования быков отечественной и зарубежной селекции в молочных стадах ЗАО Племзавод «Агро-Балт» и СПК Племзавод «Детскосельский» // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – №27. – С. 85-88.
3. **Производственные и зоотехнические отчеты** СПК «ПЗ «Детскосельский», ЗАО «ПЗ «Агро-Балт» за 2006-2015 гг.

УДК 636.02.034

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

ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МОДЕЛЬНОГО ТИПА

Молочное скотоводство, молочная продуктивность, модельный тип, производство молока, эффективность использования скота

Обеспечение населения страны молоком в достаточном количестве является первоочередной задачей, стоящей перед специалистами агропромышленного комплекса России. Для ее решения необходимо рациональное использование продуктивного потенциала молочного скота в условиях интенсивных технологий промышленного производства молока. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации обеспеченность молоком и молокопродуктами (в пересчете на молоко) должна составлять не менее 90%, а фактическое потребление составляет 67% (план – 370 кг/чел., фактически – 244 кг/чел.) [1].

Интенсивное развитие молочного скотоводства с целью увеличения производства молока предусматривает использование крупного рогатого скота, имеющего выраженные технологические признаки. Прежде всего, к этим признакам относят: тип конституции, экстерьерные особенности, уровень молочной продуктивности коров за лактацию (надой, содержание жира и белка в молоке), пригодность животных к промышленной технологии (стрессоустойчивость, пригодность к машинному доению), длительный период продуктивного использования коров.

В селекционной работе с молочным скотом учитывают комплекс признаков, так как проведение односторонней селекционной работы, по данным многочисленных исследований, способствует ослаблению конституции и уменьшению продуктивности животных.

В связи с тем что на продуктивные качества коров оказывает влияние множество факторов, проведение селекции молочного скота по комплексу признаков является весьма проблематичным.

По результатам многочисленных исследований, проведенных за рубежом и в нашей стране, разными авторами предлагается учитывать в племенной работе типичные признаки молочного скота (конституция, экстерьер) и продуктивные качества. Многие из рекомендуемых методических приемом достаточно громоздки и требуют проведения различных исследований и вычислений. В условиях производства молока необходимо использовать простые и доступные методы, которые может применить любой специалист АПК. Наиболее простым методом проведения успешной селекционной работы является описание модельного типа молочной коровы.

По данным Е.Я. Лебедеко, желательный (модельный) тип скота в современных условиях производства обусловлен требованиями технологии. Тип животных определяется их продуктивными, биотехнологическими, экстерьерно-конституциональными и технологическими качествами. С продуктивностью скота связана направленность селекционного процесса [2].

Использование разных промышленных технологий выращивания молодняка и производства молока в молочном скотоводстве создает предпосылку проведения детальной оценки животных по типу. Отечественная и зарубежная практика показывает, что коровы хорошего (модельного) типа телосложения имеют высокую продуктивность и длительный период продуктивного использования (долголетие).

Например, в США учеными предложено приравнять понятия «типичность» и «долговечность», поскольку было доказано, что коровы с длительной продуктивной жизнью и высокой пожизненной продуктивностью имеют много общих черт типа. Такие коровы отличаются хорошим здоровьем, крепкими конечностями, отличной плодовитостью, хорошей формой вымени и плотным его прикреплением, редкими случаями заболевания маститом, парезом и кетозами после отела [3].

Идею создания идеальных (модельных, эталонных, чистых) типов молочных коров выдвинул основоположник генетического улучшения животных Р. Беквелл в качестве зримого идеала для отбора [2]. В истории зоотехнической науки были предложены разные методы описания модельных животных, в основе которых учитывалась взаимосвязь возраста и размеров тела, а также возраста и живой массы. Так, С. Броди и Н.В. Найденовым были предложены ростовые модели, которые длительное время не использовались, но послужили основой для моделей, предложенных Д.А. Кисловским и Н.Н. Колесником [3, 4].

В настоящее время концепцию описания модельных коров используют разные авторы. Существенным недостатком методик является длительный период сбора и анализа фактического материала, проведение расчетов и недолговечность выявленного модельного типа. Следует отметить, что модельные животные должны быть в каждой породе, в каждом стаде. У этих коров, как указывает Е.Я. Лебедеко [2], красота породности сочетается с крепкой конституцией и высокой продуктивностью.

В совершенствовании продуктивных качеств крупного рогатого скота особое внимание уделяется тем породам, которые в наибольшей степени соответствуют требованиям интенсивных технологий. В первую очередь это относится к черно-пестрой породе, которая характеризуется высоким уровнем продуктивности, численностью поголовья и пластичностью [5].

В Северо-Западном регионе РФ молочное скотоводство является ведущей отраслью. В Новгородской области с 2014 г. действует государственная программа «Развитие АПК Новгородской области на 2014-2020 годы», а также ведомственная целевая программа по развитию молочного скотоводства. В структуре производства АПК Новгородской области продукция животноводства занимает 53,4%. В области имеется 6 племенных репродукторов по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Целью исследований являлась оценка молочной продуктивности коров черно-пестрой породы при формировании модельного (желательного) типа молочного скота в племенном репродукторе ОАО «Ермолинское» Новгородской области. Для решения поставленной цели были определены задачи по сравнительному анализу молочной продуктивности коров разного возраста (в отелах); сравнить молочную продуктивность коров при разном возрасте и живой массе при первом осеменении; оценить показатели биологической эффективности коров и полноценности полученного от них молока; выявить модельный (желательный) тип молочной коровы для проведения отбора и подбора животных в стаде на перспективу.

Материалом исследований являлись данные зоотехнического и племенного учета продуктивности коров за последнюю законченную лактацию в период 2013-2014 гг.

Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров была проведена по следующим показателям: надой за всю лактацию (кг), надой за 305 дней последней законченной лактации (кг), пожизненный надой (кг).

Степень развития нетелей определяли по живой массе (кг) и возрасту первого осеменения (мес.).

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

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

По принятой в ОАО «Ермолинское» технологии система содержания крупного рогатого скота (общее поголовье 605 гол., в том числе 305 коров) – стойлово-пастбищная. В связи с проведенной модернизацией в 2009 г. все поголовье коров было переведено на беспривязное содержание с доением в доильном зале на 16 гол. фирмы «Polanes» (Израиль). Модернизация фермы позволила увеличить количество скотомест, улучшить культуру производства, а также значительно снизить затраты на производство молока.

Условия кормления и содержания крупного рогатого скота являются типичными для большинства хозяйств Новгородской области.

В связи с тем что в ОАО «Ермолинское» селекционная работа проводится по комплексу признаков и осуществляется ежегодная бонитировка всего поголовья скота, при формировании модельного типа молочной коровы конституция и экстерьер не учитывались, а за основу была выбрана оценка по продуктивным качествам.

Молочная продуктивность коров включает комплекс показателей, характеризующих ее по количественным и качественным признакам. Сравнительный анализ продуктивных качеств крупного рогатого скота в ОАО «Ермолинское», по данным за последнюю законченную лактацию, представлен в табл. 1.

Таблица 1. Молочная продуктивность коров разного возраста

Лактация	п, гол.	Показатель				
		надой, кг	массовая доля в молоке, %		живая масса, кг	коэффициент молочности
			жира	белка		
2013 г.						
1-я	84	5288	3,84	3,23	481	1099
2-я	30	5158	3,85	3,20	525	982
3-я и старше	69	4821	3,83	3,19	539	894
Все поголовье	183	5091	3,84	3,21	510	998
2014 г.						
1-я	128	5318	3,83	3,19	493	1079
2-я	57	5587	3,84	3,19	523	1068
3-я и старше	45	5127	3,82	3,20	543	944
Все поголовье	30	5348	3,83	3,19	510	1049

За период 2013-2014 гг. количество молока, получаемого в расчете на фуражную корову, в среднем по стаду увеличилось на 5,0%. Максимальный уровень молочной продуктивности установлен в 2013 и 2014 гг. у коров-первотелок, при этом в 2014 г. продуктивность коров сохранилась на уровне первой лактации.

Следует отметить, что при среднем надое на фуражную корову 5091-5348 кг молока массовая доля жира составляет 3,8%, а белка – 3,2%. Данный уровень продуктивности соответствует требованиям стандарта черно-пестрой породы.

Используя показатели молочной продуктивности, можно провести оценку коров по эффективности их использования и биологической полноценности получаемого от них молока (табл. 2).

Таблица 2. Сравнительная характеристика биологической полноценности молока и эффективности коров разного возраста

Лактация	Поголовье коров, гол.	Коэффициент биологической		Ранг
		полноценности молока (КБП)	эффективности коровы (БЭК)	
2013 г.				
1-я	84	91	131	I
2-я	30	81	118	II
3-я и старше	69	74	107	III
Все поголовье	183	83	119	-
2014 г.				
1-я	128	89	129	I
2-я	57	89	128	II
3-я и старше	45	78	113	III
Все поголовье	230	87	125	-

Анализ данных табл. 2 показал, что изменение молочной продуктивности коров способствовало изменению коэффициентов биологической эффективности коровы и полноценности молока. Причем в среднем по стаду изменения коэффициентов составили 5,0 и 4,8% соответственно.

В 2013 г. отмечено уменьшение величины исследуемых показателей от первой ко второй лактации, которое составило 11,0 и 12,3%. В 2014 г. эти изменения незначительные. В целом установлена закономерность изменения коэффициентов биологической эффективности коровы и полноценности молока в зависимости от возраста коров.

Молоко с лучшими показателями коэффициентов можно использовать для производства белково-молочных продуктов.

В стаде ОАО «Ермолинское» средняя продолжительность хозяйственного использования коровы составляет 3,2 отела, в связи с этим был проведен анализ продуктивности полновозрастных коров по всем лактациям с учетом их живой массы. Результаты исследований представлены в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что молочная продуктивность коров изменяется в зависимости от их возраста. Так, максимальная продуктивность отмечена в группе коров 5 отела по 4 лактации – 5983,2 кг. Следует отметить, что у коров в возрасте 6 отелов и старше установлено увеличение продуктивности до 10 лактаций. Длительный период продуктивного использования коровы увеличивает производство молока, при этом максимальное значение пожизненного надоя установлено в группе коров в возрасте 6 и более отелов.

Таблица 3. Продуктивность полновозрастных коров за весь период продуктивного использования

Возраст	Надой, кг			Живая масса, кг
	за всю лактацию	за 305 дн.	за весь период использования	
3 отел (n=34 гол.)				
1-я лактация	4994,8±1066,1	4767,5±941,7	15853,2±2256,6	477,2±30,5
2-я лактация	5603,0±1024,5	5418,7±906,9		527,7±15,1
3-я лактация	5255,4±1598,2	5075,5±1444,5		532,5±11,4
4 отел (n=22 гол.)				
1-я лактация	4416,3±980,0	4257,7±780,8	20089,0±3287,1	453,0±33,9
2-я лактация	5041,7±1244,9	4954,3±1169,1		509,3±14,9
3-я лактация	5563,8±1014,2	5401,0±940,9		558,2±3,5
4-я лактация	5067,2±729,3	4955,0±921,4		555,2±7,4
5 отел (n=16 гол.)				
1-я лактация	3030,0±327,6	2958,2±341,3	23416,7±2842,6	489,3±53,6
2-я лактация	4141,3±1248,1	3614,0±920,0		501,0±48,5
3-я лактация	5318,3±1191,7	5181,7±1144,2		510,0±25,6
4-я лактация	5983,2±1484,6	5354,3±1324,6		535,7±24,7
5-я лактация	4943,8±573,8	4925,5±571,5		541,2±17,6
6 отел и старше (n=19 гол.)				
1-я лактация	2987,1±1187,8	2913,2±1184,1	32387,2±8924,9	487,1±48,6
2-я лактация	3169,5±835,4	3111,4±731,3		499,3±37,2
3-я лактация	3823,5±928,8	3728,8±888,5		503,8±27,7
4-я лактация	3962,1±1003,8	3882,2±979,9		512,1±28,7
5-я лактация	4127,3±1008,2	4063,9±998,8		528,9±23,4
6-я лактация	4368,5±842,2	4357,5±851,1		528,8±21,3
7-я лактация	4231,7±704,6	4198,6±692,6		536,1±19,5
8-я лактация	4637,4±843,9	4343,9±508,6		541,1±17,4
9-я лактация	5140,3±702,6	5086,3±715,3		542,3±20,4
10-я лактация	5874,3±1101,6	4974,0±781,3		563,3±5,5
11-я лактация	4657	4657		558

Молочная продуктивность коров во многом зависит от степени физиологического развития телки, которую определяют по живой массе и возрасту первого осеменения. В молочном скотоводстве осеменение телок проводят при достижении ими живой массы не менее 75% от массы полновозрастной коровы в возрасте 16-18 мес. Тем не менее в зависимости от принятой технологии выращивания ремонтного молодняка в конкретных хозяйственных условиях живая масса и возраст первого осеменения могут отличаться от рекомендуемых показателей.

Сравнительный анализ молочной продуктивности коров разного возраста в зависимости от живой массы и возраста при первом осеменения представлен в табл. 4.

Анализ полученных данных показал, что за исследуемый период при разной интенсивности выращивания ремонтного молодняка живая масса при первом осеменении составляла у коров 350-390 кг, при этом возраст первого осеменения колеблется от 16 до 29 мес. Из представленных данных видно, что живая масса при первом осеменении оказывает наибольшее влияние на уровень продуктивности коровы. Так, наибольшее количество молока за всю лактацию и за 305 дней последней законченной лактации было при живой массе коров 390-400 кг, что соответствует нормативным показателям. Тем не менее возраст достижения такой живой массы не соответствует рекомендуемым нормам первого осеменения и составляет 23-29 мес.

Таблица 4. Продуктивность коров разного возраста и их живая масса при разных сроках первого осеменения

Группа/возраст осеменения	Надой, кг		Живая масса, кг			Средний возраст 1 осеменения, мес.
	за всю лактацию	за 305 дн.	при 1 осеменении	при отеле	в среднем по группе	
3 отел						
16-18 мес. (n=10)	5257,4±1443,8	5111,2±1359,9	398,8±7,3	520,2±14,2	381,5±36,1	22,1±2,4
19-22 мес. (n=6)	5200,9±931,9	5046,8±971,6	354,8±55,5	512,2±37,4		
23-26 мес. (n=10)	5268,7±1374,7	5034,4±1168,8	383,9±26,8	508,9±14,6		
27-29 мес. (n=8)	5751,4±1254,0	5564,9±1141,8	405,0±12,7	531,7±24,4		
4 отел						
23-27 мес. (n=22)	5022,3±1028,5	4892,0±990,6	357,8±27,3	514,4±53,8	357,8±27,3	24,3±1,5
5 отел						
23-26 мес. (n=16)	5298,2±985,7	5143,5±1021,3	398,8±4,9	535,7±24,7	401,2±5,8	24,6±0,8
6 отел и старше						
23-27 мес. (n=19)	4146,3±1166,4	4050,9±1112,4	391,2±19,8	518,8±35,4	502,4±98,1	24,7±2,6

В связи с отмеченными недостатками в ОАО «Ермолинское» в последние годы применяют интенсивную технологию выращивания молодняка, при которой живую массу 350-380 кг телки имеют в возрасте 15-17 мес.

Анализ продуктивности коров-первотелок при разных сроках осеменения в условиях интенсивной технологии выращивания ремонтного молодняка представлен в табл. 5.

Таблица 5. Продуктивность коров-первотелок при разных сроках первого осеменения

Возраст первого осеменения	Надой, кг		Живая масса, кг	
	за всю лактацию	за 305 дн.	при 1 осеменении	при отеле
13-15 мес. (n=11)	5758,1±1307,6	5443,7±684,6	326,8±29,9	479,3±18,8
16-18 мес. (n=31)	5338,6±1708,6	4878,4±1191,4	360,2±28,1	482,3±19,9
19-22 мес. (n=51)	5337,7±1285,2	4891,2±830,3	384,3±31,8	484,3±20,9
23-26 мес. (n=29)	5613,9±1594,4	4947,5±1044,2	420,8±42,2	496,5±22,3

Анализ представленных данных показал, что максимальный уровень продуктивности коров-первотелок отмечен в группах при осеменении их с живой массой 326,6 кг в возрасте 13-15 мес. Следует отметить, что при осеменении телок с живой массой 420,8 кг в возрасте 23-26 мес. также получена высокая продуктивность, но ниже на 2,5% от уровня продуктивности при ранних сроках осеменения. Тем не менее продолжительность использования коров при интенсивной технологии выращивания ремонтного молодняка в данных хозяйственных условиях не установлена и требуются дальнейшие исследования.

На основании проведенных исследований можно сделать заключение, что модельным типом молочной коровы в сложившихся хозяйственных условиях в ОАО «Ермолинское» будет являться корова с надоем 4500-5000 кг молока, продолжительность продуктивного использования более 4 отелов при интенсивной технологии выращивания ремонтных телок и достижении ими живой массы при первом осеменении 390-400 кг в возрасте 15-16 мес.

Литература

1. Продовольственная безопасность в России: мониторинг, тенденции и угрозы: Доклад / РАНХ и ГС при Президенте РФ. – URL://www.ganepa.ru (дата обращения 26.06.2016).
2. Лебедько Е.Я. Модельные молочные коровы идеального типа: Учеб. пособие. – Брянск: Изд-во БГСХА, 2012. – 84 с.
3. Лебедько Е.Я., Демьянчук В.П. Модельные молочные коровы идеального типа: Учеб. пособие. – Брянск: Изд-во БГСХА, 2008. – 84 с.

4. **Лебедько Е.Я.** Инновационные подходы к разработке ростовых моделей для математического описания взаимосвязи «возраст-размеры тела» у модельных телок и коров идеального типа // Концепт: науч.-метод. электронный журнал. – 2014. – Т.20. – С.4246-4250. – URL: <http://e-koncept.ru> (дата обращения 29.06. 2016).
5. **Дунин И.М., Шичкин Г.И., Кочетков А.А.** Перспективы развития мясного скотоводства России в современных условиях // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №5. – С.2-5.
6. **Сафронов С.Л.** Эффективность производства молока в хозяйствах Северо-Запада России // Научное обозрение: теория и практика. – 2016. – №4. – С.145-158.
7. **Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л.** Эффективность производства молока в хозяйствах с разным уровнем продуктивности коров // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – №4. – С.24-44.

УДК 636.22/28.082

Канд. биол. наук **Л.Р. МАКСИМОВА**
(ФГБОУ КИППКК АПК, apk@onego.ru)
Доктор с.- х. наук **Л.П. ШУЛЬГА**
(СПбГАУ, schulga.39@yandex.ru)

ОЦЕНКА ЗАВОДСКИХ СЕМЕЙСТВ АЙРШИРСКОГО СКОТА КАРЕЛИИ

Айрширский скот, заводские семейства, высокопродуктивные коровы, маркерные аллели

В племенном деле для совершенствования породы существенное значение имеют семейства, которые являются составной частью структуры стада. В общем комплексе приемов улучшения продуктивных и племенных качеств молочного скота работа с перспективными высокопродуктивными семействами позволяет получать не только ценных коров для пополнения стада, но и выдающихся быков-производителей с высокими наследственными качествами, нередко являющимися родоначальниками новых линий [1]. Основной целью работы с семейством является развитие в потомстве ценных качеств родоначальницы за счет подбора к ней, ее дочерям и внукам лучших линейных производителей для получения высокоценного молодняка.

Важнейшее значение для прогресса породы имеет повышение устойчивости наследственных качеств коров, объединенных в семейства [2]. В целях ускорения темпов селекции, наряду с традиционными методами, следует применять новые генетические методы и приемы, которые способны в значительной степени повысить эффективность проводимой племенной работы. Одним из таких прогрессивных и доступных методов является генетическое маркирование и использование выявленных маркеров при решении ряда теоретических и практических задач селекции [3]. Генетические маркеры уже нашли широкое применение для генетической паспортизации племенных животных и в экспертизе их происхождения; при анализе аллелофонда пород, стад, линий и семейств, а также оценке их генетического сходства и различия; при создании заводских линий и типов молочного скота; для проведения генетического мониторинга; при оценке генетической изменчивости, связанной с наследованием маркерных аллелей родоначальника или выдающегося производителя; при отборе и подборе с целью повышения эффективности селекции.

Наличие семейств в племенных заводах свидетельствует о высоком уровне племенной работы, однако при разведении айрширского скота в ведущих племенных хозяйствах Карелии мало внимания уделяется оценке заводских семейств по продуктивным и технологическим признакам, а генетическая оценка семейств практически отсутствует. Впервые проведена комплексная оценка заводских семейств в племенной части породы, дана генетическая характеристика семейств, проведен генетический мониторинг за наследованием аллелей В-локуса групп крови родоначальницы в поколениях.

Исследования проведены отделом животноводства ФГБНУ «Карельская ГСХОС» на базе поголовья айрширского скота племенного завода ОАО «Племенное хозяйство «Ильинское».

В племзаводе выделено 26 семейств, в том числе 2 из них с количеством потомков не более 6, которые относятся к малочисленным. Все семейства по своим продуктивным и племенным качествам распределились на 3 основные категории: заводские (З), перспективные (П) и малоценные (М). В первую группу выделили 7 семейств, куда вошли самые ценные коровы с удоями свыше 8,0 тыс. кг, с достаточным количеством коров-рекордисток (не менее 3-х голов) и удоями свыше 10,0 тыс. кг молока. 17 семейств с продуктивностью более 7,5 тыс. кг молока, с меньшим количеством коров-рекордисток, были отнесены к категории перспективных семейств, подлежащих дальнейшему размножению и совершенствованию в племзаводе. К третьей категории – малоценных – отнесли 2 семейства с продуктивностью от 7,0 до 7,7 тыс. кг молока и не имеющих коров-рекордисток (табл.1).

Таблица 1. Характеристика семейств айрширского скота ПЗ «ПХ «Ильинское»

Семейство	Категория	Кол-во потомков, гол.	Ср.жив. масса, кг	Продуктивность по наивысшей лактации				
				Надой, кг	МДЖ, %	Молочный жир, кг	МДБ, %	Молочный белок, кг
Поклевка 3095	П	12	499	7936	4,07	323,1	3,09	260,4
Оправка 2822	П	11	516	8021	4,07	326,7	3,09	248,1
Перепелка 1904	З	14	536	8511	4,06	345,9	3,09	263,2
Ока 1694	З	9	542	9250	4,02	371,9	3,10	286,8
Звонница 1521	П	10	557	8698	4,09	356,1	3,06	275,3
Плакуша 1485	З	13	533	8776	4,07	356,9	3,09	271,6
Сударушка 1148	П	7	494	8842	4,09	361,5	3,12	276,1
Сценка 1065	П	13	512	8566	4,08	349,4	3,09	264,5
Сварливица 1044	П	9	566	7593	4,05	307,9	3,07	254,5
Слезка 1014	П	6	569	9252	4,02	372,1	3,15	291,3
Работа 892	З	15	517	8733	4,04	352,6	3,11	271,3
Липа 849	З	8	554	9543	4,03	384,8	3,14	299,7
Паркетка 839	П	10	542	8359	4,09	341,9	3,09	266,8
Лапта 828	П	7	524	9304	4,00	372,3	3,09	287,1
Фасовка 732	П	8	549	8680	4,07	352,9	3,13	271,9
Мыза 694	П	9	501	8531	4,04	344,9	3,09	279,2
Фантастика 660	П	10	540	8271	4,07	336,4	3,10	256,3
Малышка 545	З	19	515	8582	4,09	350,6	3,10	271,6
Светлина 509	З	10	544	9085	4,01	363,9	3,10	281,1
Дойная 403	П	14	518	8094	4,06	328,6	3,12	261,7
Сбойка 170	М	9	524	7673	4,03	308,9	3,10	252,1
Фаска 160	П	15	506	8115	4,03	327,4	3,09	260,0
Сбивалка 137	П	6	565	8817	4,06	358,3	3,13	290,7
Салочка 87	П	10	515	8094	4,03	326,4	3,10	251,2
Подмазка 81	П	11	526	7872	4,03	317,4	3,09	243,0
Папироса 30	М	10	563	7747	4,05	313,6	3,11	245,7

Из анализа видно, что наиболее ценными по удою молока являются семейства Оки 1694 (9250 кг), Слезки 1014 (9252 кг), Липы 849 (9543 кг), Лапты 828 (9304 кг), по жирномолочности – Звонницы 1521 (4,09%), Сударушки 1148 (4,09%), Паркетки 839 (4,09%), Малышки 545 (4,09%), по белковомолочности – Слезки 1014 (3,15%), Липы 849 (3,14%), Фасовки 732 (3,13%), Сбивалки 137 (3,13%).

Установлено также, что селекционная ценность лучших маточных семейств связана с наличием в них высокопродуктивных коров, поэтому при оценке семейств были проанализированы их родословные. Наибольшее количество высокопродуктивных коров было выведено в семействах Перепёлки 1904, Работы 892, Малышки 545. Коровы с рекордной продуктивностью свыше 12 тыс.кг молока выведены в семействах Поклёвки 3095, Перепёлки 1904, Липы 849, Светлины 509 (табл.1).

Анализ аллелофонда коров позволил выявить специфику особенностей ЕАВ-аллелей групп крови и частоту их встречаемости (табл.2).

Таблица 2. Частота встречаемости аллелей ЕАВ-системы групп крови в семействах ОАО «ПХ «Ильинское»

Аллель	Частота встречаемости	Аллель	Частота встречаемости
A ₁ '	0,0011	O ₂ E ₃ 'G''	0,0620
A ₁ 'O ₄ Y ₂ I'E ₃ 'P'	0,0074	O ₂ Y ₂ E ₃ 'K'	0,0059
B ₂	0,0724	O ₂ Y ₂ E ₃ 'G'	0,0089
B ₂ Y ₂ A ₂ 'F'J'K'G''	0,0012	O ₄	0,0635
B ₂ G ₂ O ₁ Q''I''	0,0010	O ₄ Y ₂ A ₂ 'I'E ₃ '	0,0144
B ₁ Y ₂ E ₃ 'G'G''	0,0021	O ₂ I'E ₃ '	0,0059
B ₂ G ₂ Y ₂ E ₃ 'G'	0,0033	O ₄ T ₂ Y ₂ E ₃ 'F'J'	0,0074
BYA'E ₃ 'G'P'Q'	0,1302	Y ₂	0,0694
B ₂ Y ₂ A ₂ 'E ₃ 'G''	0,0056	Y ₂ E ₃ '	0,0532
B ₂ O ₄	0,0576	Y ₂ G'G''	0,0133
B ₂ O ₄ Y ₂ A ₂ 'G''	0,0473	Y ₂ I'E ₃ 'G'Q'	0,0665
B ₂ G ₂ O ₁ G''	0,0591	Y ₂ B'I'	0,0118
B ₁ I ₁ P ₁ A ₁ 'G''	0,0059	Y ₂ E ₃ 'J'G''	0,0591
B ₁ I ₁ O ₁ P ₁ P ₁ 'F ₂ 'G''	0,1043	Y ₂ P'I''	0,0044
B ₂ I'O'Q'	0,0030	Y ₂ I''	0,0532
B ₂ G ₂ T ₂ Y ₂ E ₂ '	0,0189	B'I'E ₃ 'G'	0,0148
B ₂ Y ₂	0,0103	E ₃ '	0,0103
I ₁ O ₂ T ₂ E ₃ 'F'	0,0089	E ₃ 'G'G''	0,0030
I ₁ P'I''	0,0059	E ₃ 'G'O'	0,0044
G ₂ Y ₂ E ₃ '	0,0044	E ₃ G''	0,0030
Аллель	Частота встречаемости	Аллель	Частота встречаемости
PI'	0,0702	I'	0,0015
P ₁ A ₁ 'G'G''	0,0297	I ₁ O ₂ T ₂ E ₃ 'F'	0,0030
O ₂ O ₄ Y ₂ I'E ₃ '	0,0089	I ₁ B'J'	0,0044
O ₂ Y ₂ E ₃ '	0,0576	G''	0,0015

Всего в изученных семействах выявлено 48 аллелей ЕАВ-локуса, из которых наиболее широкое распространение имеют 14 – B₂, BYA'E₃'G'P'Q', B₂O₄, B₂G₂O₁G'', B₁I₁O₁P₁P₁'F₂'G'', PI', O₂Y₂E₃', O₂E₃'G'', O₄, Y₂, Y₂E₃', Y₂I'E₃'G'Q', Y₂E₃'J'G'', Y₂I'' – со средней частотой 0,0700. Низкая частота встречаемости отмечена по аллелям A₁', B₂Y₂A₂'F'J'K'G'', B₂G₂O₁Q''I'', I', G''.

Одной из главных задач при работе с высокоценными племенными животными является сохранение у будущего потомства сложившихся удачных комбинаций генов. Для сохранения желательного типа необходимо отбирать животных, обладающих наибольшим генетическим сходством с родоначальницей. Для этого можно использовать генетические маркеры, в частности группы крови, наследование которых можно проследить в ряде поколений.

Было изучено наследование аллелей в семействе Малышки 545, имевшей генотип по ЕАВ - локусу -/B₂G₂T₂Y₂E₂'. Частота встречаемости этого аллеля в семействе высокая и составляет 0,450, что объясняется сохранением его у потомков в пяти поколениях. У ряда потомков аллель родоначальницы был утерян и наследовались аллели B₂I'O'Q', B₂G₂T₂Y₂E₂' и B₂O₄Y₂A₂'G''с частотой 0,200 (табл.3).

Все коровы-рекордистки семейства унаследовали маркерный аллель родоначальницы B₂G₂T₂Y₂E₂', средняя молочная продуктивность потомков, имеющих в генотипе этот аллель, составила 10222 кг, что на 2372-3606 кг (P<0,05) выше, чем у потомков с другими аллелями ЕАВ-системы групп крови.

Таблица 3. Продуктивность потомков в семействе Малышки 545 с разными аллелями EAB-системы групп крови

Аллели EAB-локуса	Голов	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
$V_2G_2T_2Y_2E_2'$	7	10222±183,0*	4,08±0,05	3,08±0,04
$V_2Г'O'Q'$	4	7831±102,4	4,03±0,03	3,09±0,06
$V_2O_4Y_2A_2'G''$	4	7850±95,9*	4,12±0,07	3,13±0,09
Другие	4	6616±116,3	4,17±0,04	3,12±0,05
Среднее	19	8582±210,9	4,09±0,06	3,10±0,07

* - $P < 0,05$

Разведение семейств позволяет селекционировать маточное поголовье не только по индивидуальным продуктивным, но и по племенным качествам, которые могут быть оценены с наибольшей достоверностью только при наличии семейства, включающего прямых потомков и боковых родственников коровы. Эритроцитарные антигены как маркеры генотипа имеют большое значение в селекции, особенно при наследовании хозяйственно-полезных качеств.

Проведенные исследования свидетельствуют о связи аллелей EAB-системы групп крови с показателями продуктивности. При селекции айрширского скота Карелии рекомендуется проводить комплексную оценку маточных семейств и на ее основе определять наиболее перспективные из них для дальнейшей работы. При разведении семейств использовать метод генетического маркирования по аллелям EAB-локуса групп крови с целью поддержания генетических особенностей семейств, их консолидации и сохранения высокой продуктивности у потомков.

Литература

1. Прожерин В.П., Ялуга В.Л., Рухлова Т.А., Кувакина И.В. Маточные семейства холмогорской породы скота архангельской популяции // Farm Animals. – 2013. – №3-4. – С.60-67.
2. Овчинникова Л.Ю. Генетико-популяционные процессы при голштинизации черно-пестрого скота Урала: Автореф. дис... докт. с.-х. наук. – Дубровицы, 2008. – 35 с.
3. Глушенко М.А. Использование генетических методов при оценке заводских семейств костромской породы: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Кострома, 1999. – 21 с.

УДК 637.07

Канд. техн. наук **Л.П. НИЛОВА**

(СПбПУ, nilova_l_p@mail.ru)

Канд. техн. наук **С.М. МАЛЮТЕНКОВА**

(СПбПУ, malutesha66@mail.ru)

Канд. техн. наук **Е.Э. ФЛОРИНСКАЯ**

(СПбПУ, l_florensk@mail.ru)

РОЛЬ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

Ферментированные молочные напитки, потребительские свойства, антиоксидантная активность, состав сахаров

Одним из направлений социально-экономической политики России является распространение стандарта здорового образа жизни, неотъемлемой частью которого является здоровое питание. Молочные продукты в структуре питания человека занимают одну из главенствующих позиций. Инновации в переработке сельскохозяйственного сырья в частности, комбинирование молочного и растительного сырья, привели к созданию целого

ассортимента пищевых продуктов для здорового питания [1-3]. И если молочные продукты являются источником полноценного белка и минеральных веществ, то добавки из растительного сырья обогащают пищевыми волокнами и биологически активными веществами [4-6]. Многочисленными исследованиями доказано, что растительное сырье является источником антиоксидантов, недостаток которых обуславливает развитие ряда заболеваний, а также способствует преждевременному старению человека [6-8].

В технологии ферментированных молочных напитков растительное сырье приводит к интенсификации биотехнологических процессов за счет более быстрого достижения изoeлектрической точки, необходимой для образования сгустка. [5] При этом в готовом продукте должно измениться соотношение сахаров, так как лактоза используется заквасочной микрофлорой при брожении, а в растительном сырье преобладают редуцирующие сахара. В результате получаемый продукт должен обладать потребительскими свойствами как с позиций качества, так и с позиций функциональных свойств [1,9].

Цель работы – изучение влияния растительного сырья на формирование потребительских свойств ферментированных молочных напитков на примере йогуртов.

В качестве объектов исследований были выбраны ферментированные молочные напитки – йогурты, в составе которых присутствовало растительное сырье. В качестве контроля использовали йогурт натуральный без добавок растительного сырья. Йогурты были приобретены в розничной торговле Санкт-Петербурга двух торговых марок: «Активиа» (с черносливом; с клубникой и земляникой; с яблоком, черникой и клюквой) производства ООО «Данон Индустрия», РФ и ТМ «Вю Баланс» (с черносливом; с клубникой; с черникой) производства ОАО «Компания ЮНИМИЛК», РФ.

Оценку потребительских свойств проводили по следующим показателям качества: органолептические свойства (внешний вид и консистенция, цвет, вкус и запах); кислотность – титриметрическим методом; вязкость – на экспресс-анализаторе консистенции ЭАК-1М; сухие вещества – гравиметрическим методом; степень синерезиса – по объему отделившейся сыворотки за 1 час свободного фильтрования. Определение содержания сахаров в йогуртах проводили с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии на хроматографе «Agilent LC 1100» (США). Антиоксидантную активность определяли с использованием кулонометрического титранта «Эксперт-006». Эффективность кулонометрического титрования связана со способностью электрогенерированного брома вступать в радикальные, окислительно-восстановительные реакции, электрофильного замещения и присоединения по кратным связям, охватывая тем самым все антиоксиданты ферментированных молочных напитков [10]. Исследования проводились в трехкратной повторности. Математическую обработку данных проводили методами математической статистики с помощью стандартных пакетов прикладных программ «Microsoft Excel 2007».

Растительное сырье оказало влияние на органолептические показатели йогуртов. Произошло изменение цвета йогуртов, причем в большей степени при использовании ягод, которые были не только целыми, но и деформированными. В результате деформации ягод произошло вытекание сока, который окрасил йогурт в сиреневатый цвет при использовании черники или розоватый при использовании клубники и земляники. Но термическая обработка ягод и рН йогуртов могут негативно сказаться на сохранении цвета, что приводит к необходимости использования красителей. Для усиления цвета в йогуртах «Активиа» были использованы натуральные красители: концентрированные соки черной моркови и лимона, входящие в состав йогурта с клубникой и земляникой; концентрированные соки гибискуса и черной моркови – в йогурте с яблоком, черникой и клюквой. Для придания розового цвета йогурту с клубникой «Вю Баланс» был использован красный свекольный краситель, а с черникой – кармин.

При использовании измельченного чернослива изменение цвета произошло незначительно – от белого (в контроле без добавок растительного сырья) до кремового (йогурт с черносливом), хотя при этом красители также были использованы в виде

сахарного колера или карамельного сиропа. Все образцы йогуртов имели характерный для используемых добавок растительного сырья вкус и аромат, чему способствовало использование ароматизаторов.

Для создания необходимой вязкой консистенции йогурта, полученного резервуарным способом, производители использовали стабилизаторы структуры. В этом качестве чаще всего выступал модифицированный кукурузный крахмал. Были использованы также пектины и камеди, но только в йогуртах «Віо Баланс» с черносливом и «Активиа» с яблоком, черникой и клюквой, что привело к изменению вязкости продукта (табл. 1). При этом вязкость йогуртов не зависела от количества сухих веществ. Так, при разных значениях вязкости в йогуртах с добавками из растительного сырья количество сухих веществ было практически одинаковым независимо от производителя. В то же время в контрольных образцах, у которых сухих веществ было в среднем в 1,6 раза меньше, вязкость была практически такой же, как в йогуртах с растительными добавками с использованием в качестве стабилизатора модифицированного кукурузного крахмала.

Таблица 1. Физико-химические показатели ферментированных молочных напитков

Добавка из растительного сырья	Кислотность, °Т	Сухие вещества, %	Вязкость, мПа·с	Степень синерезиса, %
Йогурт «Активиа»				
С черносливом	118±3	17,50±0,35	25,2±0,8	25,0±0,9
С клубникой и земляникой	91±4	17,25±0,15	22,2±0,9	18,0±0,7
Яблоком, черникой и клюквой	105±3	17,98±0,22	31,2±1,2	17,0±0,7
Натуральный (контроль)	117±3	10,48±0,16	21,9±1,0	35,0±1,0
Йогурт «Віо Баланс»				
С черносливом	114±4	17,86±0,40	33,0±1,1	23,0±1,1
С клубникой	108±3	18,64±0,54	23,0±0,7	18,0±0,7
С черникой	108±5	18,19±0,48	23,2±0,7	20,0±0,6
Натуральный (контроль)	116±4	11,55±0,30	22,1±0,8	32,0±1,0

Добавки из растительного сырья оказали влияние на синерезис йогуртов. Отделение сыворотки в результате свободного фильтрования уменьшилось в 1,4-2 раза по сравнению с контрольными образцами.

Растительное сырье практически не оказало влияния на значения титруемой кислотности йогуртов. Контрольные образцы и йогурт с черносливом «Віо Баланс» имели более высокие значения титруемой кислотности, которую могли отрегулировать за счет продолжительности технологического процесса (созревания) или внесением регуляторов кислотности (лимонная кислота, цитрат натрия).

Таким образом, растительное сырье, используемое в производстве йогуртов, оказало влияние на органолептические показатели, но для усиления сенсорных свойств производители используют пищевые добавки. Их количество может оказать влияние на вязкость и степень синерезиса йогуртов.

Растительное сырье привело к повышению антиоксидантной активности йогуртов (табл.2), хотя йогурты без добавок тоже обладали антиоксидантной активностью.

Таблица 2. Антиоксидантная активность йогуртов, мг/100 см³
(в пересчете на аскорбиновую кислоту)

Добавка из растительного сырья	Антиоксидантная активность	Добавка из растительного сырья	Антиоксидантная активность
Йогурт «Активиа»		Йогурт «Био Баланс»	
С черносливом	4,51±0,22	С черносливом	1,82±0,08
С клубникой и земляникой	2,61±0,12	С клубникой	1,54±0,05
С яблоком, черникой и клюквой	2,82±0,11	С черникой	2,10±0,08
Натуральный (контроль)	1,92±0,08	Натуральный (контроль)	1,35±0,05

Антиоксидантную активность молока и молочных продуктов связывают с содержанием в них пептидов с SH-группами. Например, альбумин, содержащийся в йогуртах, благодаря хелатирующим свойствам может предотвращать катализ свободно-радикальных реакций металлами переменной валентности [7]. На антиоксидантные свойства молочных продуктов указывают и другие исследования [3,11]. Но натуральные йогурты без растительных добавок обладают более низкой антиоксидантной активностью по сравнению с кефиром и ряженкой. Использование растительного сырья в производстве йогуртов обогащает их другими низкомолекулярными антиоксидантами – флавоноидами и витаминами [6,7].

Йогурты разных производителей отличались значениями антиоксидантной активности почти в 2 раза, которая была выше в йогуртах «Активиа». Даже натуральный йогурт имел антиоксидантную активность в 1,4 раза выше, что указывает на использование разного по качеству молока сырья. Растительное сырье по-разному оказало влияние на антиоксидантную активность йогуртов. В йогуртах «Активиа» в зависимости от используемого растительного сырья антиоксидантная активность распределилась следующим образом: с черносливом > с яблоком, черникой, клюквой > с клубникой, земляникой. В йогуртах «Био Баланс» распределение было иным: с черникой > с черносливом > с клубникой. Из полученных экспериментальных данных прослеживается, что увеличение антиоксидантной активности связано с присутствием антоцианов в растительном сырье.

Для изучения сохранения антиоксидантной активности йогуртов после вскрытия (контакта с кислородом воздуха) они в закрытом состоянии хранились 7 суток при температуре +4°C. Было установлено, что антиоксидантная активность снизилась практически в 2 раза, как в йогуртах с добавками растительного сырья, так и без них. При этом, чем больше в составе растительного сырья могло присутствовать антоцианов, тем больше были потери антиоксидантной активности. Так, в йогурте ТМ «Активиа» с черносливом после хранения антиоксидантная активность составила 2,21 мг/100 см³, что в 2,04 раза меньше по сравнению с исходными данными, а в контрольном образце (натуральный йогурт) этой же торговой марки в 1,87 раза. По-видимому, большая потеря антиоксидантных свойств йогуртов с наполнителями связана с окислением флавоноидов, например дегидрохверцитина, под действием кислорода воздуха.

Таким образом, йогурты обладают антиоксидантной активностью, которая зависит как от используемых добавок растительного сырья, так и от производителя (торговой марки). Наибольшую антиоксидантную активность йогуртам придает наполнитель чернослив и черника, содержащие антоцианы. Установлено, что хранение йогурта в течение 7 суток после вскрытия, но до окончания срока годности приводит к снижению его антиоксидантной активности практически в 2 раза.

При исследовании состава сахаров в йогуртах газохроматографическим методом были идентифицированы лактоза, сахароза, глюкоза и фруктоза (табл.3).

Таблица 3. Состав сахаров в йогуртах

Наименование	Фактическое содержание, масс. %			
	лактоза	сахароза	глюкоза	фруктоза
«Активиа»				
С черносливом	3,3	7,5	2,5	1,0
С клубникой и земляникой	3,7	7,4	2,5	8,9
С яблоком, черникой и клюквой	3,4	7,4	2,6	7,8
Натуральный	3,9	-	-	-
«Віо Баланс»				
С черносливом	3,9	7,6	2,2	1,5
С клубникой	3,8	7,5	2,0	7,1
С черникой	3,1	7,3	2,8	9,8
Натуральный	3,9	-	-	-

В контрольном образце без добавок растительного сырья обнаружена только лактоза. Количество лактозы в йогуртах колебалось от 3,1 до 3,9% в зависимости от наименования, что соответствовало литературным данным. По данным К.К. Горбатовой, содержание лактозы в йогуртах составляет от 2,9 до 3,4% при жирности продукта 3,2% [7]. Таким образом, содержание лактозы в исследуемых образцах йогуртов по сравнению с исходным сырьем (молоком) понизилось на 18-35%.

Из всех идентифицированных сахаров наибольшее количество было сахарозы, что связано с рецептурным составом. Производителями заявлено в составе продукта использование сахара и сахарного сиропа в составе фруктово-ягодного наполнителя. Независимо от производителя и наименования продукта количество сахарозы было практически одинаковым и колебалось от 7,3 до 7,6%.

Содержание глюкозы находилось в пределах от 2,0 до 2,8%, причем в йогуртах «Активиа» содержание глюкозы не изменялось в зависимости от наименования. Добавки растительного сырья оказали наибольшее влияние на содержание фруктозы. Независимо от производителя йогурты с черносливом содержали фруктозы от 1,0 до 1,5%, что обусловлено как содержанием глюкозы в черносливе, так и меньшей экстрагируемостью в массу кисломолочного продукта. Напротив, в йогуртах с ягодами содержание фруктозы было более высоким – от 7,1% до 9,8%. Ягодные наполнители представляют собой более однородную массу и за счет нежной их консистенции более легко переходят в жидкую составляющую продукта. В то же время содержание фруктозы в ягодах более высокое.

Суммарное содержание идентифицированных сахаров в йогуртах с добавками растительного сырья было больше, чем заявленное на упаковке. При использовании расчетного метода, по-видимому, были учтены только данные по содержанию лактозы в йогуртах, добавленной сахарозы и частично глюкозы. Сахара, содержащиеся в растительном сырье, учтены только частично.

Из полученных экспериментальных данных видно, что растительное сырье изменяет состав сахаров в йогуртах, увеличивая содержание редуцирующих сахаров, особенно фруктозы, при этом снижается содержание лактозы, которая расходуется при брожении. Введение в рецептуру сахара или сахарного сиропа повышает количество сахарозы в готовом продукте.

Таким образом, использование добавок из растительного сырья в технологии ферментированных молочных напитков приводит к изменению цвета готового напитка и увеличивает количество сухих веществ. Для придания более выраженных органолептических

характеристик, которые могут быть потеряны в процессе производства, производители используют натуральные красители – концентрированные соки черной моркови и гибискуса. Растительное сырье повышает антиоксидантную активность напитков, которая зависит как от молочного сырья, так и от состава биологически активных веществ растительного сырья. При хранении напитков после контакта с воздухом их антиоксидантная активность уменьшается в 2 раза. За счет растительного сырья происходит увеличение редуцирующих сахаров, особенно фруктозы в йогуртах с ягодами.

Л и т е р а т у р а

1. **Потороко И.Ю., Пилипенко Т.В.** Инновационные подходы в формировании потребительских свойств молочных продуктов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2011. – №28 (245). – С.189-193.
2. **Флоринская Е.Э.** Инновационные технологии переработки молочного сырья для создания продуктов здорового питания: Сб. науч. тр. Всероссийского науч.-исслед. института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т.1. – №8. – С.323-326.
3. **Басов А.А., Быков И.М.** Сравнительная характеристика антиоксидантного потенциала и энергетической ценности некоторых пищевых продуктов // Вопросы питания. – 2013. – №3. – С.77-80.
4. **Пилипенко Т.В., Глухова Е.Н., Витман М.А.** Разработка молочных ферментированных продуктов с функциональными свойствами: Сб. науч. тр. Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т.1. – №8. – С.259-262.
5. **Потороко И.Ю., Ботвинникова В.В., Фекличева И.В.** Влияние растительных компонентов на активность симбиотической закваски кефирного грибка и формирование качества кисломолочных напитков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – Т.2. – №1. – С. 34-41.
6. **Базарнова Ю.Г.** Исследование содержания некоторых биологически активных веществ, обладающих антиоксидантной активностью, в дикорастущих плодах и травах // Вопросы питания. – 2007. – №1. – С.22-26.
7. **Яшин Я.И., Рыжнев В.Ю., Яшин А.Я., Черноусова Н.И.** Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и их влияние на здоровье и старение человека – М.: ТрансЛит, 2009. – 192 с.
8. **Шеленга Т.В., Нилова Л.П., Дубровская Н.О., Маркова К.Ю.** Анализ биохимического состава плодово-ягодных порошков // Аграрная Россия. – 2015. – №2. – С.2-9.
9. **Нилова Л.П., Выговтов А.А., Науменко Н.В., Калинина И.В.** Управление потребительскими свойствами обогащенных пищевых продуктов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2011. – №41 (258). – С. 185-191.
10. **Абдуллин И.Ф., Турова Е.Н., Будников Г.К., и др.** Электрогенерированный бром – реагент для определения антиоксидантной способности соков и нектаров // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2002. – №9. – С.12-14.
11. **Нилова Л.П., Пилипенко Т.В., Науменко Н.В.** О проблемах идентификации пищевых продуктов с антиоксидантными свойствами // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес пространства. – 2013. – №1. – С.272-274.
12. **Горбатова К.К., Гунькова П.И.** Биохимия молока и молочных продуктов. – СПб: ГИОРД, 2010. – 336с.

УДК 636.034

Доктор с.-х. наук **И.М. ЗИННАТУЛЛИН**

(Башкирский ГАУ, Zinnatullin@mail.ru)

Доктор с.-х. наук **Т.С. КУБАТБЕКОВ**

(РУДН, Turumbai61@list.ru)

Доктор с.-х. наук **В.И. КОСИЛОВ**

(Оренбургский ГАУ, kosilov_vi@bk.ru)

ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДНО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Кормовые добавки, рацион, крупный рогатый скот, молодняк, живая масса, убойная масса, продуктивность

Говядина относится к продукту питания, который пользуется большим спросом у населения. Обладая хорошими вкусовыми качествами, она имеет наиболее благоприятное соотношение белка и жира. При откорме животных главным образом используются такие корма, как силос из различных культур, разные виды сена, сенаж, солома, зеленные и концентрированные корма. С развитием комбикормовой промышленности, основная задача которой в основном сводится к тому, чтобы в небольшом объеме заключить, по возможности, как можно больше источников питательных веществ в высокоусвояемой форме. Важное значение приобретает использование новых кормовых добавок [1,2].

Использование кормовых добавок должно компенсировать недостающие в рационе элементы питания, необходимые для нормального роста. Правильное соотношение питательных веществ в них обладают стимулирующим действием роста и развития животного. Разработка и применение кормовых добавок по специальным рецептам с учетом вида, возраста, уровня и характера продуктивности животных почти до минимума исключает субъективные факторы, имеющие пока место в ряде случаев и приводящие к отрицательным последствиям [3,4].

Мы считаем, что применение новой кормовой добавки углеводно-витаминно-минерального кормового концентрата (УВМКК) «Фелуцен» К-6, разработанной специалистами одного из ведущих производителей кормовых добавок Российской Федерации ОАО «Капитал-Прок», в кормлении молодняка крупного рогатого скота актуальна и имеет народно-хозяйственное значение.

Целью исследования являлось изучение влияния углеводно-витаминно-минерального кормового концентрата «Фелуцен» К-6 на переваримость питательных веществ, мясную продуктивность и качество получаемой продукции бычков, выращиваемых на мясо.

В связи с этим решались следующие задачи:

1. Изучить влияние УВМКК «Фелуцен» К-6 на поедаемость кормов, переваримость, усвояемость основных питательных веществ и энергии рационов подопытными бычками.
2. Выявить особенности роста бычков при скармливании испытываемой добавки.
3. Изучить мясную продуктивность бычков черно-пестрой породы, качество говядины, конверсию протеина и энергии рационов в продукцию при скармливании УВМКК «Фелуцен» К-6. И дать экономическую оценку продуктивного действия испытываемой добавки при откорме бычков черно-пестрой породы.

Экспериментальная часть работы проводилась в СПК колхозе Чекмагушевского района Республики Башкортостан в 2014- 2015 гг.

Для проведения исследований по принципу аналогов с учетом породы, пола, возраста и живой массы было сформировано 4 группы 6-месячных бычков черно-пестрой породы – контрольная и 3 опытные по 15 голов в каждой. Различие состояло в том, что в рационах молодняка I, II и III опытных групп заменяли 5,0%, 7,5 и 10,0% комбикормов УВМКК «Фелуцен» К-6.

Для получения максимальной продуктивности от животных необходима организация научно обоснованного сбалансированного кормления, которое предусматривает доставку в

организм органических, минеральных и биологически активных веществ в определенных количествах и соотношениях в соответствии с их потребностью.

В нашем исследовании особое внимание уделялось кормлению подопытных животных в периоды дорастивания и откорма. Во все периоды опыта их рационы были сбалансированы по основным питательным веществам в соответствии с существующими нормами, рассчитанными на получение 800-1000 г среднесуточного прироста.

В подготовительный период рационы кормления подопытных животных всех групп были сбалансированы по детализированным нормам за счет включения комбикорма по рецепту К 68-2-89, который состоял из ячменя – 29,0%, овса – 8,0%, пшеницы – 30,0%, гороха – 10,0%, просо – 6%, шрот подсолнечный – 10,0%, дрожжей кормовых – 5%, соли поваренной – 1,0% и премикса (П-68-2-89) – 1%, произведенного в хозяйственных условиях.

В опытный период различие заключалось в том, что в рационах I, II и III опытных групп заменяли 5,0%, 7,5% и 10,0% комбикормов углеводно-витаминно-минеральным кормовым концентратом «Фелуцен» К-6 соответственно.

УВМКК «Фелуцен» К-6 разработан отечественным производителем кормовых добавок для сельскохозяйственных животных ОАО «Капитал-Прок», в состав которого входит протеиновая кормовая добавка «Золотой белок» – это однородная смесь зерна, карбамида и бентонитового порошка, получаемая способом экструдирования. Кроме того, УВМКК «Фелуцен» К-6 содержит легкогидролизуемые углеводы, макроэлементы (Mg, Na, Cl, Ca, P, S), микроэлементы (Cu, Zn, Co, I, Se) и витамины (A, D, E).

Рационы периодически изменялись в зависимости от качества кормов, возраста и живой массы животных.

Включение в рацион подопытных бычков УВМКК «Фелуцен» К-6 значительно повышало содержание переваримого протеина. Так, в среднем за период опыта на 1 корм. ед. приходилось в контрольной группе 107,9 г, в I опытной – 111,4 г, во II опытной – 113,0 г и в III опытной – 114,9 г переваримого протеина.

Рационы подопытных бычков кроме общей питательности и содержания протеина отличались и по содержанию некоторых других питательных веществ, а также по количеству макро- и микроэлементов. Так, включение в комбикорм УВМКК «Фелуцен» К-6 в количестве 5,0%, 7,5% и 10,0% от суточной дачи повышало содержание в рационах сырой клетчатки, крахмала, сахара, кальция, фосфора, серы, йода, кобальта и витамина D.

Для повышения поедаемости грубых кормов и оптимизации сахаропротеинового отношения подопытным животным ежедневно скармливали 0,3-0,5 кг патоки кормовой.

Во всех группах поедаемость кормов была высокая. Так, в среднем поедаемость сена люцернового составила 90,7-94,0%, сена лугового – 86,3-89,7%, силоса – 71,6-74,4%, сенажа – 94,3-98,1%, комбикормов – 100,0%.

Т а б л и ц а 1. Среднесуточный баланс азота в организме подопытных бычков, г (в среднем на голову)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Поступило с кормом	156,45±0,79	161,50±1,02	172,88±0,29	166,93±0,21
Выделено с калом	60,42±0,37	61,36±1,00	59,28±0,53	58,59±1,17
Переварено	96,03±0,91	100,14±0,47	113,60±1,63	108,34±1,74
Выделено с мочой	67,79±0,07	69,21±0,10	78,33±0,12	74,63±0,25
Отложено в теле	28,24±0,28	30,93±1,02	35,27±0,99	33,71±0,48
Коэффициент использования, %:				
от принятого	18,05	19,15	19,82	19,60
от переваренного	29,41	30,89	31,05	31,11

В связи с этим для изучения влияния УВМКК «Фелуцен» К-6 в количестве 5,0%, 7,5 и 10,0% от суточной дачи на переваримость питательных веществ рационов был проведен физиологический опыт на 12 бычках в возрасте 13 месяцев.

Из табл. 1 видно, что по поступлению с кормом, перевариванию и отложению в теле азота преимущество было на стороне опытных групп. По этим показателям они превосходили животных контрольной группы соответственно на 3,23-10,50%; 4,28-18,30% и 9,53-24,89%.

Коэффициенты использования азота от принятого и переваренного количества у них были выше по сравнению со сверстниками контрольной группы, соответственно, на 1,05-1,77% и 1,48-1,70%.

Таким образом, из вышеизложенного следует, что доращивание и откорм бычков с применением УВМКК «Фелуцен» К-6 способствует лучшему использованию протеина корма. При этом создаются благоприятные условия для увеличения их продуктивности.

Полученные результаты показали, что количество принятого с кормом кальция и фосфора у животных опытных групп было больше, чем у аналогов из контрольной группы соответственно на 1,39%; 2,52% и 1,77% и 0,64%; 1,08% и 0,86%.

В результате неодинакового потребления с кормами и выделения из организма отложение кальция и фосфора в теле животных сравниваемых групп заметно отличалось. Наибольшее отложение этих элементов в тканях тела наблюдалось у бычков опытных групп.

По данному показателю они превосходили сверстников контрольной группы на 2,4-5,1 г и 2,35-4,55 г (10,71-22,77% и 19,03-36,84%).

Коэффициент использования кальция у особей опытных групп был на 4,02-8,63% выше, чем у контрольных сверстников; фосфора – соответственно на 6,28-12,15%.

Следовательно, выращивание животных на мясо с применением в их рационах УВМКК «Фелуцен» К-6 способствует лучшему использованию кальция и фосфора корма по сравнению со сверстниками из контроля.

Проведенные нами исследования свидетельствуют, что применение УВМКК «Фелуцен» К-6 при доращивании и откорме бычков положительно сказалось на их весовом росте.

Т а б л и ц а 2. Динамика живой массы подопытных животных, кг

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
При постановке на опыт (6 мес.)	185,3±2,82	186,8±3,23	186,9±3,17	185,9±3,52
7	208,0±3,46	210,0±4,59	212,2±3,59	210,3±4,10
8	231,0±3,93	233,9±4,72	238,0±3,95	234,8±4,36
9	255,5±4,11	259,2±4,44	265,2±4,08	261,2±4,21
10	282,2±3,35	287,3±3,95	295,3±3,29	289,8±4,31
11	309,8±3,98	316,9±4,16	327,1±4,03	320,2±4,58
12	338,1±4,51	348,3±4,67	360,5±4,49	352,2±4,76
13	366,5±5,12	378,2±5,14	392,8±4,81	382,4±5,43
14	393,8±4,12	407,1±4,31	424,4±4,29	412,2±4,18
15	420,7±5,42	435,4±5,14	455,4±5,48	444,8±5,46
16	445,8±6,17	465,2±5,29	487,9±5,45	476,6±6,18
17	472,4±5,21	493,8±5,35	519,7±5,69	507,3±5,34
18	497,8±4,69	520,9±4,73	549,7±4,71	535,4±4,73

Из табл. 2 видно, что уже с 8-месячного возраста наблюдались изменения в увеличении живой массы опытных групп по сравнению с контрольными сверстниками. Так, в 8 месяцев животные контрольной группы уступали бычкам I опытной на 2,9 кг (1,3%, $P>0,05$), II опытной – на 7,0 кг (3,0%, $P>0,05$) и III опытной – на 3,8 кг (1,6%, $P>0,05$).

Начиная с 10-месячного возраста преимущество было у бычков II опытной группы, которые в составе рациона получали комбикорм с заменой 7,5% их УВМКК «Фелуцен» К-6. Они превосходили в данный период особей контрольной группы на 4,6% ($P<0,05$), I опытной – на 2,8% ($P>0,05$) и III опытной – на 1,9% ($P>0,05$); в возрасте 12 месяцев их преимущество составляло на 7,2% ($P<0,05$), 3,9 ($P>0,05$) и 2,7% ($P>0,05$); в 15 месяцев – на 8,2% ($P<0,01$),

4,6 (P<0,05) и 2,4% (P>0,05); в 18 месяцев – на 10,4% (P<0,01), 5,5% (P<0,05) и 2,7% (P>0,05) соответственно.

Следовательно, применение УВМКК «Фелуцен» К-6 в рационах бычков чернопестрой породы способствовало увеличению живой массы животных.

Важным показателем, характеризующим энергию роста молодняка, является среднесуточный прирост массы тела, данные которого по определенным периодам роста приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Среднесуточный прирост живой массы у подопытных животных, г

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
6-8	762±15,63	785±16,95	852±19,76	815±17,26
8-10	853±15,71	890±15,62	955±16,14	917±15,92
10-12	932±16,01	1017±17,67	1087±19,55	1040±20,24
12-15	918±18,35	968±18,74	1054±18,44	1029±19,13
15-18	857±17,38	950±16,91	1048±18,04	1007±15,88
8-18	868±12,79	928±13,72	1008±13,68	971±14,04

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что интенсивность роста подопытных животных зависела от замены части комбикормов рационов испытуемой добавкой.

Так, от 6 до 8-месячного возраста наиболее высокий среднесуточный прирост живой массы отмечался у бычков II опытной группы, которые превосходили по данному показателю аналогов контрольной, I и III опытных групп на 90 г (11,8%; P<0,05); 67 г (8,5%; P>0,05) и 37 г (4,5%; P>0,05), соответственно.

По интенсивности роста в период 8-10 месяцев бычки контрольной, I и III опытных групп уступали аналогам из II опытной группы соответственно на 102 г (10,7%; P<0,01); 65 г (6,8%; P<0,05) и 38 г (4,0%; P>0,05).

В последующие периоды интенсивность роста подопытного молодняка несколько снизилась. Однако закономерность роста между подопытными животными сохранялась в пользу II опытной группы.

За весь цикл выращивания, от 6 до 18 месяцев, среднесуточный прирост бычков II опытной группы составил 1008 г, или больше, чем в контрольной, I и III опытных группах, соответственно на 140 г (16,1%; P<0,01); 80 г (8,6%; P<0,05) и 37 г (3,8%; P>0,05).

Для более полного представления об интенсивности роста, взаимосвязи между величиной растущей массы и скоростью роста нами вычислялась абсолютная скорость прироста живой массы у подопытного молодняка

Т а б л и ц а 4. Абсолютный прирост живой массы подопытных животных, кг

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
6-8	45,7±1,68	47,1±1,53	51,1±1,58	48,9±1,81
8-10	51,2±1,85	53,4±1,69	57,3±2,06	55,0±1,72
10-12	55,9±1,39	61,0±1,97	65,2±1,84	62,4±1,63
12-15	82,6±1,66	87,1±1,95	94,9±1,80	92,6±1,79
15-18	77,1±1,52	85,5±1,37	94,3±1,63	90,7±1,71
8-18	312,5±4,43	334,1±4,59	362,8±4,07	349,5±4,72

Наибольший прирост живой массы от 6 до 8 месяцев был у молодняка, получавших в составе рационов испытуемую добавку в количестве 5%, 7,5% и 10% от суточной дачи (47,1-51,1 кг), наименьший – у аналогов контрольной группы (45,7 кг).

В период 8-10 мес. бычки II опытной группы превосходили по абсолютному приросту аналогов контрольной, I и III опытных групп соответственно на 6,1 кг (11,9%; P>0,05); 3,9 кг (7,3%; P>0,05) и 2,3 кг (4,2%; P>0,05), в 12-15 месяцев – на 12,3 кг (14,9%; P<0,01); 7,8 кг

(9,0%; $P < 0,05$) и 2,3 кг (2,5%; $P > 0,05$), в 15-18 месяцев – на 17,2 кг (22,3%; $P < 0,01$); 8,8 кг (10,3%; $P < 0,05$) и 3,6 кг (4,0%; $P > 0,05$).

В целом за период опыта бычки II опытной группы по абсолютному приросту превосходили сверстников из контрольной, I и III опытных групп на 50,3 кг (16,1%); 28,7 кг (8,6%) и 13,3 кг (3,8%) соответственно.

С целью более полного анализа особенностей роста подопытного молодняка мы изучали относительную ее скорость по периодам опыта (табл.5).

Т а б л и ц а 5. Относительная скорость роста подопытных животных, %

Возраст, мес.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
6-8	21,94	22,39	24,05	23,25
8-10	19,95	20,49	21,49	20,97
10-12	18,02	19,19	19,88	19,44
12-15	21,77	22,23	23,26	23,23
15-18	16,79	17,89	18,77	18,50
8-18	91,50	94,42	98,51	96,91

Наибольший среднесуточный прирост у подопытных животных наблюдался при дорастивании их в период 10-12 месяцев. Причем у бычков из опытных групп он был выше, чем в контрольной группе, на 85 г (9,1%; $P < 0,05$); 155 г (16,6%; $P < 0,01$) и 108 г (11,6%; $P < 0,05$) соответственно. Необходимо отметить, что относительная скорость роста у бычков всех групп снижалась с возрастом. Однако у животных опытных групп она была на довольно высоком уровне.

Таким образом, скармливание в составе комбикормов в рационах бычков УВМКК «Фелуцен» К-6 в количестве 5,0%, 7,5% и 10,0% оказывает существенное влияние на их весовой рост во все периоды выращивания от 6 до 18 месяцев. Наибольшей живой массой и интенсивностью роста характеризовался молодняк II опытной группы.

Л и т е р а т у р а

1. **Косилов В. И., Андриенко Д. А., Юлдашбаев Ю.А., Кубатбеков Т. С.** Основные показатели продуктивности баранов-производителей южноуральской, алтайской, ставропольской и северокавказской мясошерстной пород в условиях Южного Урала // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2016. – №1 (442). – С.75-80.
2. **Кубатбеков Т.С., Мамаев С.Ш.** Мясная продуктивность и морфологический состав туш овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 2. – С.30-31.
3. **Кубатбеков Т.С.** Мясные качества валушков киргизской тонкорунной породы // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – Т.5.(№88). – С.35-38.
4. **Никитченко В.Е., Кубатбеков Т.С.** Физиологические показатели бычков казахской белоголовой породы при имплантации им дийодтирозина// Вестник РУДН.Серия Агрономия и животноводство. –1998. – №4. – С. 109-114.

УДК 636.20./28.087

Доктор с.-х. наук **Л.В. РОМАНЕНКО**

(СПбГАУ, vitko2007@yandex.ru)

Доктор с.-х. наук **Н.В. ПРИСТАЧ**

(СПбГАУ, pristach@mail.ru)

Канд. с.-х. наук **З.Л. ФЕДОРОВА**

АДАПТИВНЫЕ КОРМОВЫЕ РАЦИОНЫ И КОРМОСМЕСИ ДЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Высокопродуктивные коровы, адаптивные рационы, показатели крови, молока, мочи, кормосмеси, состав питательности

Дальнейшая интенсификация молочного скотоводства неразрывно связана с внедрением прогрессивных, ресурсосберегающих технологий кормления и содержания коров. Этой задаче наиболее полно отвечают крупные молочные комплексы с беспривязно-боксовым содержанием, оснащенные современными высокопроизводительными машинами и оборудованием, позволяющими автоматизировать трудоемкие процессы и резко повысить производительность труда, обеспечить более комфортные, привлекательные и менее трудоемкие условия для обслуживающего персонала. Однако высокая эффективность таких предприятий возможна только при организации достаточного и бесперебойного, в течение всего производственного цикла, полноценного кормления коров [1].

Избежать негативных факторов кормления можно при переходе коров на круглогодичное однотипное кормление, при котором они получают в течение всего года однородную качественную кормовую смесь, содержащую полный набор необходимых питательных веществ. Использование кормосмесей позволяет специалистам животноводства комплексно механизировать и автоматизировать процессы приготовления и раздачи кормов. Кормовая смесь – самый эффективный и наиболее соответствующий физиологическим требованиям коровы вид корма. Кормление кормосмесями стабилизирует уровень рН рубца, стимулирует потребление сухого вещества и снижает степень сортировки кормов животными.

Цель приготовления полносмешанных рационов – обеспечить корове такое физическое качество кормовой смеси, чтобы она съела все корма, предусмотренные рационом, сохранив при этом высокую продуктивность, хорошее качество молока, свое здоровье и долголетие. Сегодня уже не надо доказывать преимущества кормления животных однородной сбалансированной кормосмесью вместо раздельного скармливания кормов. Исследования многих ученых показали, что за счет увеличения поедаемости кормовой смеси удастся сократить расход основных кормов на 20 - 30%, снизить затраты труда на кормление в 1,2 - 1,5 раза при одновременном повышении качества молока и удоев. При кормлении коров однородными сбалансированными кормосмесями следует учитывать основные факторы кормления, влияющие на молочную продуктивность. Чем чаще кормить коров, тем меньше изменится кислотность в рубце, тем полнее используются азотистые вещества кормов и образуется больше микробного белка. Чем продолжительнее время кормления коровы, тем она лучше усваивает питательные вещества. Рацион должен быть сбалансирован так, чтобы корм в рубце находился оптимальное время – 8-10 часов. На практике этот срок может увеличиваться до 16-18 часов, что сказывается на количестве поедания корма и снижении обеспечения энергией [2]. Потребность коров в энергии должна удовлетворяться ежедневно и равномерно и поэтому неточность при взвешивании дневных кормовых норм рациона для коровы приводит к недостатку энергии и снижению продуктивности на 4 - 5% [3]. Переход от одного вида корма к другому должен происходить постепенно (в течение 2 недель), чтобы микробы рубца успели адаптироваться к изменяющимся условиям брожения в нем [1,2,3,4]. Высокая степень измельчения и высокая влажность (75-80%) кормосмеси, нарушает микробиальные процессы в преджелудках, приводит к закислению содержимого

рубца и возникновению ацидозов [3]. Если влажность кормосмеси превышает 60%, то потребление сухого вещества снижается. Чтобы избежать порчи кормосмеси на кормовом столе она должна находиться не более 6-ти часов. Для увеличения потребления и избежания сортировки кормосмеси коровами ее следует подвигать несколько раз во время кормления, так как выбирание коровами отдельных кормов при их сортировке может привести к развитию ацидоза [3]. В этом случае необходимо увеличить время измельчения длинноволокнистых кормов или добавить буферные смеси [2,3,4,5,6]. Полнорационная кормосмесь должна обеспечивать организм коровы «сырой» клетчаткой не менее чем на 18% от сухого вещества, но не более чем на 26%. Главное ее назначение – обеспечивать коров летучими жирными кислотами, которые, как известно, образуют микроорганизмы рубца из «сырой» клетчатки. Избыток грубоволокнистых кормов снижает энергетическую ценность кормосмеси. Кормление коров производится полнорационными кормосмесями с помощью миксеров-смесителей раздатчиков отечественного и зарубежного производства. Количество кормосмесей зависит от многих факторов, в частности, от размера поголовья и объема миксера. При небольшом поголовье делают две смеси - одну для дойных коров и вторую для сухостойных коров и нетелей. При очень большом поголовье коров разделяют на несколько групп по продуктивности с учетом стадии лактации. При внедрении энергосберегающих технологий используются в животноводстве кормоцепа на колесах, где приготовление кормосмесей требует научного подхода. Следует нормировать кормление коров по периодам их физиологического состояния путем приготовления различных кормосмесей (по соотношению объемистых и концентрированных кормов) для каждой технологической группы. В ходе научных опытов многими исследователями отмечены положительные и отрицательные стороны скармливания полнорационных кормовых смесей. Плохо контролируемое содержание и система неполноценных полносмешанных рационов приводят к проблемам со здоровьем, особенно высокопродуктивных коров, такими как трудности при отеле, синдром ожирения коров, плохое воспроизводство, невысокая молочная продуктивность, низкое потребление сухого вещества и нарушения в обмене веществ. Во многих случаях эти проблемы проявляются не сразу и наносят большой экономический ущерб молочному хозяйству [8,9,10,11,12].

В связи с этим была поставлена цель исследований - разработать проект адаптивных кормовых рационов и состав кормосмесей для высокопродуктивных коров при среднесуточных удоях 20, 40, 60 кг молока.

База и методика проведения исследований. В качестве базы для проведения исследований были выбраны племенные заводы «Гражданский» и «Рапти» Ленинградской области. При постановке опытов использовались методические рекомендации, одобренные Научно-техническим советом Госагропрома РСФСР. В каждом хозяйстве для более глубоких исследований отбирались по 20 коров разного физиологического состояния (I, II, III фазы лактации, сухостойный период) со средней продуктивностью 10897-13058 кг молока. Исследовалась структура рационов (по сухому веществу и обменной энергии), качество кормов, анализировалась рецептура комбикормов и премиксов. Изучалась промышленная технология производства молока, в том числе технология кормления коров, их молочная продуктивность (удой, содержание жира и белка в молоке), живая масса. Особое внимание уделялось упитанности животных по стадиям лактации. Для оценки полноценности и уровня энергетического, углеводного и протеинового питания высокопродуктивных коров исследовался химический состав, питательность и качество кормов, биохимические показатели крови, молока и мочи. В крови определялось содержание общего белка и его фракций – альбумина и глобулина, мочевины (один из показателей уровня и качества протеинового питания), билирубина, сахара, кетоновых тел, кальция, неорганического фосфора, каротина.

В молоке, помимо жира и белка, определялась содержание мочевины (показатель уровня и качества протеинового питания) и кетоновых тел, в моче – pH, белка, глюкозы, кетоновых тел, мочевины и билирубина. Следует отметить, что глюкоза и кетоновые тела (b-

оксимасляная кислота) определялись методом сухой химии. При исследованиях использовались приборы: спектрофотометр «Юнико1201», колориметры ФЭК 56М, КФК УФЛ, аппараты Къельдаля и Сокслета, рН-метры и др. Для анализа крови использовались методы «сухой химии», прибор глюкометр Optium Xceed, позволяющие проводить аналитическую работу непосредственно в животноводческих комплексах быстро и в больших объемах.

Результаты и обсуждение исследований. В племязаводе «Гражданский» в суточный рацион из которых состояли кормосмеси дойных коров, (в расчете в среднем на 1 корову) входило от 1,5 до 2,5 кг сена; 24-28 кг силоса; 9-13 кг зерносенажа; 6,3-7,8 кг комбикорма; 1-3,5 кг кукурузы; 0,5-1,5 подсолнечникового жмыха; 1,5-2,5 белкоффа; 1,5 кг мелассы и 0,3-0,4 кг пальмового жира. На 1кг натурально молока расходовалось 303-371 г концентрированных кормов. В рационах дойных коров травяные корма (сено, силос, зерносенаж) занимали 47- 60,2%; концентраты – 34,1-48,3%. Для балансирования рационов по минеральным веществам и витаминам использовались мел, буферные смеси и премиксы отечественного производства. В 1кг сухого вещества рационов было 11,0-12,0 МДж обменной энергии, 15-18% сырого протеина, 17-19% сырой клетчатки и 6,3-7,7% сахара. Сахаро-протеиновое отношение составило 0,49-0,59:1.

Для оценки уровня обменных процессов у подопытных коров племязавода «Гражданский» анализировалась кровь, молоко и моча. Исследования показали, что у подопытных коров во все фазы лактации уровень общего белка в сыворотке крови несколько превышал физиологическую норму (7-8,97 г%) и составлял в I фазу лактации (1-100 дней) - 9,85 г%, II фазу лактации (101-200 дней) - 9,51 г% и III фазу лактации (201-300 дней) - 9,63 г%.

Содержание мочевины более высоким было у животных только во вторую фазу лактации — 6,84 ммоль/л. Концентрация глюкозы в крови ниже физиологической нормы наблюдалось у коров в первую фазу лактации - 3,20 ммоль/л и - 3,16 ммоль/л - вторую при референтных значениях 3,33-3,61 ммоль/л. Невысокий уровень концентрации каротина - 0,39 мг%, отмечен только в сухостойный период (<4 мг%).

Определенный интерес для оценки уровня протеинового питания коров по фазам лактации представляет содержание мочевины в молоке.

У высокопродуктивных коров в племязаводе «Гражданский» между мочевиной молока и мочевиной в крови установлена положительная корреляция ($r=+0,47$, при $P<0,001$).

Удельный вес мочи составил 1,000-1,005, - в ней отсутствовали кетоновые тела и белок, отмечено присутствие билирубина.

В племязаводе «Рапти» дойные коров в стойловый период в расчете на 1 голову в сутки в составе кормосмеси получали по 1 кг сена многолетних трав, 30 кг силоса, 0,7 кг патоки, 1-1,5 кг сухого жома и 7,5-10 кг комбикорма собственного производства, состоящего из зерна кукурузы, ячменя, пшеницы, жмыха подсолнечного и минерально-витаминных добавок финского и отечественно производства.

На 1кг натурального молока приходилось 325г концентрированных кормов. Стельным сухостойным коровам давали в сутки 3-4 кг сена; 15-20 кг силоса; 0,7 кг мелассы и до 2,9 кг комбикорма (в расчете на 1голову). В рационах дойных коров травяные корма (сено, силос) составляли от 45,3 до 58,1% и концентраты от 34,2 до 46,9%. В рационах стельных сухостойных коров травяные корма (сено, силос) занимали от 73,4 до 86,9% и концентрированные корма до 21,7%. В 1кг сухого вещества рациона дойных коров содержалось 10,2-10,9 Мдж обменной энергии, 12-14% сырого протеина, 19-21% сырой клетчатки и 6,3-6,9% сахара. Сахаро-протеиновое отношение составило 0,59-0,77:1. В рационе стельных сухостойных коров в 1кг сухого вещества было 9,3-10 Мдж обменной энергии, 9-11% сырого протеина, 25-28% сырой клетчатки и 10-10,2% сахара. Сахаро-протеиновое отношение находилось в пределах 1,31-1,65:1. Балансирование рациона проводилось за счет комбикормов собственного производства, в которые включались

буферные смеси, минерально-витаминные добавки (производство фирм Финляндии), премиксы фирм «Агробалт-Трейд» и «Никомикс».

Для проведения биохимических исследований у подопытных коров племзавода «Рапти» брали кровь, молоко и мочу.

Анализ крови показал, что у коров племзавода «Рапти» в первую фазу лактации установлен повышенный уровень общего белка в сыворотке крови 9,36 г% при норме 7-8,97 г%. В остальные фазы лактации этот показатель был в пределах нормы.

Содержание мочевины в сыворотке крови у коров во все фазы лактации и сухостойный период не отклонялись от физиологической нормы, что в основном свидетельствует о нормализации белкового обмена. Невысокая концентрация глюкозы в крови говорит о недостаточном уровне углеводного питания. Так при физиологической норме 3,33-3,61 ммоль/л, она составляла в I фазу лактации (1-100 дней) - 2,70 ммоль/л, II фазу лактации (101-200 дней) - 2,98 ммоль/л и III фазу лактации (201-300 дней) - 3,0 ммоль/л.

Содержание кальция при физиологической норме и неорганического фосфора было в пределах физиологической нормы. Низкий уровень каротина в сыворотке крови у коров во все фазы лактации и в сухостойный период 0,38-0,21 мг% свидетельствует о недостаточном обеспечении этим провитамином за счет кормов. Введение витаминных препаратов в рационы в составе премиксов и витаминно-минеральных добавок обычно не влияет на содержание каротина в сыворотке крови.

В молоке коров во все стадии лактации наблюдалось высокое содержание мочевины (11,98-12,10 ммоль/л, при норме 3,5-5,5 ммоль/л), что свидетельствует о пониженном использовании протеина в рационах вследствие дефицита в них легкоусвояемых углеводов (сахара).

В племзаводе «Рапти» между мочевиной в молоке и ее содержанием в крови также установлена положительная корреляция $r=+0,41$ ($P<0,001$).

Анализ мочи показал, что удельный вес был в пределах 1,001-1,003, рН колебался от 7,9-8 в первую и вторые фазы лактации, до 9 - в третью фазу лактации и сухостойный период. В моче у незначительного количества коров обнаружены следы белка (0,28-0,30 г/л) и кетоновых тел (0,13-2,30 ммоль/л). В итоге можно отметить, что, судя по результатам анализа мочи у коров племзавода «Рапти», не выявлено серьезных нарушений в обменных процессах у подопытных коров. На основании мониторинга кормления высокопродуктивных коров в ведущих племенных заводах Ленинградской области были разработаны адаптивные кормовые рационы и оптимальные кормосмеси для коров различного физиологического состояния и молочной продуктивности.

Для высокопродуктивных коров с удоем за год 8000 кг молока и выше рекомендуется составлять три кормосмеси для лактирующих коров со среднесуточными удоями 20 кг (14-26кг), 40 кг (27-53 кг) и 60 кг (54-66 кг) и две для коров в I-ую и II-ую половину сухостойного периода. Приводим примерные адаптивные кормовые рационы для высокопродуктивных коров, состав и питательность кормосмесей для лактирующих коров.

Примерные адаптивные кормовые рационы для дойных высокопродуктивных коров приведены в табл.1.

Т а б л и ц а 1. Примерные кормовые рационы для высокопродуктивных коров (используются для составления кормовых смесей)

Корма и подкормки, кг	При среднесуточных удоях, кг		
	20	40	60
Сено	3,5	2,5	2
Силос, сенаж	30	30	25
Комбикорм	5,5	10,5	16
Соя, зерно	-	1,0	1,4
Жмых, подсолнечный	0,5	1,0	1,3
Кукуруза, зерно	0,5	1,5	2,3

Продолжение Таблицы

Меласса	1,0	1,2	1,5
Поваренная соль	0,15	0,19	0,25
Премикс по рецепту хозяйства	0,10	0,15	0,20
Содержание в рационе*			
Энергетическая кормовая единица	17,9	26,4	33,3
Обменная энергия, МДЖ	179,3	264,3	332,8
Сухое вещество, кг	16,9	23,1	28,7
Сырой протеин, г	2383	3817	5138
Сахар, г	1110	1153	1921
Сырой жир, г	823	1334	1664
Сырая клетчатка, г	3160	3472	3954
Кальций, г хх	116	157	264
Фосфор, г**	76	133	186
Каротин, мг**	972	1398	1842

*-Для балансирования рационов по макро-микроэлементам и витаминам используются премиксы, составленные по рецептам хозяйств, применительно к конкретной кормовой базе.

**-Количество микроэлементов и каротина в рационах указано без учета их содержания в премиксе.

**Т а б л и ц а 2. Состав кормосмесей для коров различной продуктивности
(в расчете на 1т)**

Корма и подкормки, кг	Состав кормосмесей для коров со среднесуточным удоем, кг		
	20 (14-26)	40 (27-53)	60 (54-66)
Сено	92	65	48
Силос	786	649	596
Комбикорм	65*	155**	191**
Жмых подсолнечниковый	13	26	29
Кукуруза, зерно	13	39	57
Соя, зерно	-	26	33
Меласса	26	31	35
Поваренная соль	3	5	6
Премикс	2	4	5

*- Комбикорм с 19% протеина ** - Комбикорм с 22% протеина

**Т а б л и ц а 3. Питательность кормосмесей для коров различной молочной продуктивности
(в 1кг сухого вещества)**

Показатели	Питательность кормосмесей при удое, кг		
	20 (14-26)	40 (27-53)	60 (54-66)
Обменная энергия, МДЖ	9,75	11,06	11,53
Сухое вещество, %	39,1	47,4	51,0
Сырой протеин, %	13,9	17,7	18,4
Сырая клетчатка, %	25,6	19,6	17,4
Сахар, %	6,6	7,1	7,3
Сырой жир, %	3,3	5,2	5,5

Коровам при среднесуточном удое 20 кг (14-26) дают концентраты за одну дачу при двукратном доении на доильной установке в количестве 1,5кг.

Коровам, со среднесуточным удоем 40 кг (от 27 до 53 кг) дают концентраты за одну дачу на доильной установке в количестве 2,25 кг.

Коровам, со среднесуточным удоем 60 кг (от 54 до 66 кг) дают концентраты за одну дачу на доильной установке в количестве 4 кг.

На основании проведенных исследований показано, что определение показателей качества и химического состава кормов и кормосмесей, оценка их питательной ценности и составление на этой основе оптимальных кормовых рационов для высокопродуктивных

коров являются важнейшими условиями их здоровья и реализации молочной продуктивности. Биохимические показатели крови отражают обменные процессы, происходящие в организме высокопродуктивных коров при кормлении разными адаптивными кормосмесями. Разработаны проекты примерных кормовых рационов и состав кормосмесей для высокопродуктивных коров при среднесуточных удоях 20, 40, 60 кг молока. Грамотно составленная, качественная и хорошо сбалансированная по всем элементам питания кормовая смесь будет гарантией высокой рентабельности молочного производства.

Литература

1. **Волгин В.И., Бибикова А.С., Романенко Л.В. и др.** Система кормления высокопродуктивных коров //Зоотехния. – 2000. – №8. – С.16-19.
2. **Лапотко А.М.**, Организация полноценного кормления дойного стада с продуктивностью 7-10 тысяч кг молока в год 26 января 2012 .
3. **Как нормализовать рубцовое пищеварение коров?** Не «закисляйте» организм коровы.
4. **Ахо Пирийо, Аспила Пентти, Хухтанен Пека и др.** Кормление дойной коровы. – Порвoo, 2009. – 127с.
5. **Подворок Н.И.** Руководство по кормлению коров. – Краснодар: СКНИИЖ. – 2008. - 40с.
6. **Кижаяев Н., Крисанов А, Горбачева Н., Щегарина М.,** Влияние круглогодичного однотипного кормления на воспроизводительную способность коров //Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №1. – С. 29-31
7. **Гамко Л.** Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров //Главный зоотехник. – 2012. – №4. – С. 19-24
8. **Волгин В. И., Прохоренко П. Н., Романенко Л. В., Бибикова А. С., Федорова З. Л. и др.** Реализация генетического потенциала продуктивности в молочном скотоводстве на основе оптимизации системы кормления (рекомендации). – М.:МСХРФ ФГНУ «Росинформагротех», 2006. 36 с.
9. **Романенко Л.В., Волгин В.И.** Кормление высокопродуктивных коров голштинского происхождения в условиях Северо-Запада России // Главный зоотехник. – 2008. – № 2. – С. 22-25.
10. **Волгин В.И., Романенко Л.В., Федорова З.Л., Прохоренко О.С.** О методах контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров //Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 7. – С. 104-105.
11. **Романенко Л., Волгин В., Федорова З.** Контроль полноценности кормления высокопродуктивных коров //Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 3. – С. 14-15.
12. **Романенко Л.В., Волгин В.И., Федорова З.Л., Корочкина Е.А.** Полноценное кормление смеси для коров высокой и рекордной продуктивности // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 1. – С. 90-95.

УДК 636.32/.38

Доктор с.-х. наук **Р.Х. КОЧКАРОВ**
(СевКавГГТА, k.rash65@yandex.ru)

РОСТ, РАЗВИТИЕ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ РАЗНЫХ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ПРОДУКТИВНЫХ ТИПОВ

Живая масса, продуктивность, советская мясошерстная порода, мясо

Современный этап развития овцеводства характеризуется усиленным вниманием к разведению овец, отличающихся повышенным биологическим потенциалом продуктивности [1]. Этим требованиям в наибольшей мере отвечают породы полутонкорунного мясошерстного направления продуктивности, так как они характеризуются высокой шерстной и мясной продуктивностью, а также скороспелостью.

Овцы полутонкорунных пород отличаются специфическими конституционально-продуктивными качествами, в большинстве своем хорошо сочетая высокую шерстную и мясную продуктивность.

Существенным достижением в отечественном овцеводстве является создание и апробация на Северном Кавказе советской мясошерстной породы с внутривидовым кавказским типом. Овцы этого типа хорошо приспособлены для разведения в условиях горно-отгонного содержания и резко континентального влажного климата.

Стада племенных хозяйств горной и предгорной зон имеют свои особенности, связанные с происхождением, направлением селекции и экологическими условиями формирования конституционально-продуктивных признаков [2].

Живая масса у мясошерстных овец положительно коррелирует с мясной и шерстной продуктивностью, а также с многоплодием. При прочих равных условиях живая масса является показателем конституциональной крепости животных.

Полутонкорунные овцы советской мясошерстной породы, разводимые в Карачаево-Черкесской Республике, характеризуются средней массой тела. При этом несколько лучшим развитием отличались матки из хозяйств горной зоны республики.

Бараны и матки предгорного конституционально-продуктивного типа советской мясошерстной породы по живой массе близки к овцам северокавказской мясошерстной породы. Естественно, что живая масса маток, отобранных в селекционные группы, несколько выше и удовлетворяет требованиям программы по созданию скороспелой породы овец типа корридель.

Бараны-годовики и ярки, предназначенные для ремонта основного стада, по средней живой массе удовлетворяют минимальным требованиям инструкции по бонитировке полутонкорунных овец типа корридель и в зависимости от года обнаруживают значительные колебания этого показателя, что свидетельствует о наличии хорошей возможности повышения и закрепления их живой массы за счет массовой селекции и улучшения условий кормления.

Во все возрастные периоды незначительное преимущество имели ярки предгорного конституционально-продуктивного типа. Причем наиболее заметно это было при рождении, а также в возрасте 4 и 12 месяцев, т.е. в сроки, совпадающие с подсосным и стойловым периодами (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Живая масса ярок, кг ($M \pm m$)

Возраст ярок, месяцев	Конституционально-продуктивный тип	
	горный	предгорный
При рождении	3,35±0,05	3,54±0,09
2	12,88±0,23	13,24±0,48
4	23,62±0,22	24,52±0,35
8	26,22±0,28	27,05±0,64
12	38,59±0,19	39,52±0,51
18	47,29±0,45	47,62±0,93

Однако интенсивность роста за весь период выращивания по группам животных была примерно одинаковой (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Среднесуточный прирост живой массы ярок, г

Период выращивания	Конституционально-продуктивный тип			
	горный		предгорный	
	прирост живой массы	в % к предыдущему периоду	прирост живой массы, г	в % к предыдущему периоду
От рожд. до 2 мес.	161,5	100	164,4	100
От рожд. до 4 мес.	157,1	97,3	162,6	98,5
От 4 до 8 мес.	22,4	14,6	21,8	13,5
От 8 до 12 мес.	101,4	452,6	102,2	468,8
От 12 до 18 мес.	47,5	46,8	44,3	43,3
От рожд. до 18 мес.	79,9	—	80,1	—

Овцы советской мясошерстной породы отличаются хорошей скороспелостью. При удовлетворительном кормлении баранчики к 4-мес. возрасту обычно достигают живой массы 26–28 кг и более, ярки – 22–23 кг. Практика разведения овец в предгорной зоне свидетельствует о лучшем развитии ягнят, полученных при ранневесеннем (март) сроке ягнения.

В процессе роста и развития, при закономерном возрастном увеличении всех линейных промеров, установлено, что у подопытных ярок отдельные стати изменяются по-разному.

Так, к 8-месячному возрасту у молодняка лучшее развитие груди и зада наблюдалось у ярок от маток из горной зоны. К 18-месячному возрасту у ярок от маток из обеих зон существенных различий по промерам статей не установлено. Сравнение индексов телосложения у 8- и 18-месячных ярок позволяет отметить, что с возрастом все индексы в той или иной степени уменьшаются, кроме индексов растянутости, грудного, тазо-грудного и широколобости. Различия между группами овец по индексам телосложения незначительные и не превышают 1% [3].

А.И. Ерохин и др. [4], ссылаясь на К.Д. Филянского, указывает, что «...величина животного ни в какой мере не является показателем его мясной продуктивности». При оценке мясной продуктивности овец необходимо учитывать соотношение живой и убойной массы, массы костей и мякоти, соотношение в тушке наиболее ценных сортов мяса.

Контрольный убой и сравнительное изучение мясных качеств 10-мес. молодняка, полученного от маток горного и предгорного конституционально-продуктивных типов, позволяют отметить хорошие убойные качества подопытных овец (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Результаты контрольного убоя молодняка

Показатель	Единица измерения	Конституционально-продуктивный тип	
		горный	предгорный
Предубойная масса	кг	30,93±0,48	31,49±4,53
Масса парной туши	кг	14,43±0,36	14,28±2,79
внутреннего жира	кг	0,54±0,04	0,55±0,06
Убойная масса	кг	14,97±0,36	14,83±2,85
Выход	%	48,41	47,11

Средняя убойная масса и ее выход указывают на отсутствие существенных различий между группами (0,9%).

Однако анализ данных, полученных при контрольном убое после опыта по оплате корма в зависимости от возраста и уровня кормления, позволяет отметить, что овцы советской мясошерстной породы характеризуются хорошими мясными качествами.

В то же время убойные показатели этого молодняка, выращенного в условиях полноценного кормления с откормом в течение 2 месяцев, оказались значительно выше по массе туши, убойному выходу и доле мяса-мякоти, чем у молодняка, выращенного в обычных хозяйственных условиях. При убое молодняка, выращенного в условиях хозяйственного кормления, получены тушки с убойным выходом 42,9–45,5% и выходом мяса-мякоти 70,8–75,5%.

Питательная ценность мяса в значительной степени определяется его химическим составом, а вкусовая – аминокислотным и жирнокислотным. П.Н. Шкилев, Д.А. Андриенко, В.И. Косилов [5] и другие сообщают, что химический состав мяса зависит от породности, возраста, пола, уровня кормления животного, а также от состава рациона.

По содержанию влаги, протеина и жира в мясе, как и по другим признакам, среди молодняка из разных зон существенных различий не установлено. Следует отметить довольно высокий процент содержания влаги в мясе овец всех групп (66,9–68,0%), что объясняется пониженной долей жира в мясе подопытных овец. Различное содержание

аминокислот, присущих данному виду белка, определяет биологическую ценность мяса. Биологический показатель полноценности белков мяса и белково-качественный показатель определяются количественным соотношением незаменимых и заменимых аминокислот.

Данные исследований содержания аминокислот в длинной мышце спины у баранчиков и ярок разных конституционально-продуктивных типов показывают, что среди незаменимых аминокислот наибольший процент как у баранчиков, так и у ярок приходится на лизин, лейцин, аргинин и наименьший – на цистин. Причем наибольшая доля этих кислот наблюдалась у животных предгорного конституционально-продуктивного типа.

Среди заменимых аминокислот в мясе как баранчиков, так и ярок наибольшее количество содержится глутаминовой и аспарагиновой кислот, а наименьшее – пролина, тирозина и серина.

По данным наших исследований, отношение незаменимых аминокислот к заменимым превышает единицу, что указывает на высокую биологическую полноценность мяса молодняка овец кавказского внутривидового типа советской мясошерстной породы (табл. 4).

Жирнокислотный состав внутримышечного жира определяет биологическую и питательную ценность мяса, его нежность и аромат. Чем больше в жирах ненасыщенных жирных кислот, тем выше его ценность. Биологическая ценность жира, или индекс насыщенности, определяется отношением содержания ненасыщенных жирных кислот к насыщенным.

Т а б л и ц а 4. Аминокислотный и жирнокислотный состав мяса молодняка, %

Показатель	Баранчики		Ярки	
	конституционально-продуктивный тип			
	горный	предгорный	горный	предгорный
Сумма незаменимых аминокислот	35,37	37,01	35,23	36,89
Сумма заменимых аминокислот	34,01	35,24	33,96	35,23
Общая сумма аминокислот	69,38	72,25	69,19	72,12
Биологическая ценность мяса	1,040	1,050	1,037	1,047
Сумма ненасыщенных жирных кислот	46,00	46,22	46,66	46,76
Сумма насыщенных жирных кислот	54,00	53,48	53,34	53,24
Биологическая ценность жира	0,85	0,87	0,87	0,88

Среди ненасыщенных жирных кислот, составляющих у баранчиков 46,0–46,5% и у ярок 46,7–46,8%, содержание олеиновой кислоты составляет соответственно 39,4–39,6 и 39,5–39,7%. Среди насыщенных жирных кислот основную часть составляют две кислоты: пальмитиновая (24,96–25,19% – у баранчиков и 24,85–25,06% – у ярок) и стеариновая (22,38–22,90 и 22,29–22,64% соответственно).

На основании проведенных исследований установлено, что мясо молодняка горного и предгорного конституционально-продуктивных типов советской мясошерстной породы характеризуется высокими качественными показателями по химическому, аминокислотному и жирнокислотному составам, а также по энергетической ценности, причем мясо ярок имеет более высокую энергетическую ценность и характеризуется лучшим жирнокислотным составом по сравнению с мясом баранчиков [6].

На современном этапе развития науки только по экстерьерным признакам нельзя эффективно совершенствовать племенные и продуктивные качества животных. Одним из наиболее информативных и эффективных методов изучения изменений, происходящих в организме животного, является использование биохимических исследований [7].

Установлено, что по содержанию общего белка в сыворотке крови отмечается более высокая его концентрация у овец горного конституционально-продуктивного типа, чем у

сверстников из предгорной зоны. Причем среди племенных заводов горной зоны установлены статистически достоверные различия.

По содержанию альбуминов преимущество было также на стороне животных горного конституционально-продуктивного типа. По содержанию β -глобулинов они уступали сверстникам из предгорной зоны.

Активность ферментов переаминирования по их уровню была в пределах физиологической нормы, и между группами существенных различий не установлено.

Установлены достаточно высокий уровень и концентрация сульфгидрильной группы и практически одинаковое содержание в сыворотке крови овец.

По содержанию глюкозы в сыворотке крови отмечено недостоверное преимущество овец горного конституционально-продуктивного типа над сверстниками из предгорной зоны.

Таким образом, формирование достаточно высокой мясной продуктивности у подопытных овец двойного направления обусловлено высокой интенсивностью метаболических процессов с участием большого количества продуктов обмена веществ, что подтверждается результатами наших исследований [6].

Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать следующее:

– для производства молодой баранины проводить реализацию сверхремонтного молодняка на мясо при создании оптимальных условий выращивания и откорма в возрасте 10 месяцев;

– для сохранения интенсивности роста массы тела молодняка целесообразно проводить нагул овец на отгонных субальпийских и альпийских пастбищах Карачаево-Черкесской Республики;

– на современном этапе развития овцеводства Карачаево-Черкесской Республики методами внутрипородной селекции проводить дальнейшее усиление и закрепление специфических особенностей горного и предгорного конституционально-продуктивных типов породы.

Литература

1. **Амерханов Х.А.** Состояние и перспективы развития овцеводства и козоводства Сибири и Дальнего Востока: Матер. III межрегиональной науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию забайкальской тонкорунной породы. – Чита, 2007. – С. 3–5.
2. **Кочкаров Р.Х.** Современное состояние и перспективы развития кроссбредного овцеводства в Карачаево-Черкесской Республике // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 1. – С. 26–27.
3. **Кочкаров Р.Х.** Продуктивные и некоторые биологические особенности овец племенных стад советской мясо-шерстной породы (кавказский тип) в условиях горно-отгонной системы содержания: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Ставрополь, 1996. – 23 с.
4. **Ерохин А.И., Магомадов Т.А., Карасев Е.А. и др.** Особенности формирования мясной продукции овец разных пород: Монография. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 190 с.
5. **Шкилев, П.Н., Андриенко Д.А., Косилов В.И.** Химический состав и биологическая полноценность мяса молодняка овец ставропольской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – № 1. – С. 43–46.
6. **Кочкаров Р.Х.** Теоретическое и практическое обоснование использования конституционально-продуктивных типов овец советской мясошерстной породы для совершенствования кроссбредного овцеводства Карачаево-Черкесской Республики: Автореф. дис... доктора с.-х. наук. – Подольск, 2014. – 34 с.
7. **Чинова Л.И., Афанасьева Т.П.** Возрастные особенности морфологического состава крови, естественной резистентности овец северокавказской мясошерстной породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2005. – № 3. – С. 55–57.

Доктор с.-х. наук **А.Х. ХАЙТОВ**

(СПбГАУ, khaitov47@mail.ru)

Доктор биол. наук **У.Ш. ДЖУРАЕВА**

(СПбГАУ, dzuraeva_59@mail.ru)

ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ ТАДЖИКИСТАНА

Убойная масса, убойный выход, морфологический и сортовой состав туши

В Таджикистане вследствие своеобразных природных условий овцеводство является одной из ведущих отраслей животноводства. Оно и впредь будет занимать важное место в развитии сельского хозяйства республики.

В республике более трех миллионов гектаров занимают природные угодья, являющиеся основным источником корма для общественного животноводства. Горные и высокогорные пастбища используются летом, предгорья и равнины – в остальное время года. Средняя урожайность кормовой массы на летних пастбищах 7 – 8 центнеров, а осеннее – зимнее – весенних – лишь 3 центнера с гектара.

Наличие долинных и горных естественных пастбищ предопределяет отгонно-пастбищную систему содержания овец, которая позволяет наиболее рационально использовать природные кормовые угодья, производить баранину, шерсть, смушки с наименьшими затратами.

Совершенствование племенных и продуктивных качеств разводимых в Республике Таджикистан пород овец в дальнейшем обуславливает необходимость значительного повышения эффективности использования ценного генетического материала.

В решении задач по увеличению производства мяса в Таджикистане ведущее место будет принадлежать специализированным породам овец мясосального направления. Без уделения должного внимания развитию традиционного курдючного овцеводства трудно решить проблему обеспечения возрастающей потребности народов Средней Азии и Казахстана в мясе.

Таджикистан – самая высокогорная республика в Центральной Азии, 93% территории которой представляют горы. От других регионов отличается большим разнообразием природно-климатических условий: от сухих субтропиков на высоте 300-350 метров до высокогорных пустынь Памира, расположенных на высоте 3,5 – 4 тыс. метров над уровнем моря. Такое своеобразие природно-климатических факторов издревле обусловило формирование здесь определенного породного состава разводимых овец. Народная селекция создала выдающуюся по мясосальным качествам курдючную породу – всемирно известных гиссарских овец. В Северных районах Таджикистана занимаются разведением овец породы джайдара, а в некоторых других – таджикской породы овец.

Гиссарская порода овец – выведена методом народной селекции, в результате труда многих поколений животноводов Таджикистана и действительно является наилучшим представителем мясосальных пород овец мира. Овцы специализированы на продуцировании мяса и сала, выносливы, хорошо приспособлены к отгонно-пастбищному содержанию, к большим и трудным переходам в сложной горной местности.

Овцы этой породы впервые были описаны в 1928 г. С.Г. Азаровым по материалам экспедиции Московского зоотехнического института, которая проводилась под общим руководством М.Ф. Иванова. Автор отмечает, что живая масса взрослых баранов чаще всего колебалась от 115 до 131 кг, но экспедиция встретила несколько баранов с живой массой 196кг.

В нынешней структуре породы имеются Пархарский заводской тип с тремя генеалогическими линиями. Овцы нового заводского типа характеризуются крупной величиной, высокой скороспелостью, со средней живой массой баранов 135-140 кг, маток 85-90 кг, в 1,5-летнем возрасте баранчики 80-85 кг и ярки 70-72 кг, а молодняк в возрасте 5

месяцев соответственно 40-45 кг и 38-42 кг. Убойный выход откормленных овец доходит до 65-70%, масса туши с курдючным жиром составляет 85-95 кг, при этом на долю курдюка приходится 30%.

В настоящее время ведется селекционно-племенная работа по созданию «Шахринау-Регарского» зонального внутривидового типа гиссарских овец.

Гиссарские овцы чрезвычайно отзывчивы на улучшение условий кормления. Только за трехмесячный период летнего нагула на травостое горных и высокогорных пастбищ живая масса возрастает на 30-35%. Среднесуточные приросты живой массы молодняка при стойловом откорме составляет 280-320 г, причем расходы кормов на 1 кг прироста составляют всего лишь 5,5-7 кормовых единиц, что говорит о весьма эффективной способности животных к трансформации кормов.

Настриг шерсти гиссарских овец относительно низкий: у маток и баранов годовой настриг соответственно составляет 0,8-1,2 и 1,7-2,2 кг, у молодняка поярковая шерсть составляет 0,5-0,8 кг.

Овцы гиссарской породы участвовали в создании таджикской породы в Таджикистане, айкульской – в Кыргызстане, ордабасинской – в Казахстане, а также в совершенствовании многих курдючных пород овец отдельных стран мира.

Овцы породы джайдара – относятся к группе курдючных мясосальных пород. Они имеют тех же диких предков, что и гиссарские овцы. Они характеризуются менее выраженной мясосальной продуктивностью, но имеют лучшую оброслость, длинную и более высокого качества грубую шерсть. Для них характерна некрупная среди других курдючных овец величина, средних размеров, слегка спущенный курдюк и наряду с этим великолепная выносливость и приспособленность к отгонно-пастбищному содержанию. Масть черная, бурая, рыжая и белая. Бонитируют их к 18-месячному возрасту. Убойный выход нормальной упитанности в среднем равен 50-51%, а у откормленных валухов – до 57%. Шерсть у лучших овец до 3,0-3,5 кг. Выход чистого волокна – 78-80%.

Овцы таджикской породы – относятся к группе курдючных мясосально-шерстных овец с полугрубой шерстью. Они созданы путем сложного воспроизводительного скрещивания гиссарских маток с сараджинскими баранами и последующего прилития крови линкольно – гиссарских помесей, апробирована как самостоятельная порода в 1963 году. Таджикские овцы имеют хорошие мясосальные качества, длинную, белую полугрубую шерсть, обладают приспособленностью к отгонно-пастбищному содержанию. По скороспелости близки к гиссарским овцам, но уступают им по размерам тела, величине курдюка, выходу мяса и сала. Убойный выход равен 50-53%, при хорошем нагуле до 60%. Годовой настриг шерсти составляет у взрослых маток 2,5-3,0 кг, а у лучших – до 4,0-6,0 кг, выход чистого волокна равен 70-72%. Бонитируют в возрасте 12-13 месяцев в основном по шерстным признакам и осенью в возрасте 18 месяцев по экстерьеру и развитию мясосальных признаков.

Характеризуясь специфичностью направления продуктивности, в то же время все эти породы овец являются поставщиками баранины в мясной фонд республики, составляющий около 50% его структуры. Причем значительная часть производимой баранины приходится на долю овец курдючных пород – гиссарской, джайдара и таджикской. Это и предопределяет интерес к изучению мясной продуктивности курдючных пород овец с целью оптимизации дифференцированного использования их генетических ресурсов для увеличения производства ягнятины и баранины в республике. Количественные и качественные аспекты мясной продуктивности курдючных овец изучались неоднократно. Однако эти исследования проводились разными авторами на различных стадиях эволюции пород, на животных различной племенной и хозяйственной ценности, выращенных в различающихся условиях кормления и содержания, что затрудняет, а иногда не дает возможности провести сравнительную оценку их мясности [1 – 4].

В последние годы исследователи, изучив мясосальные качества молодняка курдючных овец, разводимых в Казахстане и России, пришли к мнению, что одним из

ранних и наиболее выгодных для хозяйственного использования возрастов курдючных ягнят на мясо является 7-8 месяцев [5 – 7].

В настоящее время необходимо, чтобы мясо, помимо привлекательного внешнего вида, обладало хорошими вкусовыми качествами, минимальным количеством жира и максимальным количеством полноценных белков и незаменимых аминокислот, а также ненасыщенных жирных кислот. В этой связи изучение мясной продуктивности молодняка и установление возраста биологической зрелости организма приобретает особую актуальность, имеет большое научное и практическое значение, а также способствует ускорению создания новых и совершенствованию племенных и продуктивных качеств существующих курдючных пород овец в Таджикистане, научного обоснования сроков использования животных, ранней диагностики продуктивности животных с учетом их приспособленности к современной технологии производства.

С целью объективного сопоставления количественных аспектов мясной продуктивности курдючных пород овец был проведен убой 7-месячных баранчиков гиссарской, таджикской и джайдара пород в обычных условиях круглогодичного отгонно-пастбищного содержания, согласно методики ВИЖа [8].

В результате проведенных исследований выявлен ряд закономерностей, отражающих как межпородные, так и внутривидовые особенности уровня и своеобразия характера мясных качеств овец этих генетических групп (табл.1).

Т а б л и ц а 1. Убойные показатели баранчиков курдючных овец ($M \pm m$), кг

Показатели	Породы овец		
	гиссарская	таджикская	джайдара
Предубойная живая масса	36,20±0,34	33,40±0,25	30,80±0,38
Масса парной туши	16,04±0,27	13,24±0,21	12,76±0,55
Масса курдючного сала	2,48±0,22	1,26±0,08	1,21±0,16
Масса внутреннего сала	0,14±0,05	0,12±0,01	0,70±0,10
Убойная масса	18,66±0,43	14,62±0,25	14,67±0,59
Убойный выход, %	51,54±0,36	43,77±0,31	47,63±0,42

Как показывают данные табл. 1, гиссарские баранчики характеризуются довольно высокими убойными показателями. Так, масса парной туши у них составляет 42,0%, курдючного сала – 6,5% и внутреннего сала от предубойной живой массы – 0,37%. Убойных выход мясосальной продукции у них составляет 51,54%.

Комбинированный – мясо-сально-шерстный-шубный – характер направления продуктивности таджикской породы овец предопределяет у них своеобразие степени выраженности мясных качеств (табл.1). Так, масса парной туши у них составляет 39,64%, курдючного сала – 3,77% и внутреннего – 0,33% от предубойной живой массы. Убойный выход продукции составляет 43,77%.

Относясь к мясо-сальному направлению продуктивности, баранчики породы джайдара, характеризуясь небольшой величиной, имеют удовлетворительные мясные качества (табл.1). Масса парной туши у них составляет 44,31%, курдючного сала – 4,20% и внутреннего сала – 2,43%, убойный выход – 47,63%. Овцы породы джайдара по выходу внутреннего сала явно превосходят других курдючных овец, разводимых в республике, что является их особым породным признаком.

Специализация гиссаров на преимущественное развитие мясо-сальных качеств нашла полное отражение в породной специфике соотношения различных по пищевой ценности анатомических частей туши (табл.2).

В тушах гиссарских баранчиков наиболее ценимые части – спинно-лопаточная с шеей и тазобедренная с поясничной – развиты довольно пропорционально, поскольку удельный

вес их составляет соответственно 45,56 и 50,17%. Наименее ценные части туши имеют незначительное развитие: голяшка – 2,44 и зарез – 1,83%. В силу этого выход мяса 1 сорта составляет 95,73% и второго – 4,27%.

Т а б л и ц а 2. **Масса отрубов и сортовой состав туш баранчиков (M±m), кг**

Отруба туши и сорта мяса	Породы овец					
	гиссарская		таджикская		джайдара	
	кг	%	кг	%	кг	%
Тазобедренный с поясницей	6,72±0,26	45,56	5,24 ±0,25	45,29	5,05±0,34	45,17
Спинно - лопаточный с шеей	7,4 ±0,11	50,17	5,70±0,16	49,26	5,63±0,19	50,36
Зарез	0,27±0,02	1,83	0,26±0,01	2,25	0,19±0,02	1,70
Голяшка	0,36±0,02	2,44	0,37±0,02	3,20	0,31±0,02	2,77
Масса мяса 1 сорта	14,12±0,46	95,73	10,94±0,56	94,55	10,68±0,50	95,53
Масса мяса 2 сорта	0,63±0,03	4,27	0,63±0,27	5,45	0,50±0,02	4,47

Соотносительное развитие отдельных анатомических частей туш у баранчиков таджикской породы овец также характеризуется определенной специфичностью (табл.2). В частности, у баранчиков таджикской породы лучшее развитие имеет спинно-лопаточная часть с шеей, удельный вес которой составляет 49,26% от общей массы охлажденной туши. На долю тазобедренной части приходится только 45,29%. На долю малоценных частей туши приходится: голяшки – 3,20% и зареза – 2,25%, в результате чего выход мяса 1 сорта из туши составляет 94,55%, а второго – 5,45%.

Будучи подвергнутыми менее длительной и целенаправленной селекции на преимущественное развитие мясных качеств и к тому же в более жестких пастбищно-кормовых условиях, овцы породы джайдара характеризуются вполне оптимальным соотношением отдельных анатомических частей туши (табл.2).

Наибольший удельный вес в ней занимает спинно-лопаточная часть с шеей – 50,36%, тогда как доля тазобедренной части с поясницей составляет 45,17%. Из малоценных частей туши наиболее развита голяшка – 2,77% и зарез – 1,70%. Выход мяса 1 сорта из туш баранчиков породы джайдара составляет 95,53% и второго – 4,47%.

Тушам 7 - месячных баранчиков гиссарской породы присуще оптимальное соотношение тканей различной пищевой ценности (табл.3). Наибольший удельный вес в ней занимает мышечная ткань – 67,2%, содержание костной ткани составляет 17,8% и жировой – 15,0%. На единицу костной ткани приходится 4,64 кг мышечной и жировой ткани.

Соотносительное развитие тканей различной пищевой ценности в тушах баранчиков таджикской породы характеризуется повышенным содержанием костной (21,63%) и пониженным – жировой тканей (10,58%). Тогда как удельный вес наиболее ценной – мышечной ткани достигает 67,79%. На единицу костной ткани приходится 3,62 кг мышечной и жировой тканей. Экстремальные пастбищно-климатические условия зоны разведения овец породы джайдара обусловили определенное своеобразие морфологии туш баранчиков (табл.3).

Т а б л и ц а 3. **Морфологический состав туш баранчиков (M±m), кг**

Ткани	Породы овец					
	гиссарская		таджикская		джайдара	
	кг	%	кг	%	кг	%
Мышечная	11,72±0,25	67,2	8,84±0,36	67,79	8,40±0,35	67,52
Жировая	2,62±0,22	15,0	1,38±0,08	10,58	1,28±0,16	10,29
Костная	3,9±0,04	17,8	2,82±0,06	21,63	2,76±0,20	22,19

Удельный вес костной ткани, представленной главным образом костяком скелета, в туше баранчиков породы джайдара составил 22,19%, в то время как на долю жировой

приходится всего лишь 10,29% и мышечной ткани – 67,52% от массы туши. В силу этого в структуре туш баранчиков породы джайдара на единицу костной ткани приходится 3,51 кг мышечной и жировой тканей.

Аналогичные изменения в морфологическом составе туш курдючных ягнят и повышение коэффициента мясности были получены Ерохиным А.И. и др.(2013), Юлдашбаевым Ю.А. и Цереновым И.В.(2013) и другими.

Таким образом, курдючным овцам Таджикистана присущи существенные межпородные различия в степени выраженности, уровне и характере мясо-сальной продуктивности, обусловленные их генетической принадлежностью, направлением специализации, условиями становления и эволюции пород, пастбищно-кормовыми и климатическими особенностями зоны разведения.

Наиболее высокими убойными показателями характеризуются овцы узкоспециализированной мясо-сальной гиссарской породы, превосходящие сверстников родственных курдючных – таджикской и джайдара пород, соответственно по величине живой массы перед убоем на 8,4-17,5%, массе парной туши – на 21,2-25,7%, количеству сальных отложений в курдюке – на 1,97-2,05раза.

Туши гиссарских баранчиков отличаются наиболее благоприятным соотношением высокоценных в пищевом и питательном отношении анатомических частей. Характеризуясь лучшей развитостью средней и задней трети туловища.

Л и т е р а т у р а

1. Трухачев В.И., Белик Н.И., Болотов Н.Д., Асеева Н.В. Влияние сочетания пород на информирование кожного покрова / Зоотехния. – 2007. – №1. – С.30.
2. Белик Н.И., Асеева Н.В., Болотов Н.Д., Шевченко И.В. Продуктивность ярок породы советский меринос с разной тониной шерсти / Зоотехния. – 2007. – №6. – С. 25-27.
3. Сидорцов В.И., Белик Н.И., Сердюков В.И. Шерстование с основами менеджмента качества и маркетинга шерстяного сырья. М.: Колос; АГРУС, 2010. – 288 с.
4. Белик Н.И. Взаимосвязь признаков у ярок с разной тониной шерсти / Вестник АПК Ставрополя. – 2011. – №4 (4). – С. 22 – 24.
5. Ерохин А.И., Магомадов Т.А., Карасев Е.А. и др. Особенности формирования мясной продуктивности овец разных пород. М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 190 с.
6. Канапин Б.К., Медеубеков К.У. Рост и формирование мясной продуктивности баранчиков казахской курдючной полугрубшерстной породы: Монография. – Алматы: Каз НИИЭО. 2000. – 77с.
7. Юлдашбаев Ю.А., Церенов И.В. Мясная продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы разных конституционально-продуктивных типов / Зоотехния. – 2013 – №6. – С.5-8.
8. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности овец. – М, 1978. – 43с.

УДК 636.3: 637.6.04/.07

Доктор с.-х. наук **Н.И. БЕЛИК**
(СПбГАУ, nikolaybelik@yandex.ru)
Доктор с.-х. наук **И.И. ПОПОВ**
(СПбГАУ)

ТОНИНА И ИЗВИТОСТЬ ШЕРСТИ У ТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ

Тонина, извитость, штапель шерсти, коэффициент корреляции, порода овец

Тонина и извитость шерсти – два важных селекционных признака овец, имеющих очевидную и тесную связь между собой. Обычно более тонкая шерсть имеет больше извитков на единицу длины. Однако так бывает не всегда и приобретенная в процессе формирования волокна извитость в дальнейшем в волосяном покрове может полностью сохраниться или, наоборот, частично нарушиться.

Для сохранения извитости волокна необходимо наличие однородности шерсти, густоты шерсти и достаточного содержания в ней жира. Однородность шерсти обуславливает достаточно

полное сочетание друг с другом извитков рядом расположенных волокон. В этом случае извитки одного волокна встречаются в соседнем волокне извитки почти таких же размеров и формы и поэтому имеется возможность извиткам рядом расположенных волокон более или менее сложиться друг с другом.

Очевидно, это не будет иметь места в неоднородной шерсти, где рядом расположенные волокна ости и пуха имеют извитки, различные по размерам и форме. Мериносовая шерсть, шерсть английских короткошерстных овец, кроссбредная и подобные им виды однородной шерсти, в противоположность шерсти грубошерстных пород овец, состоящей из смеси ости и пуха, свидетельствуют о роли рассматриваемого фактора для извитости.

Густота шерсти действует в том же направлении улучшения сложения извитков по мере сближения волокон в волосяном покрове. При ярко выраженной извитости шерсть гуще, штапель становится более плотным, увеличивается выход топса в чесании. Следовательно, извитость волокон может оказывать прямое влияние на технологию получения пряжи.

Жиропот, благодаря тому, что он склеивает волокна между собою, фиксирует их в извитом, сложенном друг на друга состоянии. При недостаточном количестве жиропота волокна не будут прочно удерживаться одно около другого, и даже первоначально получившееся сложение их извитков впоследствии не сохранится [1].

Из обзора основных факторов сохранения извитости следует, что необходимо одновременное их присутствие для полного выражения извитости шерсти, присущей ей по природе волокон. Наблюдения над отдельными видами шерсти, в которых недостаточно выражен или совершенно отсутствует хотя бы один из трех факторов, показывает, что и извитость в этих случаях теряет свою отчетливость и свой характер.

Подтверждениями этого в дополнение к приведенным сопоставлениям однородной и неоднородной шерсти могут служить густая и редкая мериносовая шерсть, образцы немытой мериносовой шерсти, содержащей достаточное количество жиропота, и те же образцы после удаления жиропота промывкой и т.д. Эти факторы оказывают влияние на характер взаимосвязи извитости и тонины шерсти, обуславливая значительные колебания коэффициента корреляции.

Задачей наших исследований было установить породные особенности взаимосвязи тонины и извитости шерсти у овец разных пород. Образцы шерсти отбирались у баранов-производителей и маток селекционных групп, включая выставочных животных. Все животные имели хорошо уравненную в штапеле и по руну шерсть по органолептической оценке, жиропот белого или светло-кремового цвета в достаточном количестве – поэтому влияние этих факторов на извитость было нивелировано. Изучение взаимосвязи извитости и тонины шерсти проводилось на приборе OFDA-2000, который позволяет одновременно определять диаметр и величину угла изгиба волокон в градусах на 1 мм длины волокна с параллельной математической обработкой данных [2,3]. Результаты показаны в табл. 1.

Наиболее тонкой шерстью характеризуются бараны-производители породы советский меринос и ставропольской породы СПК «Племзавод Вторая Пятилетка».

Однако при небольших отличиях по тонине, советские мериносы имеют гораздо более извитую шерсть, что обусловлено направлением селекции в сельскохозяйственных предприятиях.

В СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» отбор овец направлен на получение производителей, сочетающих тонкую шерсть и крупный извиток. Поэтому ремонтные баранчики племзавода имеют более тонкую шерсть в сравнении с животными этой же половозрастной группы СХА колхоза «Родина», который разводит овец в аналогичных природно-климатических условиях. Но при большей тонине шерсть баранчиков колхоза «Родина» более извитая.

В тех же половозрастных группах СПК «Племзавод Вторая Пятилетка», где отбор не направлен на получение крупного извитка у животных, тонкая шерсть остается и более извитой. Вследствие этого матки и ярки колхоза «Родина» характеризуются менее извитым штапелем.

Т а б л и ц а 1. Тонина и извитость шерсти у овец разных пород

Половозрастная группа	n	Тонина шерсти, мкм	Угол изгиба волокон, градусов на 1 мм длины			
			средний	min	max	квадратичное отклонение
Ставропольская порода СПК «Племзавод Вторая Пятилетка»						
Бараны-производители	70	22,37±0,39	71,80±2,93	44,72	91,76	52,10
Бараны ремонтные	95	20,85±0,31	71,47±1,76	54,16	87,67	51,88
Матки	50	22,87±0,31	71,25±2,83	45,35	94,68	47,20
Ярки	95	19,97±0,33	75,18±1,77	53,55	89,91	57,35
Ставропольская порода СХА колхоз «Родина»						
Бараны-производители	16	23,59±0,41	72,87±2,44	57,57	92,20	50,35
Бараны ремонтные	18	22,37±0,44	78,05±2,43	66,10	100,64	52,02
Матки	16	25,29±0,51	62,08±3,17	40,74	77,91	51,08
Ярки	20	23,08±0,23	70,70±3,47	54,94	94,53	52,47
Маньчский меринос СПК «КПЗ имени Ленина»						
Бараны-производители	28	24,49±0,55	71,00±1,78	57,62	81,61	48,16
Бараны ремонтные	37	23,09±0,43	71,53±2,53	57,9	89,78	48,30
Матки	25	24,42±0,39	72,85±2,51	56,83	85,74	48,94
Ярки	33	21,27±0,42	73,22±1,97	56,09	89,71	53,76
Маньчский меринос Колхоз-племзавод «Маньч»						
Бараны-производители	32	24,22±0,28	68,48±2,74	53,45	100,50	47,36
Бараны ремонтные	37	22,43±0,29	74,71±2,25	59,36	97,12	52,46
Матки	24	23,61±0,30	73,08±2,16	62,44	79,41	56,10
Ярки	22	22,83±0,68	75,67±2,31	67,13	85,33	48,93
Грозненская порода ОАО ПЗ «Черноземельский»						
Бараны-производители	35	23,41±0,43	73,53±1,91	52,35	94,72	50,01
Бараны ремонтные	50	20,39±0,36	69,54±1,93	48,50	94,11	49,18
Матки	25	21,60±0,51	86,34±2,39	67,56	108,58	48,91
Ярки	47	22,26±0,38	68,43±1,82	49,32	87,84	51,04
Советский меринос СПК «КПЗ имени Ленина»						
Бараны-производители	27	21,78±0,37	81,95±2,27	64,35	92,43	55,85
Бараны ремонтные	25	21,37±0,45	80,65±1,75	66,91	91,55	52,78
Матки	23	24,05±0,53	77,17±2,93	60,30	96,12	52,16
Ярки	25	21,30±0,45	73,31±2,19	54,31	81,65	47,98
Кавказская порода ЗАО «Племенной завод имени В. В. Калягина»						
Бараны-производители	16	24,85±0,42	68,79±1,26	62,94	73,98	53,58
Бараны ремонтные	15	24,02±0,56	80,52±2,87	70,33	94,94	49,07
Матки	14	24,39±0,56	78,57±1,87	69,97	85,42	56,48
Ярки	17	23,88±0,31	70,98±2,00	58,91	81,99	52,93
Забайкальская порода СПК «Племзавод имени 60-летия Союза ССР»						
Бараны-производители	10	25,84±0,68	72,77±3,83	50,45	86,90	46,30
Бараны ремонтные	10	21,81±0,38	77,27±2,61	65,53	90,07	50,22
Матки	10	27,71±0,90	66,19±3,02	50,13	81,96	51,31
Ярки	10	22,64±0,44	72,79±3,79	53,78	87,82	50,94

Маньчские мериносы СПК «КПЗ имени Ленина» и колхоза-племзавода «Маньч» имеют сходные показатели тонины и извитости – отличия тонины шерсти у овец не превышают 1,5 мкм, а извитости – 4 градусов на 1мм длины волокна. Стада овец этих хозяйств формировались по единой схеме, принципы отбора и подбора по показателям шерстной продуктивности близки. Можно отметить лишь, что в колхозе-племзаводе

«Маныч» встречаются бараны, имеющие высокую форму извитости (угол изгиба волокон более 100 градусов на 1 мм длины штапеля).

Высокая форма извитости была отмечена также у грозненских овец ОАО ПЗ «Черноземельский» Республики Калмыкия. Эта форма извитости не всегда обнаруживается непосредственно на животном из-за разного визуального восприятия извитости в штапеле на животном и при лабораторном анализе в промытом образце шерсти.

Шерсть баранчиков и ярок грозненской породы была менее извитой, чем у взрослых животных. Возможно это свидетельствует об отборе в ремонтные группы овец с крупным извитком.

Среди основных баранов и маток оказалось значительное количество овец с высокой (характерной для очень тонкой шерсти) и даже петливой формой извитости. Высокая форма извитости характеризует также советских мериноров СПК «КПЗ имени Ленина», но, кроме овцематок, они имели тонкую шерсть в диапазоне от 21,30 до 21,78 мкм. При этом наименьшую величину угла изгиба волокон имели ярки хозяйства, а наибольшую – ремонтные баранчики.

Бараны-производители кавказской породы при тонине 24,85 мкм обладали наименее извитой шерстью по сравнению с другими половозрастными группами овец. Ремонтные баранчики и матки этой породы имели высокий угол изгиба – 80,52 и 78,57 градусов на 1 мм длины волокна из-за того, что значительная доля овец была с нежелательной высокой формой извитости штапеля.

Значительными отличиями по тонине обладали взрослые и ремонтные животные забайкальской породы. Так, у основных баранов тонина шерсти составила 25,84 мкм, у маток – 27,71 мкм, ремонтных баранчиков – 21,81 мкм, ярок – 22,64 мкм. Шерсть маток имела и наименьший угол изгиба волокон, овцы остальных половозрастных групп по этому показателю различались незначительно.

Таким образом, извитость шерсти значительно колеблется у овец разных половозрастных групп и в разных заводских стадах одной породы. Извитость может быть такой же или отличаться у животных с аналогичной тониной шерсти, что определяется их индивидуальными особенностями и связано с целями и задачами отбора и подбора.

В целом имеющаяся вариативность тонины и особенно извитости говорит о том, что в селекционной работе характеру и направлению взаимосвязей этих признаков в большинстве хозяйств внимания не уделяют, либо оно незначительное.

Расчитанные коэффициенты корреляции между тониной и извитостью шерсти также значительно варьируют. Было установлено, что большинство стад характеризуются умеренными, заметными или высокими отрицательными корреляциями тонины и угла изгиба волокон (табл. 2).

Такие корреляции наблюдались у баранов-производителей всех пород и заводских стад (кроме забайкальской породы, где была установлена слабая положительная корреляция) и овцематок (кроме грозненской породы, где коэффициент корреляции составил -0,02).

Наиболее высокие отрицательные корреляции были отмечены у овец ставропольской породы СХА колхоза «Родина», породы советский меринор (кроме ремонтных баранов) и кавказской. В стадах овец СХА колхоза «Родина» и ЗАО «Племенной завод имени В. В. Калягина» были зафиксированы высокие отрицательные корреляции во всех половозрастных группах.

Слабые отрицательные корреляции у грозненских и забайкальских овец объясняются неблагоприятными условиями содержания животных, что могло повлиять на зону штапеля, подвергнутой исследованию.

Многие исследователи писали об отсутствии взаимосвязи между тониной и извитостью шерсти, скорее всего, по этим же причинам. Отмечается, что если животные находятся в условиях плохого содержания, а образцы шерсти отбираются с второстепенных частей руна, или шерсть дефектная, то это может повлиять на установление направления и взаимосвязи тонины и извитости.

Взаимосвязи проявляются только тогда, когда анализируются образцы, полученные от овец, находившихся в благоприятных условиях кормления и содержания и имеющих хорошо развитую и ясную извитость шерсти. В исследованиях были получены слабые обратные или даже положительные взаимосвязи тонины и извитости у молодняка овец СПК «Племзавод Вторая Пятилетка», СПК «КПЗ имени Ленина» и колхоза-племзавода «Маныч» Апанасенковского района и СПК «КПЗ имени Ленина» Арзгирского района. Причиной наличия нетипичных корреляций стала большая удельная доля в изученном поголовье животных, являющихся потомками австралийских мясных мериносов. Производители этой породы используются в последнее время для вводного скрещивания в стадах тонкорунных пород овец некоторых хозяйств Ставропольского края.

Было установлено, что коэффициент корреляции тонины и извитости шерсти у баранов породы австралийский мясной меринос (АММ) составляет 0,29. У потомства с ½ долей крови по АММ коэффициент корреляции оказался слабо отрицательным или положительным (0,39). Следовательно, у австралийских мясных мериносов тонкая шерсть сочетается с крупным извитком, и эта их особенность устойчиво передается потомству.

Т а б л и ц а 2. Коэффициент корреляции тонины и угла изгиба волокон

Бараны	Бараны ремонтные	Матки	Ярки
Ставропольская порода СПК «Племзавод Вторая Пятилетка»			
-0,56±0,04	-0,06±0,04	-0,51±0,04	0,05±0,04
СХА колхоз «Родина»			
-0,67±0,08	-0,39±0,06	- 0,81±0,02	-0,38±0,07
Манычский меринос СПК «КПЗ имени Ленина»			
-0,29±0,08	0,13±0,08	-0,25±0,09	0,14±0,07
Колхоз-племзавод «Маныч»			
- 0,56±0,03	-0,09±0,06	- 0,52±0,12	0,10±0,14
Советский меринос СПК «КПЗ имени Ленина»			
-0,68±0,08	0,39±0,06	-0,76±0,04	-0,19±0,09
Грозненская порода ОАО ПЗ «Черноземельский»			
- 0,43±0,03	- 0,01±0,03	- 0,02±0,11	- 0,03±0,04
Кавказская порода ЗАО «Племенной завод имени В. В. Калягина»			
- 0,67±0,09	- 0,50±0,09	-0,66±0,06	- 0,67±0,05
Забайкальская порода СПК «Племзавод имени 60-летия Союза ССР»			
0,04±0,12	-0,12±0,12	- 0,34±0,11	-0,03±0,11

Кроме того, отличительной чертой племенной работы в стаде СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» стал отбор овец, сочетающих высокую живую массу, тонкую шерсть и относительно крупную извитость, что также сказалось на характере взаимосвязей.

Полученные результаты говорят о том, что:

- скрещивание с производителями породы австралийский мясной меринос приводит к появлению положительных корреляций тонины и извитости шерсти у полученного от них потомства;

- генетический аппарат овцы довольно пластичен, позволяя за счет однократного «прилития крови» изменить устоявшиеся в течение многих поколений животных взаимосвязи между тониной и извитостью;

- возможно, что отбор животных, сочетающих тонкую шерсть и крупный извиток, будет способствовать получению овец с большой живой массой. Это предположение, которое следует проверять практикой племенной работы.

Тонина шерсти бока и ляжки обычно различается на 1-2 мкм, иногда больше, но характер извитости при этом практически не изменяется у овец одной половозрастной группы одного стада. Измерения проводились по 20 животным каждой половозрастной группы разных пород (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Тонина и извитость шерсти на боку и ляжке овец

Половозрастная группа	Бок		Ляжка	
	Тонина шерсти, мкм	Угол изгиба волокон, градусов на 1 мм длины штапеля	Тонина, мкм	Угол изгиба волокон, градусов на 1 мм длины штапеля
Ставропольская порода				
Бараны-производители	23,38±0,26	61,62±1,68	24,36±0,27	63,28±1,71
Бараны ремонтные	22,75±0,26	76,90±1,51	22,88±0,29	74,22±1,60
Матки	23,59±0,24	69,95±1,35	24,48±0,25	68,47±1,43
Ярки	18,94±0,21	83,90±1,44	19,85±0,23	81,41±1,41
Грозненская порода				
Бараны-производители	23,68±0,36	71,45±1,67	24,96±0,38	70,32±1,80
Бараны ремонтные	21,34±0,30	72,43±1,94	22,25±0,31	71,87±1,87
Матки	23,08±0,27	74,98±1,67	24,87±0,29	73,54±1,73
Ярки	20,91±0,29	68,61±1,56	22,24±0,28	69,34±1,66
Маньчский меринос				
Бараны-производители	25,17±0,34	64,12±1,87	26,41±0,37	62,87±1,90
Бараны ремонтные	22,37±0,41	68,01±2,13	23,32±0,30	65,56±1,60
Матки	24,03±0,32	67,11±1,78	25,06±0,30	66,01±1,64
Ярки	21,94±0,28	72,32±1,66	23,11±0,27	73,94±1,74
Советский меринос				
Бараны-производители	23,26±0,28	81,33±1,77	24,43±0,30	79,86±1,68
Бараны ремонтные	21,67±0,24	78,06±1,54	22,75±0,27	77,02±1,56
Матки	23,02±0,26	82,24±1,64	24,31±0,24	80,34±1,82
Ярки	22,38±0,28	73,71±1,52	23,02±0,26	72,12±1,63
Забайкальская порода				
Бараны-производители	24,80±0,28	71,12±1,87	27,78±0,28	70,31±1,95
Бараны ремонтные	21,68±0,32	77,43±1,68	22,72±0,30	79,13±1,75
Матки	27,21±0,26	66,69±1,85	28,16±0,28	67,07±1,78
Ярки	22,49±0,33	73,39±1,67	22,90±0,30	76,96±1,75

Исключение обнаружилось только у ярок забайкальской породы: при разнице в тонине шерсти на боку и ляжке 0,41 мкм отличия в величине угла изгиба волокон составили 4,86%. Но чаще и величина, и характер извитости почти одинаковы на боку и ляжке. Следовательно, извитость – специфическая характеристика всего руна, а не его отдельных частей.

Вместе с тем отмеченная закономерность примерно у 5-9% животных не проявляется. Чаще всего это связано с наличием маркированной извитости на одном из участков руна или

индивидуальными особенностями формирования шерстного покрова. Шерсть ярков и баранчиков более извитая, чем взрослых овец, однако молодняк породы советский меринос СПК «КПЗ имени Ленина», напротив, характеризовался менее извитой шерстью, что связано с принципами отбора в ремонтную группу.

Извитость шерсти на боку у баранчиков и ярков этой породы была также несколько больше, чем на ляжке. Молодняк забайкальской породы характеризовался немного более грубой и извитой шерстью на ляжке, чем на боку.

Таким образом, извитость шерсти – породный и заводской признак, и она значительно колеблется у овец разных половозрастных групп одного стада. У овец с аналогичной тониной шерсти извитость может быть такой же или отличаться – это определяется индивидуальными особенностями животных, целями и задачами отбора и подбора.

Коэффициенты корреляции между тониной и извитостью шерсти также значительно варьируют в разных породах, заводских стадах и даже у овец разных половозрастных групп одного хозяйства.

Л и т е р а т у р а

1. Сидорцов В.И., Белик Н.И., Сердюков И.Г. Шерстование с основами менеджмента качества и маркетинга шерстяного сырья. – М.: Колос ; Ставрополь : АГРУС, 2010. – 288 с.
2. Белик Н.И. Использование метода OFDA в измерении тонины шерсти // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – № 3. – С. 39–41.
3. Исмаилов И.С., Сидорцов В.И., Белик Н.И. Определение, измерение и оценка свойств шерсти: Методические рекомендации. – Ставрополь, 2006. – 36 с.

УДК 577.4:591.524.12

Доктор биол. наук **П.Е. ГАРЛОВ**
(СПбГАУ, garlov@mail.ru)

БИОТЕХНИКА ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОПУЛЯЦИЙ РЫБ НА ОСНОВЕ НЕЙРОЭНДОКРИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Искусственное заводское воспроизводство рыб, биотехника разведения осетровых и лососевых рыб, солонатоводное рыбоводство

На основе анализа механизмов нейроэндокринной регуляции размножения рыб [1] была разработана упрощенная рабочая схема участия гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы (ГНС) в нересте (рис. 1).

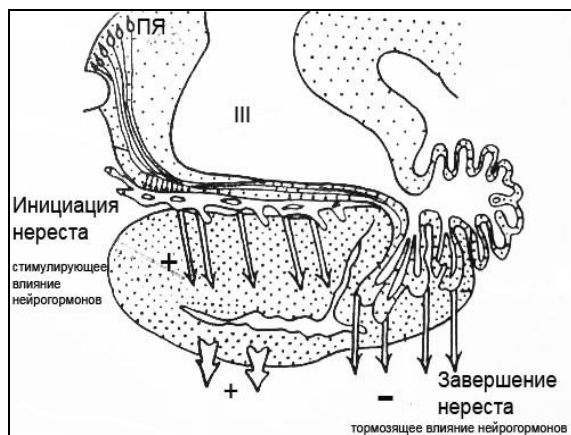


Рис. 1. Основной принцип участия и функциональной роли гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы в интеграции размножения рыб на примере осетровых

Она отражает процесс гипоталамической интеграции нереста по принципу саморегуляции. На основе этой схемы и нашего рыбоводного опыта первоначально были

предложены следующие инновационные методы биотехники воспроизводства промысловых рыб [1а]:

1. Для улучшения качества полового созревания производителей удалять из целых гипофизов их заднюю долю (ЗДГ), тормозящую созревание и инъектировать производителей изолированной передней долей гипофиза (ИПД).

2. Стимулировать созревание производителей экстрактами вентрального гипоталамуса (области срединного возвышения мозга – “median eminence”), содержащими гипофизотропные нейрогормоны – «релизинг-гормоны», в частности, люлиберин (ЛГ-РГ, гонадолиберин: Gn-RH).

3. Для задержки полового созревания производителей и их промышленного резервирования использовать среду “критической” солености – 4-8‰ как оптимальную для содержания и выживаемости.

4. С целью воспроизводства популяций рыб управлять процессом созревания производителей и качеством потомства разнонаправленным воздействием на организм комплексом адекватных гормональных и экологических факторов, в первую очередь температурой, критической соленостью и освещенностью.

Главная цель системы биотехнологических разработок, защищенных 5 авторскими свидетельствами СССР и 2 патентами на изобретения РФ, – повышение эффективности существующих и разработка новых методов управления воспроизводством популяций ценных видов промысловых рыб.

Разработку биотехники и сбор материала для исследований проводили на осетровых рыбободных заводах нижней Волги и Дона, лососевых рыбободных заводах Ленинградской области, морском садковом рыбободном хозяйстве («рыбопромысловом участке») в Финском заливе. Работа проведена на наиболее ценных видах рыб, осетровых: русском осетре (*Acipenser güldenstädti Brandt*), севрюге (*Acipenser stellatus Pallas*) и лососевых: атлантическом лососе (*Salmo salar L.*). Их количество (производителей, молоди) указано в таблицах сравнительных результатов производственных испытаний методов биотехники, которые оценивали по рыбободным, рыбободно-биологическим, морфометрическим ихтиологическим и некоторым важнейшим морфо-физиологическим показателям [1].

Совершенствование биотехники стимуляции полового созревания производителей промысловых рыб

Препарат изолированной передней доли гипофиза – ИПД

Для улучшения качества созревания производителей осетровых, учитывая тормозящее влияние заднегипофизарных нейрогормонов на функции гонад (рис. 1, 2), предложено удалять из целого гипофиза его нейропромежуточный комплекс (заднюю долю гипофиза – ЗДГ) и использовать для инъекций только изолированную переднюю долю гипофиза – ИПД [1].

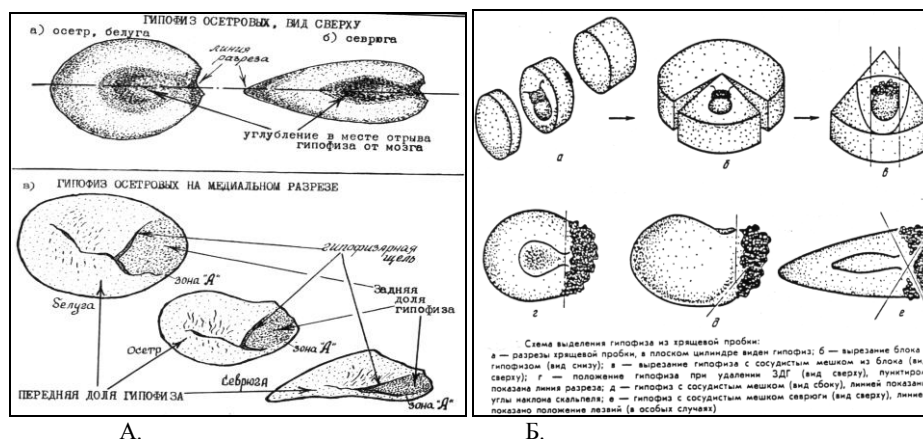


Рис. 2. А. Схема строения гипофиза осетровых (средняя оптимальная доза препарата: 30 мг/♀).

Б. Схема разделения гипофиза на переднюю и заднюю доли гипофиза (соответственно: ИПД - 85±5% и ЗДГ - 15±5% массы органа)

Здесь в вентральной зоне мезоаденогипофиза (proximal pars distalis) содержится наибольшая концентрация гонадотропного гормона [1, 2]. Анатомическая разобщенность двух долей гипофиза гипофизарной полостью и представление об их "функциональном антагонизме" позволили предложить препарат ИПД, разработать, усовершенствовать и с 1987г. внедрить методику его приготовления в осетроводство (рис. 2А,Б). Доброкачественность методики была доказана сопоставлением гистологических препаратов изолированных долей гипофиза с эталонными. Производственными проверками эффективности использования этого препарата на осетровых рыбоводных заводах нижней Волги доказано повышение степени рыбоводного использования производителей в среднем на 15% (табл. 1).

При этом важнейшие показатели физиологического состояния производителей и потомства сохраняются в пределах нормы [1].

Т а б л и ц а 1. Результаты производственного испытания препаратов ИПД и гипофиза на самках осетра и севрюги

А. Осетр весеннего хода												
Препарат	Доза, мг на самку	Число самок, экз			Степень рыбоводного использования самок, в %	Синхронность созревания, в %	Продолжительность созревания, час.	Показатели качества икры			Вылупление, в %	Число партий икры?
		Инъецированных шт.	Созревших шт.	Давших рыбободно-продуктивную икру шт.				Процент оплодотворения	Масса одной икринки, мг	Число икринок в 1 г		
ИПД	15-40	121	115	98	81.0	47.8 ±0.7	23.5	73.4±1.3	22.17 ±0.4	45	71.1	8
Гипофиз	30-50	102	90	68	66.8	30.2 ±1.0	24.7	77,6±1.3	21.74 ±0.4	46	72.2	8
Б. Осетр осеннего хода												
ИПД	23-30	31	29	23	74.2	32 ±1.5	20.6	80.5±2.6	22.4±0.9	45		3
Гипофиз	30-35	31	24	19	61.3	32 ±1.8	21.0	81.4±2.3	22.8±0.8	44		3
В. Севрюга раннего весеннего хода												
ИПД	25-35	54	41	37	68.5	54.3 ±0.7	21.1	79.1±1.5	11.80 ±0.35	84	-	8
Гипофиз	25-40	148	107	84	56.7	41.3 ±1.5	20.4	80.5±1.2	11.90 ±0.51	84	69.0	22

Препарат изолированной задней доли гипофиза – ЗДГ

С той же целью, включая экономию исходного препарата гипофиза, разработан способ применения препарата ЗДГ. Доказано, что этот препарат вызывает такое же доброкачественное созревания самцов, как и гипофизарный и ИПД (табл. 2).

Наибольший эффект экономии препарата гипофиза осетровых получен при использовании препарата ЗДГ в дозе 5 мг для 1 самца и 25 мг ИПД для 1 самки. Именно это соотношение препаратов получено при их приготовлении из одной (средней) дозы целого гипофиза, принятой в производстве для 1 самки – 30 мг, в то время как в осетроводстве на одну родительскую пару затрачивали в среднем 50 мг гипофизов. Поэтому использование способа позволяет снизить расход гипофизов в объеме, применявшемся для созревания самцов на 35-40%.

Т а б л и ц а 2. Результаты сравнительных испытаний различных гонадотропных препаратов на самцах севрюги и карпа

Препараты	ЗДГ (опыт)				ИПД (контроль)				Гипофиз (контр.)	
	Севрюга ♂♂ (мг/особь)			Карп ♂♂ мг/кг	Севрюга ♂♂ (мг/особь)		Сев- рюга ♀♀	Карп ♂♂ мг/кг	Севрюг а ♂♂	Карп ♂♂
Доза препарата	5	10	20	1.5 (3.6-4)	5	10	25	1.5 (3.6-4)	20	1.5 (3.6-4)
Инъецировано производителей (шт.)	5	10	5	9	4	4	18	9	19	9
Созрело (шт.)	4	8	5	9	4	3	12	9	19	9
Время созревания (час)	19-30	17-24	17-24	12-24	21-24	21-24	18-24	12-24	16-24	12-24
Активность движения спермиев средняя (сек)	177.5	192.5	-	42.0	-	-	-	42.0	175.0	42.0
Объем эякулята (мл)	35-150	20-90	-	3.8-30.5	15-60	40-100	-	-	40-100	3.8-30.5
Качество осеменения икры (% оплод.)	81.0	83.1	81.7	73.6	81.0	81.0	70.4	68.7	82.0	68.7
Средний расход исходного препарата гипофиза на 1 родительскую пару (мг)	25	30	40	4-6	35	40	45	7.5	50	6-8

Таким образом, оба этих естественных комплексных препарата, физиологически адекватных собственному гипофизу рыб, позволяют безотходно повысить эффективность стимуляции созревания производителей (метода гипофизарных инъекций) в среднем на 15%.

Напомним, что в целом для стимуляции созревания производителей рыб впервые было также предложено использовать гипоталамические рилизинг-гормоны (ныне: люлиберины – LH-RH), которые широко применяются с этой целью в мировой рыбоводной практике [1, 2].

Совершенствование биотехники задержки полового созревания и резервирования производителей

Способ резервации производителей рыб в среде «критической» солености

Для задержки полового созревания, предотвращения наступления резорбции половых продуктов, сохранения рыбоводного качества и повышения степени рыбоводного использования производителей любых видов рыб разработан метод их длительной промышленной резервации в среде критической солености – 4-8‰ [1]. Критическая соленость, являясь пороговой для созревания гамет морских и пресноводных организмов, определяет предел их физиологической устойчивости, а также ряд важных порогов, границ и градиентов взаимоотношений организма с внешней средой.

Для выяснения степени выживаемости производителей в этой среде предварительные опыты были проведены на наиболее доступном массовом объекте - вобле *Rutilus rutilus caspicus* (Jak.), а также на самках севрюги. На вобле только в среде соленостью 5‰ была установлена массовая задержка полового созревания (без признаков резорбции ооцитов) на фоне сохранения благоприятного физиологического состояния и высокой степени выживаемости производителей в течение всего срока опытов (рис. 3).

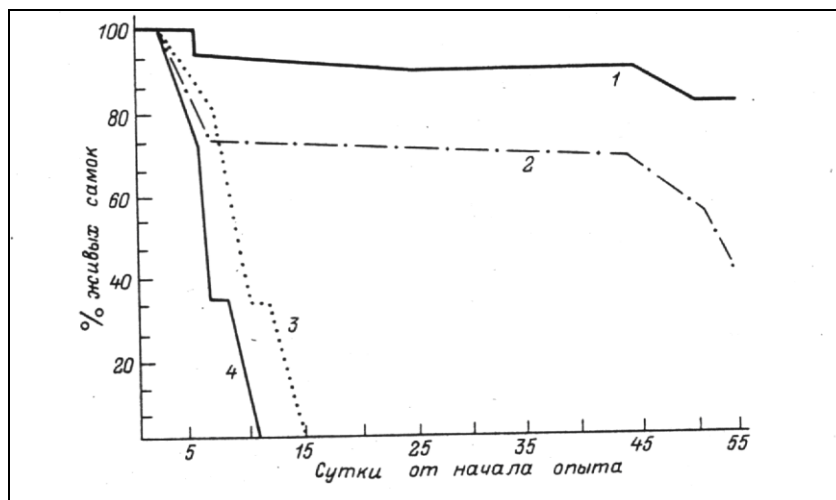


Рис. 3. Выживаемость производителей воблы в пресной воде и растворах поваренной соли:
1 — в 5‰, 2 — в 12‰, 3 — в 3‰ и 4 — в контроле (пресная вода)

В контроле и в солёности 3‰ происходит тотальная резорбция ооцитов и гибель рыб.

Следующие опыты проводили на самках севрюги, наиболее чувствительных к нарушению условий заводского содержания. Самок размером 75-165 см и массой 8,5-22 кг в преднерестовом состоянии (IV СЗГ) содержали до 30 суток в заводских бетонных бассейнах при нерестовых температурах (15-17, 22-24⁰) и выше (26-27⁰) и концентрации кислорода 5,2-7,5 мг/л. При этом допустили возможность замены морской воды на "искусственный" раствор промышленной поваренной соли (NaCl), предполагая, что при столь низкой солёности (до 8‰) несбалансированность ионного состава внешней среды не окажет токсического действия на организм. Результаты оценивали по рыбоводно-биологическим показателям (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Предварительные результаты заводского резервирования самок севрюги в различных средах

Показатели	Контроль в пресной воде		Опыт в критической солёности 5-7‰				
	1	2	В морской воде		В растворе NaCl		
Вариант опыта	1	2	1	2			2
Температуры воды (Т ⁰ С)	22-24	25-26.8	22-24	15-17	25-26.8	17-19	25-26.8
Продолжительность опыта (сутки)	7, 16	10, 14	7	16	14	21	14, 30
Количество самок (по партиям шт)	2, 3	8, 3	2	4	10	4	4, 4
Количество самок, сохранивших "нормальное" физиологическое состояние	0	2	0	4	8	2	4, 3
Количество самок без признаков резорбции гонад	0	0	0	4	8	2	4, 4
Количество самок, использованных для рыбоводных целей, из них: (получена рыбоводно-продуктивная икра и потомство)	0	0	0	2 (2)	3 (1)	2 (2)	3, 2 (1, 1)

Производственная проверка метода окончательно доказала возможность резервирования производителей севрюги в растворах поваренной соли при нерестовых

температурах в течение производственно необходимых сроков (табл. 4). В среде критической солености потери в содержании гемоглобина и белка в сыворотке крови минимальны, при максимальном удержании солей в крови и в полостной жидкости, по-видимому за счет оптимизации водно-солевого баланса организма [1].

Биостимулирующий эффект влияния критической солености объясняется, с одной стороны, энергосберегающим оптимальным осмотическим градиентом между внутренней и внешней средами (механизмами водно-солевого равновесия, близкими к изоосмотическому типу), а с другой - флуктуирующим равновесием между выбросом нейрогомонов в кровотоки и их синтезом, обеспечивающим хроническую умеренную активацию желез-мишеней и оптимальный водно-солевой гомеостаз организма. Длительная задержка овуляции и резорбции в среде "критической" солености также связана с повышенным содержанием в крови нонапептидных нейрогомонов, проявляющих стойкий антигонадотропный эффект [1, 4]. Эти результаты были подтверждены позднее на молоди Атлантического осетра, где в опытах было показано также и снижение темпов ее роста в океанической солености (33‰) сравнительно с более оптимальными средами (0 и 10‰) для развития и роста [3]. Таким образом было установлено, что критическая соленость в диапазоне 5-7‰ является оптимальной средой для резервирования производителей и для содержания маточных стад рыб.

Т а б л и ц а 4. Результаты промышленного резервирования самок севрюги

№ самок	Продолжительность созревания в час, (при T ⁰ C)	Количество полученной икры, (кг)	Степень оплодотворения (%)	Количество оплодотворенной икры (тыс. шт)		Выход личинок	
				всего	живой	Тыс. шт.	% от икры
Опыт: I партия (22 суток резервирования в среде 5-7‰)							
1	24 (16-17)	1.7	93.0	136.0	124.6	74.4	58.6
2	24 (- " -)	2.0	5.6*	152.0	8.5	4.8	56.4
3	24 (- " -)	2.3	75.0	216.2	162.0	95.0	58.6
4	26 (- " -)	2.8	97.0	176.4	171.1	71.5	41.7
5	26 (- " -)	2.2	75.0	135.0	101.2	70.0	69.1
Итого		11.0	69.1	815.6	569.2	315.7	55.4
Опыт: II партия (28 суток резервирования в среде 5-7‰)							
1	26 (17,2-20,8)	3.2	75.0	256.0	192.0	117.5	61.1
2	29 (- " -)	2.2	93.0	180.4	168.0	90.0	53.5
3	29 (- " -)	2.4	91.0	182.4	166.0	13.5	8.1
4	31,5 (- " -)	1.0	2.0	78.0	1.6	0.5	32.0
5	31,5 (- " -)	1.2	4.0	115.2	4.6	0.1	21.7
Итого		10.0	53.0	813.0	532.2	221.6	41.6
Контроль (28 суток резервирования в речной воде)							
1	29 (17,2-20,8)	2.0	0.0	164.0	0.0		
2	30 (- " -)	2.3	32.0	156.4	50.0	13.5	26.3
3		Не созрела					
4		Не созрела					
5		Погибла 23 сут					
* Самка вскрыта преждевременно. Икра краниальной части гонад не овулировала.							

Искусственное воспроизводство популяций рыб

Способ воспроизводства популяции рыб

Основной задачей заводского воспроизводства рыбных запасов является поддержание численности популяций промысловых рыб. Это возможно только при сохранении всего биоразнообразия группировок их внутривидовой структуры, освоивших в микроэволюции все пространственно-временные экологические ниши биоценоза,

важнейшего элемента состояния биологического прогресса вида. Основой разработки биотехники воспроизводства внутривидовых группировок является управление размножением, развитием и ростом рыб, путем использования сочетания экологических и физиологических воздействий в едином адекватном (природном) комплексе. Разработанный на основе результатов комплексных эколого-гистофизиологических и экспериментальных исследований функциональной роли ГГНС в размножении «Способ воспроизводства популяции рыб, например проходных» направлен на сохранение их численности путем заводского разведения всех элементов популяционной структуры в их естественных соотношениях [1]. Сущность способа заключается в синхронизации сроков получения гетерогенного потомства различных биологических рас в едином нерестовом рыболовном сезоне путем управления сроками размножения производителей с разной сезонностью и различными календарными сроками нереста. Данный биотехнический принцип реализуется разнонаправленным воздействием физиологически адекватного комплекса экологических факторов, имеющих для рыб сигнальное и филогенетическое значение. Экологический принцип управления заключается в резервировании производителей в видоспецифических преднерестовых пороговых условиях (температуры и освещенности) на фоне универсального для разных видов содержания в критической солености (рис. 4).

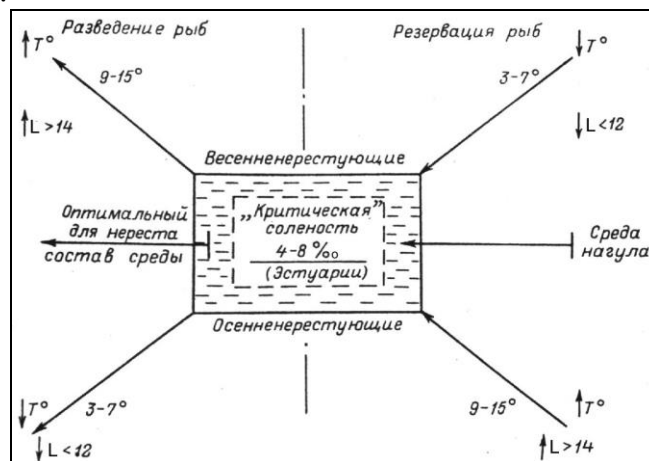


Рис. 4. Принцип управления разведением, резервацией и акселерацией выращивания промысловых рыб триадой ведущих экологических факторов: сигнального (T° , L) и филогенетического ($\%$) значения, (на примере основного механизма миграций рыб)

В способе воспроизводства популяции рыб резервирование производителей было предложено осуществлять в природном комплексе экологических факторов, например осенненерестующих, при температуре на $1-2^{\circ}\text{C}$ выше верхнего нерестового порога и освещенности (L) в диапазоне от 5 до 60 люкс, причем превышающую на 75-80% среднесуточную в период нереста (рис. 4). Все перечисленные условия являются пороговыми для проявления реакции организма рыб в пределах "видовой" физиологической нормы. Их конкретные величины установлены на основе собственного рыболовного опыта и литературных данных [5, 6]. После резервирования в течение необходимых сроков производителей переводят в нерестовый экологический комплекс, где и стимулируют их половое созревание (табл. 1-4). Описание разработки нового современного способа воспроизводства популяций рыб, уже полносистемного, т.е. включающего начальный и конечный этапы заводской биотехники, изложено ранее (в № 42). Было получено потомство и достигнуто многократное усиление роста и выживаемости молоди лосося в садках морской воде. Дорашивание годовалой заводской смолтифицированной молоди в морских садках для искусственного воспроизводства возможно благодаря тому, что хоминг лососей генетически не закреплен, а импринтинг формируется уже в первое лето заводского выращивания личинок и ранней молоди с момента перехода на активное питание [7, 8].

Управление условиями среды (температурой и составом воды)
для воспроизводства популяций рыб в индустриальных условиях

Системы водоснабжения рыбоводных заводов и рыбоводных хозяйств для внесезонного кондиционирования среды содержания и выращивания рыб

Для промышленного использования предложенной биотехники непосредственно на рыбоводных заводах (и многих современных других рыбоводных хозяйствах), круглогодичного рыбозаведения, защиты продукции от загрязнений разработаны системы замкнутого водоснабжения рыбоводных заводов и в целом рыбоводных хозяйств (рис.5).

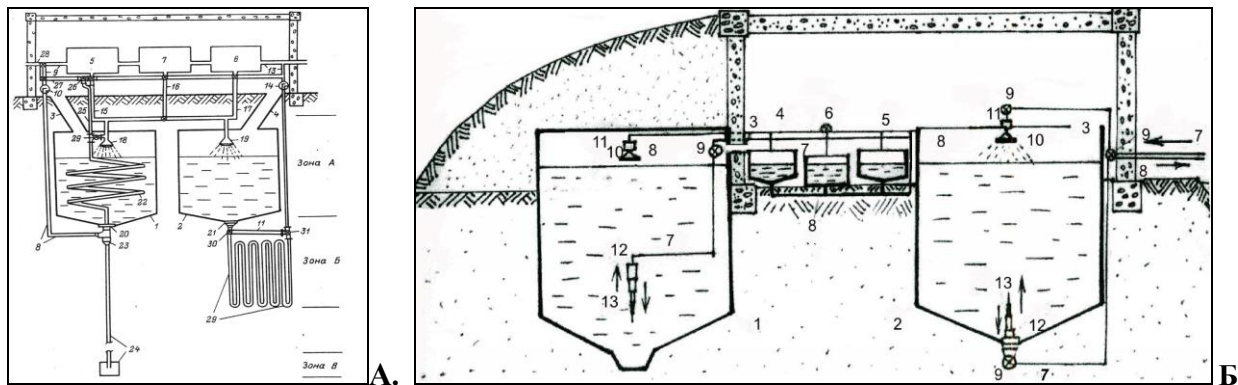


Рис. 5. Схемы: **А.** Система водоснабжения рыбоводных заводов комбинированного типа для воспроизводства всесезоннерестующих и осеннерестующих видов рыб. Система содержит 2 подземных резервуара (1, 2), расположенных ниже слоя сезонного промерзания (в зоне А), каждый из которых связан с рыбоводными бассейнами (5, 6), со средствами аэрации и очистки воды (7). **Б.** Система водоснабжения рыбоводных хозяйств, включающая резервуары-отстойники, частично заглубленные в грунт (1, 2), рыбоводные бассейны (4, 5), вспомогательные средства водоподготовки (6)

Система основана на природно-промышленных принципах инженерной экологии - внесезонного подземного гидрокондиционирования полностью управляемой среды выращивания [1] и функционирует путем управления размножением и выращиванием рыб с любым сезоном решения нереста триадой экологических факторов (рис. 4). Сущность технологического 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 круглогодично сохранять и использовать естественные сезонные гидроэнергоресурсы (а не заново воспроизводить утраченные) и 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 резервуаров-кондиционеров "холодной" водой (например 3-7⁰С), а другого - "теплой" (9-15⁰С) в соответствующие сезоны года (рис. 4) 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. 5А).

Технико-экономическими расчетами показано, что уже при достижении объема воды в резервуаре 10 тыс. м³ скорость теплопередачи в грунт снижается до 0,1⁰С/мес. и ниже, 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.

Всю разработанную инновационную биотехнику мы рассматриваем как систему управления биотехникой воспроизводства [1]. Она основана на практическом использовании систем популяционно-видовых филогенетических адаптаций морского периода жизни, реализующих скрытые потенции вида и обеспечивающих максимальную продуктивность популяции [1, 9]. Её единство, общая направленность и конечная цель основываются на представлении о центральном месте ГГНС (и всего нейроэндокринного комплекса) в управлении материально-энергетическим балансом организменного и популяционного уровней биологической организации [1, 10].

Л и т е р а т у р а

1. **Гарлов П.Е.** Новые методы управления размножением промысловых рыб (посвящ. памяти проф. Н.Л. Гербильского) // Рыбное хозяйство. 11, 1990. с. 43-46. б. **Garlov P.E.** The neuroendocrine mechanisms analysis of fish breeding regulation is the main basis of biotech reproduction development. I. Ecological-histophysiological and experimental research. II. The development of fish reproduction biotech, based on neuroendocrinological research // Journal Advances in Agricultural and Biological Sciences. (Science and Business Publishing UK). Volume 1, Issue 2. (September, 2015) 2015. P. 27-43. Vol. 2, Issue 1 (February, 2016). 2016. P. 35-50.
2. **Pierantoni R., Cobellis G., Meccariello R., Fasano S.** Evolutionary aspects of cellular communication in the vertebrate hypothalamo-hypophysio-gonadal axis // Internat. Rev. Cytol. V. 218, 2002. P. 69-141.
3. **Allen P. J., Mitchell Z. A., DeVries R. J., Aboagye D. L., Ciaramella M. A., Ramee S. W., Stewart H. A., and Shartau R. B.** Salinity effects on Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchell, 1815) growth and osmoregulation. J. Appl. Ichthyol., 2014. P. 1-8.
4. **Balment R.J., Lu W., Weybourne E., Warne J.M.** Arginine vasotocin a key hormone in fish physiology and behaviour: a review with insights from mammalian models // Gen. Comp. Endocrinol. V. 147(1), 2006. P. 9-16.
5. **Zohar Y, Muñoz-Cueto JA, Elizur A, Kah O.** Neuroendocrinology of reproduction in teleost fish. Gen. Compar. Endocrinol. V. 165, 3, 2010. P. 438-55.
6. **Jobling M.** Environmental biology of fishes. Chapman, Hall, 1998. 455p.
7. **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.
8. **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.
9. **Суворов Е.К.** Использование скрытых возможностей роста рыб. – Информационный сборник консультативного бюро ВНИИОРХ, 4, 1940. с. 7-9.
10. **Van Winkle W., Rose K.A., Shuter B.J.** Effects of climatic temperature change on growth, survival, and reproduction of rainbow trout: predictions from a simulation model // Canad. Journ. Fish. and Aquatic Sci. V. 54, 11, 1997. P. 526-542.

УДК 639.371.5

Канд. с.-х. наук **В.В. ШУМАК**
(ПолесГУ, vshumak@yandex.ru)
Аспирант **С.В. ТОРГАНОВ**
(СПбГАУ, 16071961@mail.ru)

МОДЕЛИРОВАНИЕ РОСТА КЛАРИЕВОГО СОМА В АКВАКУЛЬТУРЕ

Клариевый сом, коэффициент массонакопления, рост, динамика, моделирование, программирование, технологический прогресс

Продукция мировой аквакультуры ежегодно возрастает на 8 - 10%. В развитых странах в последние 25 лет постепенно заменяют традиционный промысел рыбы и морепродуктов их искусственным выращиванием. Основная часть искусственно выращиваемых рыб – это

традиционные объекты, такие как карп, толстолобик, белый амур, форель, осетровые. Однако в последнее время рыбоводы постсоветского пространства все больше уделяют внимание интродуцированным видам рыб, привлекающим высокими плотностями посадки и темпами роста. Особенно это касается таких объектов, как клариевые сомы и, в частности, африканский сом (*Clarias gariepinus*).

Наиболее наглядно, выглядит внедрение новых технологий белорусскими рыбоводами. На экономику республики сработал инвестируемый капитал израильского происхождения, были созданы рабочие места, на рынок поступала деликатесная продукция – клариевый сом, часть продукции была реализована за рубежом. Проект СП ИООО "Ясельда" был разработан и реализован по израильским технологиям с программным обеспечением, которое позволяло постоянно контролировать среду выращивания и автоматически поддерживать комфортные условия в производственном зале. Измерения датчиков фиксировались по каждому виду показателей и представляли собой исходный набор данных для последующего анализа и внесения корректировки в программы принятия решений. Целью проведенных исследований явились аспекты разработки моделей и программ роста рыбы как биологического объекта, используемого в процессе производства товарной рыбной продукции.

Нормативные положения, принятые при реализации инвестиционных проектов, имеют свою специфику для товарного выращивания рыбы.

Ответственный момент в биотехнике выращивания – это кормление рыбы в соответствии с потребностями и физиологическим состоянием. Сбалансированный корм позволяет получать полноценный посадочный материал в установленные сроки с минимальным расходом по соответствующим технологическим нормам. Продукционные корма обеспечивают потребности рыбы при товарном выращивании.

Нормы суточного рациона рассчитывались на каждый день выращивания, и корм выдавался в соответствии с разработанными ранее критериями расчета разовой нормы кормления в пределах установленных нормативов. Так, устанавливались технологические нормативы отходов рыбы на всех стадиях производственного процесса. За основу брали известный критерий Лапласа, в соответствии с которым при отсутствии сведений о гибели рыбы с учетом планирования и разработке программ выращивания использовали равновероятное стечение обстоятельств, поэтому закладывали одну и ту же норму отхода на каждый день в пределах данного технологического периода.

Был составлен алгоритм на каждый час выращивания рыбы для описания процесса роста с одними и теми же условиями [1]. Учитывались особенности потребности рыб в белке [2].

Разрабатывались основные зависимости и были составлены алгоритмы расчетов в приложении Excel, что позволило провести моделирование состояния наблюдаемых организмов рыбы. На установленных ранее зависимостях между кормлением рыбы, выделением твердых отходов жизнедеятельности и периодами покоя основывается расчет программы выращивания в течение одного технологического периода. Два разных метода расчета позволяют получать сочетаемые результаты при разработке моделей роста рыбы.

Постоянство массы тела рыбы является относительным явлением. Каждое измерение может дать различные результаты при соблюдении чистоты опыта и достаточной точности проведения взвешиваний. Рыба постоянно двигается, имеет определенный уровень физиологического обмена, поддерживающий жизнеспособность организма.

Как отмечено П. Ю. Шмидтом [3], критерием для определения жизни служит обмен веществ: каждое живое существо всегда проявляет способность воспринимать из окружающей среды различные вещества – твердые, жидкие или газообразные, перерабатывать их внутри себя, строить из них свой организм и выделять наружу продукты переработки. За счет накопления этих веществ в организме происходит рост и размножение живого существа, а за счет той энергии, которая образуется при протекающих химических реакциях, осуществляется движение, выделение тепла и другие проявления жизни.

При изучении роста клариевого сома было установлено, что наблюдается постоянное изменение живой массы в течение суток. Сутки по рекомендациям И. И. Шмальгаузена [4] и С. Г. Зуссера [5] были приняты как единица изучаемого жизненного цикла рыбы.

Интенсивность обмена веществ зависела от температуры среды обитания. При содержании рыбы в пределах оптимальных температур с наличием других благоприятных условий выращивания может наблюдаться предельно возможный рост организма (рис. 1). Потребление пищи вызывало увеличение живой массы рыбы, затем потребность в ее смачивании способствовало поступлению в организм дополнительных количеств воды. Переваривание пищи приводило к выведению твердых непереваренных частиц корма. Результатом обмена веществ в организме рыбы являлось выделение жидких отходов жизнедеятельности. После окончания переваривания, при отсутствии поступления следующей порции корма, обмен веществ в организме продолжался с затратами энергии, выделением отходов расщепления (рис. 2).

Суточная норма корма, например, при выращивании клариевого сома от 1 до 5 г среднестачной массы составляла 6,0% от массы содержащейся рыбы. Кормление было организовано 5 раз в сутки, разовая норма внесения 1,2% от исходной массы содержащейся рыбы. Сумма разовых норм кормления рыбы составляла суточную норму выдачи корма. Поэтому применили кормление рыбы по разработанному механизму, что соответствовало потреблению выданной разовой порции от суточной нормы и отражало рост рыбы (табл. 1), обеспечивало ее прирост выше на 3,5% по сравнению с контрольной группой. После повышения массы рыбы в результате роста от предыдущего кормления нормы разового кормления возрастали на 0,08% и в сумме составляли 6% от массы рыбы в сутки.

При составлении алгоритма в приложении Excel использовали наблюдаемые ранее зависимости между кормлением рыбы, выделением твердых отходов жизнедеятельности и периодами покоя.

Расчет по одному и тому же алгоритму уже был использован для всего месяца или для технологического периода с одинаковым ритмом кормления. Смена технологического периода требовала разработки нового алгоритма.

Первый час – после потребления рыбой гранулированного сухого корма шло дополнительное потребление воды для обеспечения процесса переваривания, так как влажность задаваемого корма около 12%.

Второй час после кормления – шло переваривание пищи, ее усвоение и образование массы экскрементов из непереваренных частей гранулированного корма. Потреблялось около 70% воды от массы поглощенного корма.

Третий час после кормления – формировался и наблюдался выброс твердых фекальных масс в количестве 30% от потребленного корма. Уровень обменных процессов снижался.

Четвертый час после кормления – шло выделение жидких фракций отходов обмена веществ в количестве 90% поглощенной ранее влаги для обеспечения нормального переваривания. Заканчивалось усвоение переваренной части корма, рыба испытывала потребность в питании, активизировалась.

Такие функциональные особенности организма проявлялись после каждого кормления, процедуры выделения отходов повторялись.

Ночью, когда организм рыбы понижал уровень обменных процессов, происходило снижение активности движения, сокращались затраты энергии на обмен, но продолжала работу кровеносная и системы дыхания, а также выделительная система, так как жидкие и другие отходы жизнедеятельности выводились из организма рыбы. В расчетах принимали минимальный уровень обмена в отсутствии питания за 0,2% для создания модели роста организма рыбы, на 4 и 5 часов утра, как самые низкие уровни обмена в течение суток. В 3 и 6 часов принимали значения выделений в пределах 0,3% от массы тела рыбы как значения, отражающие снижение активности в ночное время и восстановление активности в

преддверии светового дня. В остальное время суток пользовались ранее установленными зависимостями.

Поддерживаемая постоянно температура в 28⁰С вела к неоправданным потерям энергии и соответственно финансовым затратам. Данные по графику суточного хода температуры воды подтверждали, что снижение температуры подающейся в систему воды до 25⁰С через два часа после кормления, а также в течение 6 часов ночного времени позволит сэкономить около 12% затрачиваемой на подогрев воды энергии. Таким образом, эффективность выращивания повышалась, себестоимость товарной продукции снижалась.

О пользе установления переменного температурного режима в комфортных для вида пределах говорится во многих научных работах. Главной задачей при культивировании любых организмов является создание для них комфортных для роста условий с наименьшими затратами ресурсов.

Многолетние исследования рыб показывают, что ни в каком статичном режиме абиотических факторов по параметрам роста, энергетике и физиологического состояния не реализуется оптимум существования рыб.

Он достигается только в условиях астатичности соответствующего фактора, колебания которого по своим характеристикам (амплитуде и частоте колебаний, их расположению на шкале экологической валентности) наиболее благоприятные для данного вида рыб.

Периодические отклонения фактора от его оптимального стационарного значения не ухудшают, а резко улучшают показатели роста, использование ассимилированной пищи на рост, увеличивают расход энергии на прирост единицы массы тела, устойчивость к экстремальным условиям среды (дефициту кислорода, высоким температурам, пороговым значениям рН и солености). Ни в каких стационарных условиях не достигается тех положительных показателей выращивания рыб, какие наблюдаются при благоприятных астатичных режимах. То есть никакой из оптимальных статичных режимов не соответствует биологическим потребностям рыб [6, 7].

Можно сделать заключение, что поддержание астатичного режима выращивания позволяет создавать условия более приближенные к естественной среде обитания и дает возможность мобилизации резервных возможностей организма для оптимизации обмена веществ.

В оптимальных переменных температурных режимах, например, молодь рыб растет намного быстрее, чем при любых постоянных температурах. Одновременно существенно повышается эффективность использования потребленной пищи на рост, снижается интенсивность дыхания и расход кислорода на прирост единицы биомассы. Молодь, выращенная в переменных терморежимах, от контрольной, содержавшейся при постоянных температурах, эквивалентных по сумме тепла, отличается большей выживаемостью, резистентностью к дефициту кислорода, повышению температуры, солености, имеет большую концентрацию гемоглобина и эритроцитов [8].

Создание оптимальных условий в аквакультуре решается как организационная проблема, чисто технические решения позволяют обеспечить необходимые режимы содержания объектов выращивания. Биотехника выращивания рыб должна ориентироваться на поддержание не постоянных, а оптимальных переменных параметров гидрологических факторов, что позволит обеспечить высокие коэффициенты массонакопления у рыб, в пределах их генетического потенциала роста, улучшить их физиологическое состояние и оптимизировать затраты ресурсов.

Моделирование процессов роста позволяет расширить обозримые границы изучения процессов накопления и обмена вещества в организме рыбы, детализировать и принять к исследованию как новый доступный материал.

Плановые показатели реализовывались за 210 дней выращивания – от среднештучной массы 1 г рыба достигала товарной массы 1,5 кг. Отход за время выращивания составлял не более 20%. Предусматривалось как минимум две сортировки и рассадки рыбы. При

составлении программы выращивания автор подходил к расчетам на основе коэффициента массонакопления [10], с последующим моделированием процессов роста, отходов и кормления рыбы, выделения аммонийного азота в пересчете на живую массу. При отсутствии данных по отходу рыбы на каждый день учитывалась выживаемость рыбы за весь технологический период, которая позволяла, опираясь на критерий Лапласа, считать отход равномерным как наиболее вероятный.

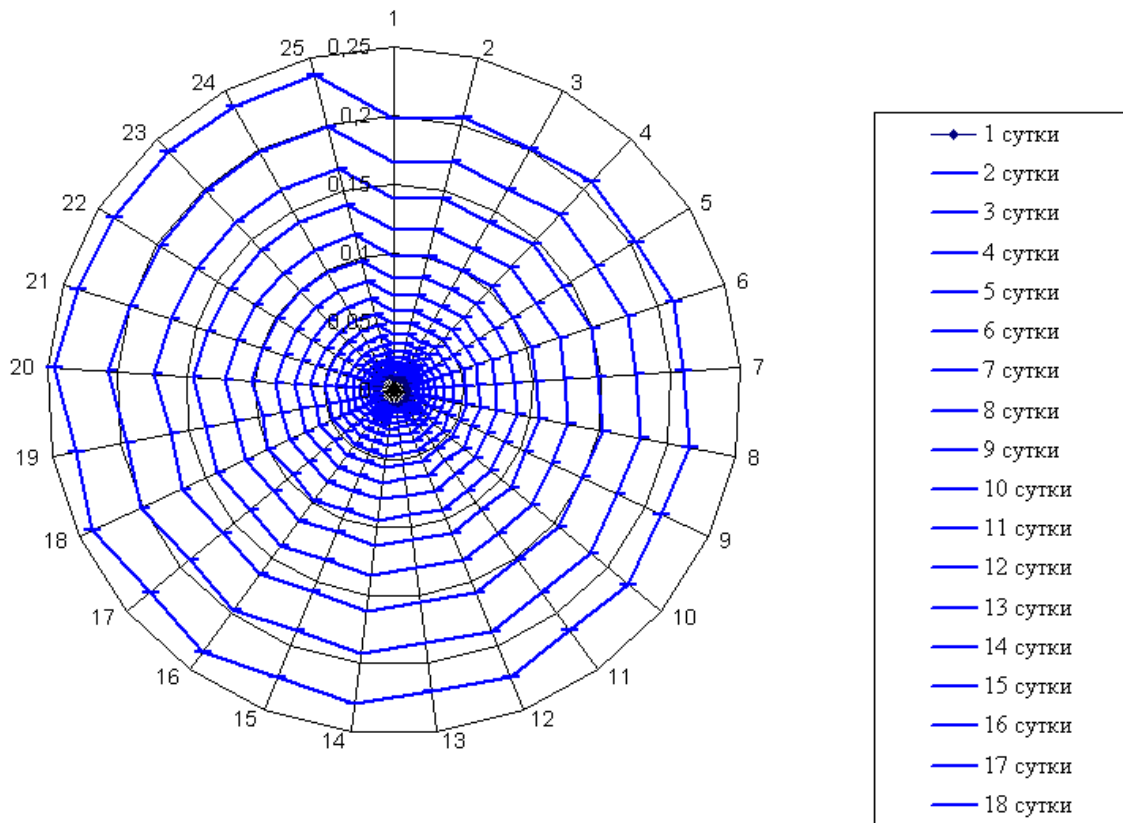


Рис. 1. Рост личинки клариевого сома в течение 18 суток (мг), СП ИООО "Ясельда", 2012 г.

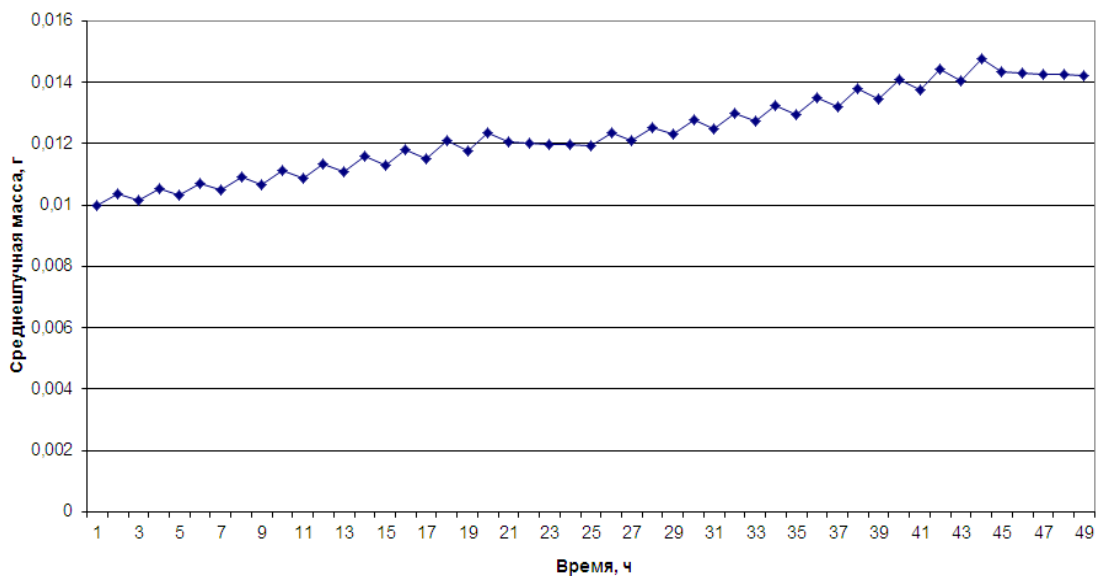


Рис. 2. Динамика роста личинки клариевого сома в течение 2 суток (мг), СП ИООО "Ясельда", 2012 г.

Таблица. Динамика роста клариевого сома в течение выращивания от 1 до 5 г среднешугучной массы, СП ИООО Ясельда, 2012 г.

Время суток, ч	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6					
Температура воды, °С	25	28	28	25	25	28	28	25	25	28	28	25	25	28	28	25	25	28	28	25	25	25	25	25	25					
Порядковый номер расчёта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6
1-е сутки	1,000	1,010	1,017	1,014	1,010	1,021	1,029	1,026	1,022	1,034	1,043	1,039	1,035	1,049	1,058	1,054	1,050	1,064	1,075	1,070	1,065	1,062	1,060	1,058	1,055	1,053	1,051	1,049	1,047	
2-е сутки	1,055	1,065	1,073	1,070	1,066	1,078	1,086	1,082	1,079	1,092	1,101	1,097	1,092	1,107	1,117	1,112	1,108	1,123	1,134	1,129	1,124	1,121	1,119	1,116	1,113	1,111	1,109	1,107	1,105	
3-е сутки	1,113	1,124	1,132	1,129	1,125	1,137	1,146	1,142	1,138	1,152	1,161	1,157	1,153	1,168	1,178	1,174	1,169	1,185	1,197	1,192	1,186	1,183	1,180	1,178	1,175	1,173	1,171	1,169	1,167	
4-е сутки	1,175	1,186	1,195	1,191	1,187	1,200	1,209	1,205	1,201	1,216	1,226	1,221	1,217	1,232	1,243	1,239	1,233	1,251	1,263	1,258	1,252	1,248	1,246	1,243	1,239	1,237	1,235	1,233	1,231	
5-е сутки	1,239	1,252	1,261	1,257	1,253	1,267	1,276	1,272	1,267	1,283	1,293	1,289	1,284	1,300	1,312	1,307	1,302	1,320	1,333	1,327	1,321	1,317	1,315	1,312	1,308	1,306	1,304	1,302	1,300	
6-е сутки	1,308	1,321	1,330	1,326	1,322	1,337	1,347	1,342	1,338	1,354	1,365	1,360	1,355	1,372	1,385	1,379	1,374	1,393	1,406	1,401	1,394	1,390	1,387	1,384	1,380	1,378	1,376	1,374	1,372	
7-е сутки	1,380	1,394	1,404	1,400	1,395	1,410	1,421	1,417	1,411	1,428	1,440	1,435	1,430	1,448	1,461	1,456	1,449	1,470	1,484	1,478	1,471	1,467	1,464	1,461	1,457	1,455	1,453	1,451	1,449	
8-е сутки	1,457	1,471	1,481	1,477	1,472	1,488	1,500	1,495	1,489	1,507	1,520	1,514	1,509	1,528	1,542	1,536	1,530	1,551	1,566	1,560	1,553	1,548	1,545	1,542	1,537	1,535	1,533	1,531	1,529	
9-е сутки	1,537	1,552	1,563	1,559	1,553	1,571	1,583	1,577	1,572	1,591	1,604	1,598	1,592	1,613	1,627	1,621	1,614	1,637	1,653	1,646	1,638	1,633	1,630	1,627	1,622	1,620	1,618	1,616	1,614	
10-е сутки	1,622	1,638	1,650	1,645	1,639	1,657	1,670	1,665	1,659	1,679	1,692	1,687	1,680	1,702	1,717	1,711	1,703	1,727	1,744	1,737	1,729	1,724	1,720	1,717	1,712	1,710	1,708	1,706	1,704	
11-е сутки	1,712	1,729	1,741	1,736	1,730	1,749	1,762	1,757	1,750	1,771	1,786	1,780	1,773	1,796	1,812	1,805	1,797	1,823	1,840	1,833	1,824	1,819	1,815	1,812	1,806	1,804	1,802	1,800	1,798	
12-е сутки	1,806	1,824	1,837	1,831	1,826	1,846	1,860	1,854	1,847	1,869	1,885	1,878	1,871	1,895	1,912	1,905	1,897	1,923	1,942	1,934	1,925	1,919	1,916	1,912	1,906	1,904	1,902	1,900	1,898	
13-е сутки	1,906	1,925	1,938	1,933	1,926	1,948	1,962	1,956	1,949	1,972	1,989	1,982	1,974	2,000	2,018	2,010	2,002	2,030	2,049	2,041	2,032	2,025	2,021	2,017	2,011	2,009	2,007	2,005	2,003	
14-е сутки	2,011	2,031	2,046	2,039	2,033	2,055	2,071	2,064	2,057	2,081	2,099	2,091	2,083	2,110	2,129	2,121	2,112	2,142	2,162	2,154	2,144	2,137	2,133	2,129	2,122	2,120	2,118	2,116	2,114	
15-е сутки	2,122	2,144	2,159	2,152	2,145	2,169	2,185	2,178	2,170	2,196	2,215	2,207	2,198	2,227	2,247	2,238	2,229	2,260	2,282	2,273	2,262	2,256	2,251	2,246	2,240	2,238	2,236	2,234	2,232	
16-е сутки	2,240	2,262	2,278	2,271	2,264	2,289	2,306	2,299	2,290	2,318	2,337	2,329	2,320	2,350	2,371	2,362	2,352	2,385	2,408	2,398	2,387	2,380	2,375	2,371	2,364	2,362	2,360	2,358	2,356	
17-е сутки	2,364	2,387	2,404	2,397	2,389	2,415	2,433	2,426	2,417	2,446	2,466	2,458	2,448	2,480	2,502	2,493	2,482	2,517	2,541	2,531	2,519	2,512	2,507	2,502	2,494	2,492	2,490	2,488	2,486	
18-е сутки	2,494	2,519	2,537	2,529	2,521	2,549	2,568	2,560	2,550	2,581	2,603	2,593	2,583	2,617	2,640	2,630	2,619	2,656	2,682	2,671	2,658	2,650	2,645	2,640	2,632	2,630	2,628	2,626	2,624	
19-е сутки	2,632	2,658	2,677	2,669	2,660	2,689	2,710	2,701	2,691	2,724	2,746	2,737	2,726	2,761	2,786	2,776	2,764	2,803	2,830	2,818	2,805	2,797	2,791	2,786	2,777	2,775	2,773	2,771	2,769	
20-е сутки	2,777	2,805	2,825	2,816	2,807	2,838	2,860	2,850	2,840	2,874	2,898	2,888	2,877	2,914	2,940	2,929	2,917	2,957	2,986	2,974	2,960	2,951	2,946	2,940	2,931	2,929	2,927	2,925	2,923	
21-е сутки	2,931	2,960	2,981	2,972	2,962	2,995	3,018	3,008	2,997	3,033	3,058	3,047	3,036	3,075	3,103	3,091	3,078	3,121	3,151	3,138	3,124	3,115	3,108	3,102	3,093	3,091	3,089	3,087	3,085	
22-е сутки	3,093	3,124	3,145	3,136	3,126	3,160	3,184	3,174	3,163	3,201	3,227	3,216	3,203	3,245	3,274	3,262	3,248	3,293	3,325	3,312	3,296	3,287	3,280	3,273	3,264	3,262	3,260	3,258	3,256	
23-е сутки	3,264	3,296	3,319	3,309	3,299	3,335	3,360	3,349	3,337	3,377	3,406	3,393	3,380	3,424	3,455	3,442	3,427	3,475	3,509	3,494	3,479	3,468	3,461	3,454	3,444	3,442	3,440	3,438	3,436	
24-е сутки	3,444	3,478	3,503	3,492	3,481	3,519	3,546	3,534	3,522	3,564	3,594	3,581	3,567	3,613	3,646	3,632	3,617	3,667	3,703	3,688	3,671	3,660	3,653	3,645	3,634	3,632	3,630	3,628	3,626	
25-е сутки	3,634	3,671	3,696	3,685	3,673	3,714	3,742	3,730	3,716	3,761	3,792	3,779	3,764	3,813	3,847	3,833	3,816	3,870	3,907	3,891	3,874	3,862	3,854	3,847	3,835	3,833	3,831	3,829	3,827	
26-е сутки	3,835	3,873	3,900	3,889	3,876	3,919	3,949	3,936	3,922	3,969	4,002	3,988	3,972	4,024	4,060	4,044	4,027	4,084	4,123	4,106	4,088	4,075	4,067	4,059	4,047	4,045	4,043	4,041	4,039	
27-е сутки	4,047	4,087	4,116	4,104	4,090	4,135	4,167	4,153	4,138	4,188	4,223	4,208	4,192	4,246	4,284	4,268	4,250	4,309	4,351	4,333	4,314	4,301	4,292	4,283	4,271	4,269	4,267	4,265	4,263	
28-е сутки	4,271	4,313	4,343	4,330	4,316	4,364	4,397	4,383	4,367	4,419	4,456	4,440	4,423	4,481	4,521	4,504	4,485	4,547	4,591	4,573	4,552	4,538	4,529	4,507	4,505	4,503	4,501	4,499	4,497	
29-е сутки	4,507	4,552	4,583	4,570	4,555	4,605	4,640	4,625	4,608	4,664	4,702	4,686	4,668	4,728	4,771	4,752	4,732	4,799	4,845	4,825	4,803	4,789	4,779	4,756	4,754	4,752	4,750	4,748	4,746	
30-е сутки	4,756	4,803	4,836	4,822	4,806	4,859	4,896	4,880	4,863	4,921	4,962	4,945	4,925	4,989	5,034	5,015	4,994	5,064	5,113	5,092	5,069	5,054	5,043	5,018	5,016	5,014	5,012	5,010	5,008	

В научной литературе есть сведения, что происходит снижение уровня обменных процессов через несколько часов после питания и в ночное время. Так, отмечают, что через 2 ч после кормления самый высокий уровень потребления кислорода, а через 3 ч его потребление снижается в 2-3 раза. Но в то же время сохраняется относительно постоянный уровень выделений аммонийного азота – около 20 мг/кг×ч [11].

Таким образом, в рабочие таблицы по товарному выращиванию клариевого сома вносили расчеты по выделению общим количеством рыбы аммонийного азота. Отмечали рост соотношения выделений аммонийного азота к общей массе внесенного корма. Выращивание клариевого сома в аквакультуре требовало особого внимания к качеству кормов, их соответствия потребностям данного вида рыбы, так как при внесении недоброкачественного корма нагрузка на среду обитания заметно увеличивалась.

Было предусмотрено независимое аварийное энергообеспечение при внезапном отключении энергоснабжения. Особое внимание обращалось на обеспечение качества воды в заключительный период, в период товарного выращивания при больших плотностях посадки достаточно крупной рыбы с целью обеспечения качества продукции.

Достигалась продуктивность около 200 кг/м³ за 210 дней, или в пересчете на год, с учетом санитарно-ветеринарных мероприятий, не менее 300 кг/м³, при повторении следующего цикла выращивания.

Из вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Проведенное изучение массонакопления клариевого сома при известных технологических условиях выращивания позволило разработать модели роста посадочного материала и более старших возрастных групп. Модели описывают процессы массонакопления в табличной форме и в графической форме, дают возможность отразить динамику изменения живой массы в течение суток вплоть до 1 часа.

Моделирование технологических процессов позволило сделать ряд выводов по детализации технологических процессов в аквакультуре:

1) модели, с известной долей допущения, позволяют отразить динамику среднештучной массы рыбы за исследуемый период;

2) отмечается динамика роста в течение суток, принятых к изучению как единица биологического цикла обмена вещества и энергии в теле рыбы;

3) получено подтверждение ведущей роли систем, обеспечивающих накопление в теле питательных веществ корма и выделения продуктов обмена;

4) детализация программы роста и технологических параметров выращивания позволила определить сложные места в организации производственного процесса;

5) модели роста служат основой программирования производственного процесса, могут быть использованы для расчета многовариантных процессов организации и ведения рыбного хозяйства;

6) программы выращивания учитывают в качестве основы биологические потребности вида, на базе которых разрабатываются технологические параметры, требующие технического обеспечения и позволяющие определить необходимые затраты экономических ресурсов.

Все материалы принимают достаточно подробное изложение с помощью приложения Excel, что на современном этапе востребовано в связи с активным поиском возможностей детализации наблюдений и проведенных исследований, а математические методы в аквакультуре позволяют получить до 9 и более знаков после запятой.

Литература

1. **Лапчик М.П.** Вычисления. Алгоритмизация. Программирование. – М.: Просвещение, 1988. – 210 с.
2. **Остроумова И.Н.** Потребность рыб в белке и ее особенности у личинок в связи с этапами развития пищеварительной функции: Сб.науч. тр. - Вып. 194. – Л.: ГосНИОРХ, 1983. – С. 3–18.
3. **Шмидт П.Ю.** Миграции рыб. – М.: Из-во академии наук СССР, 1947. – 362 с.

4. **Шмальгаузен И.И.** Рост и дифференцировка / Избр. тр. в 2-х томах. – Киев: Наук. думка. – 1984. – Т. 1. – 176 с.
5. **Зуссер С.Г.** Суточные вертикальные миграции рыб. – М.: Пищ. пром-ть, 1971. – 224 с.
6. **Константинов А.С.** Влияние колебаний температуры на рост, энергетику и физиологическое состояние молоди рыб. Изв. АН. Сер. Биол. (Россия). – 1993. – №1. – С. 55–63.
7. **Константинов А.С.** Статический и астатический оптимум абиотических факторов в жизни рыб. (I Конгр. ихтиол. России, Астрахань, сент., 1997). Тез. докл. – С. 221.
8. **Константинов А.С., Зданович В.В.** Оптимизация роста, энергетики и физиологического состояния рыб осцилляцией абиотических факторов среды (I Конгр. ихтиол. России, Астрахань, сент., 1997). Тез. докл. – С. 222.
9. **Законнов В.В.** Осадкообразование в водохранилищах волжского каскада: Автореф. дис...доктора географических наук. – М., 2007. – 48 с.
10. **Шумак В.В.** Методы повышения эффективности использования водоемов комплексного назначения: Монография. – Минск: "Мисанта", 2014. – 366 с.
11. **Микодина Е.В., Широкова Е.Н.** Биологические основы и биотехника аквакультуры африканского сома *Clarias gariepinus*. – М.: ВНИПКИЭиАСУ, 1997. – 44 с.

УДК 631.151

Доктор экон. наук **Н.П. ИЛЬИН**
(СПбГАУ, ilnik10@hotmail.com)**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО–ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ РАЗМЕРНОСТЬ ИНДИВИДА
КАК ПОТРЕБИТЕЛЯ**

Эмоциональный интеллект, шкала ценностей, ритм, гармоника

Маркетинг как теория и практика бизнеса, ориентированные на человека и его потребности, возник на рубеже девятнадцатого и двадцатого веков. Именно в это же время в научной среде проявился интерес к исследованию вопросов, связанных с особенностями поведения человека в различных ситуациях. Е. Торндайком в 1920 г. был предложен термин «социальный интеллект», под которым понималась «дальновидность в межличностных отношениях», способность правильно понимать поведение других людей. Постепенно трактовка термина «социальный интеллект» расширялась за счет включения способности формировать правильные суждения о других людях и прогноза наиболее вероятных реакций оппонента в контексте общей социальной адаптации индивида в обществе.

На смену понятию «социальный интеллект» пришло представление об эмоциональном интеллекте как развитии идей социального интеллекта. На разработку особенностей эмоционального интеллекта свое воздействие оказало представление о множественности интеллектов Ч. Гарднера [1], заключающееся в рассмотрении интеллекта человека как совокупности вербально-лингвистического, логико-математического, визуально-пространственного, моторно-двигательного, музыкально-ритмического, межличностно-коммуникативного и внутриличностного разновидностей интеллекта. Именно внутриличностный интеллект явился одной из основ разработки впервые введенного в научную практику Д. Мэйером и П. Сэловей в 1990 г. научного направления, обозначенного термином «эмоциональный интеллект» [2].

Рядом исследователей предложены различные структуры эмоционального интеллекта.

Дэниел Гоулман выделяет следующие составляющие эмоционального интеллекта: самоосознание (понимание своих возможностей, интуитивных представлений, предпочтений); саморегуляция (способность справляться со своими состояниями и побуждениями); мотивация (оптимизм, инициативность, стремление к достижению цели); социальная компетентность (умение регулировать отношения); эмпатия (понимание чувств и потребностей других людей); социальные навыки (умение вызывать у других желательную для вас реакцию).

По П. Сэловей и Дж. Мейеру эмоциональный интеллект включает: сознательное управление эмоциями; понимание и анализ эмоций; использование эмоций для повышения результативности мышления и деятельности; восприятие, оценку и выражение эмоций.

Ряд исследователей считает, что на смену IQ (коэффициент умственного развития) в определении потенциала индивида приходит EQ (эмоциональный коэффициент). Однако необходимо отметить, что наиболее перспективно рациональное сочетание разума и эмоций.

В основе любого толкования эмоционального интеллекта лежат эмоции, которые определяются как некий психический процесс, заключающийся в субъективном оценочном отношении к существующим или возможным ситуациям и отражающий их значение для существования индивида.

Все эмоции можно подразделить на следующие виды:

1. Врожденные и приобретенные.
2. Базовые и вариативные эмоции.

3. Натуральные и культурные эмоции.
4. Элементарные, составные и сложные эмоции.
5. Когнитивно простые и сложные эмоции.
6. Эмоциональные акции и реакции.

В гештальтпсихологии насчитывается пять элементарных эмоций:

1. Гнев (злость, агрессия, отвращение).
2. Грусть (печаль, страдание).
3. Радость.
4. Страх.
5. Удовольствие (нега, нежность).

Все остальные эмоциональные проявления являются производными от этих элементарных эмоций.

К. Изард выделяет одиннадцать фундаментальных эмоций: радость, удивление, печаль, гнев, отвращение, презрение, горе, стыд, интерес, вина, смущение.

Ряд исследователей в качестве элементарных эмоций рассматривают агрессию, обиду, страх, стыд, грусть и радость.

Таким образом, можно отметить, что у исследователей нет общего мнения по данному вопросу. Однако для формирования маркетинговых решений важным является то, что все эмоции могут быть подразделены на позитивные, негативные и нейтральные.

Эмоции могут возникать по отношению к воображаемым и ожидаемым ситуациям и событиям, а также в результате сопереживания. Эмоции различаются по силе или интенсивности и по влиянию на активность поведения – стенические и астенические. Стенические эмоции мобилизуют силы индивида, а астенические эмоции парализуют силы человека.

Важной особенностью индивида является наличие у него шкалы ценностей, определяющей структуру личности. Система ценностей составляет основу картины мира личности, определяет содержательную сторону ее направленности и выступает в качестве определенной прогнозирующей функции. Ценности как некие абстрактные, общие понятия формируют определенные нормы, которые выступают как правила и принципы поведения личности в различных складывающихся обстоятельствах.

Исходя из существа исследуемого явления, рационально рассматривать уровень умственного и эмоционального развития индивида в рамках единой шкалы измерения.

Для представления умственной и эмоциональной составляющей в рамках единой шкалы измерения необходимо определить объективно базовую цель любого живого организма, в том числе человека. Такой базовой целью является как можно более длительное во времени поддержание существования человека как вида. Все остальные задачи являются подцелями базовой цели. В соответствие с базовой целью должен быть модифицирован коэффициент умственного развития IQ. Учитываемые в данном коэффициенте характеристики умственного развития приобретают рациональный смысл в той степени, в какой они влияют на достижение базовой цели индивида.

Человек, имеющий определенный коэффициент IQ, обладает соответствующей шкалой ценностей (или диапазоном шкал ценностей). Именно шкала ценностей определяет архитектуру конкретной личности. Эмоциональный фон индивида определяется степенью соответствия параметров окружающей среды характеристикам его ценностной шкалы (его субъективной оценке такого соответствия). Таким образом, может быть определена интеллектуально – эмоциональная размерность индивида. При этом возникает возможность более сфокусированной целевой работы с конкретным индивидом как потребителем.

Необходимо отметить, что определение большинства понятий, связанных с интеллектом индивида и его эмоций, носит тавтологический характер. Для построения моделей, которые могут позволить получить конкретные количественные оценки и решения, необходимо ориентироваться на современный инструментарий моделирования – компьютерные технологии.

Нервная система человека сформировалась в условиях волнового и колебательного изменения внешней среды и регулирует волнообразное функционирование систем органов. Поэтому функционирование самой центральной нервной системы человека также характеризуется различными типами ритмов.

В мозге человека протекают различные волновые процессы. Основные типы ритмов мозга следующие: дельта-ритм (от 0,5 до 4 колебаний в секунду); тэта- ритм (от 5 до 7 колебаний в секунду); альфа-ритм (от 8 до 14 колебаний в секунду); сигма-ритм – веретена (от 13 до 14 колебаний в секунду); бета-ритм (от 15 до 35 колебаний в секунду); гамма-ритм (от 35 до 100 колебаний в секунду).

Обнаруженный первым по времени альфа-ритм мозга человека (полоса частот от 8 до 14 Гц, средняя амплитуда 30—70 мкВ) близок по частоте к основной резонансной частоте земного шара—к длине волны, соответствующей окружности земного шара. Альфа-ритм наблюдается только у человека и определяет процесс внутреннего "сканирования" мысленных образов при умственной работе. Причем частота альфа-волн совпадает с периодом инерции зрительного восприятия — примерно 0.1 секунды. Характер альфа-ритма сугубо индивидуален. У большинства людей, имеющих четко выраженный альфа-ритм, преобладает способность к абстрактному мышлению. Более быстрый альфа-ритм является основой оперативности сенсорных и психических реакций человека.

Характеристики альфа-ритма и другие электромагнитные проявления мозговой деятельности отображают весьма сложные психо-физиологические процессы в мозге человека.

Будем рассматривать каждую эмоцию как колебательный процесс с определенной частотой. Амплитуда такого колебания соответствует силе эмоции. Сложная эмоция состоит из гармоник, соответствующих простым эмоциям. Эмоция ощущается индивидом только при превышении соответствующим колебанием некоторого порогового значения. Величина порогового значения для такого колебания у конкретного индивида определяет характеристику его темперамента (холерик, сангвиник, флегматик, меланхолик). Достичь порогового значения можно за счет одного сильного воздействия или ряда малых воздействий. Определенный эмоциональный фон возникает у индивида при достаточном числе соответствий характеристик внешней среды параметрам его шкалы ценностей. Причем величина амплитуды волны определенной эмоции прямо пропорциональна уровню соответствия характеристик внешней среды конкретному значению параметра шкалы ценностей индивида. Величина амплитуды волны определенной эмоции связана также с расстоянием корреляции со смежной эмоцией, имеющей в своем составе гармоники, соответствующие данной эмоции.

Как было показано в [3] любой живой организм может рассматриваться в определенном отношении как развитие фрактальных структур, обладающих масштабно - инвариантным самоподобием. Ряд Фибоначчи отражает перераспределение внешней энергии по степеням свободы такой системы в соотношении цепной дроби:

$$w^* = \frac{1}{1 + \frac{1}{\dots}} \quad \text{или} \quad w^* = (\sqrt{5} - 1)/2 = 0.6180339\dots$$

Ряд Фибоначчи, как математическое выражение так называемого «золотого сечения», характеризует структурную организацию живых систем. Таким образом, правило «золотого сечения», как деление в крайнем и среднем отношении, лежит в основе организации любой живой материи. Такое строение живой материи приводит к унификации алгоритмов ее функционирования.

Можно считать, что наряду со зрительной системой, слуховым каналом и другими сенсорными каналами может быть выделен эмоциональный канал восприятия. Зрительный и слуховой каналы воспринимают семь различных цветов и семь различных нот. На этом феномене основывается проявление так называемого магического психологического числа

или магического числа семь плюс-минус два, то есть закономерность, обусловленная тем, что кратковременная человеческая память, как правило, не может запомнить больше 7 ± 2 элементов. Можно предположить, что эмоциональный канал также базируется на семи элементарных эмоциях. По аналогии со зрительной системой, которая воспринимает огромное количество оттенков семи базовых цветов, эмоциональный канал восприятия эмоционально окрашивает все анализируемые события и явления окружающего мира. Все производные от элементарных эмоций эмоциональные состояния можно рассматривать как «оттенки» основных эмоций, которые могут порождаться также эффектом биения частот, соответствующих различным элементарным эмоциям. По аналогии со зрительным сенсорным каналом построение системы эмоциональной окраски событий и явлений основывается на принципе так называемого «золотого сечения». Резонансные процессы в эмоциональной сфере могут объяснить различные виды аффективных состояний конкретного индивида, а также порождать различные ассоциации и интуитивные озарения. Также как в рамках различных национальных групп позитивный (негативный) настрой вызывают различные цветовые решения, различные «оттенки» эмоций свойственны обществам с различной ментальностью.

Разложив функцию, представляющую соответствующий ритм мозга, в ряд Фурье можно получить гармоники, ответственные за различные «оттенки» эмоций. Как известно, в виде ряда Фурье может быть представлена любая периодическая функция $f(t)$ как сумма синусов и косинусов:

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

где $a_0, a_1, a_2, \dots, b_0, b_1, b_2, \dots$ – действительные константы.

Коэффициенты ряда Фурье рассчитываются по формулам:

$$a_0 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx,$$

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin nx dx \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

В настоящее время мы живем в обществе потребления, в котором наиболее эффективным оказывается влияние на потребителя элементарных эмоциональных воздействий. Разложение протекающих у индивида сложных эмоциональных состояний на элементарные составляющие может позволить уточнить у потребителя его шкалу ценностей и повысить за счет более сфокусированного воздействия эффективность разрабатываемых маркетинговых программ. Может быть обеспечен также более точный учет личностных трансформаций фиксируемых в системе ценностей в условиях изменения параметров рыночной среды и проводимых маркетинговых программ. Инструментарий для этого существует – это сеть Интернет, в которой на каждого пользователя постоянно собирается и накапливается обширное досье, отражающее порядка 800 параметров. Разработаны соответствующие алгоритмы, позволяющие адекватным образом обрабатывать собранную информацию и построить действенную логику эмоционального воздействия на конкретного потребителя.

Резюмируя, можно отметить, что предлагается рассматривать интеллектуальную и эмоциональную составляющие в общих координатах в условиях определения одной главной базовой цели существования человека и процесса формирования его эмоционального фона как функции меры соответствия складывающейся ситуации сформированной у индивида шкалы ценностей. Эмоциональный фон у индивида создается системой эмоций, каждая из

которых моделируется своим волновым процессом, который может быть проанализирован путем разложения колебательного процесса в ряд Фурье.

Литература

1. **Аткинсон Р.Л, Аткинсон Р.С, Смит Э.Е. и др.** Введение в психологию. – СПб.: Прайм-Еврознак, 2007-816 с.
2. **Андреева И.Н.** Эмоциональный интеллект как феномен современной психологии. – Новополюцк: ПГУ, 2011. – 388 с.
3. **Ильин Н.П.** Ритмика маркетинговых коммуникаций // Известия Санкт – Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – №30. – С.131-133.
4. **Мозер Ю.** КАМ-теория и проблемы устойчивости. – Ижевск.: РХД, 2001.– 448 с.

УДК 338.436

Канд. экон. наук **А.А. ДИБИРОВ**
(СПбГАУ, dibirov@front.ru)

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ КООПЕРАТИВНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ АПК В РЕГИОНЕ

Теория размещения, сельскохозяйственное зонирование, факторы, специализация, интеграция, кооперация, регион

Уровень развития агропромышленного комплекса региона во многом определяет наличие условий для сбалансированного развития по цепочке производства продовольствия всех его участников. Современное состояние АПК СЗ РФ характеризуется дисбалансом между сферами производства сельскохозяйственной продукции, логистикой, переработкой и торговлей продовольствием. Сложившаяся ситуация приводит к снижению продовольственной самообеспеченности региона, сокращению обрабатываемых земель сельскохозяйственного назначения, сужению экономического пространства и жизнедеятельности сельской местности, нарушению воспроизводства рабочей силы.

Недостаточно развитая логистика и производственная инфраструктура продвижения продовольствия от производителя к конечному потребителю, в особенности нехватка современных перерабатывающих мощностей и складских площадей с надлежащими условиями хранения, слабая сфера сервиса и услуг, приводят к большим потерям произведенной продукции, что вынуждает сельскохозяйственных производителей сокращать объемы производства, продавать продукцию в массовом порядке за низкие цены в ходе уборки урожая, производить забой скота осенью на невыгодных условиях.

Госпрограммой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2012–2020 гг. намечено достижение удельного веса российских продовольственных товаров в общих ресурсах продовольственных товаров (с учетом структуры переходящих запасов) к 2020 году по основным продуктам не менее 90%, увеличение производства продукции в хозяйствах всех категорий (в сопоставимых ценах) в 2020 году по отношению к 2012 году на 24,8%, пищевых продуктов – на 32,5 % за счет обеспечения среднегодового темпа прироста объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства в размере 3,1%. Достижение этих целей возможно при строгом учете на практике научных основ сбалансированного размещения сельскохозяйственного производства и перерабатывающих мощностей и сервисных организаций в регионах страны с учетом конкурентных преимуществ и спроса продовольствия на региональном рынке, стимулируя специализацию аграрных регионов на производстве конкурентоспособной продукции мирового уровня.

Основные факторы размещения аграрно-промышленного производства – это, прежде всего, совокупность природно-климатических условий, ресурсов территорий и их свойств, емкость рынка, платежеспособный спрос населения, правильный учет использования которых обеспечивает наилучшие результаты развития сельского хозяйства районов, регионов (рис. 1).

Агроклиматические условия играют определяющую роль в размещении агропромышленных формирований, их первичного звена – сельскохозяйственных организаций. Специализация и эффективность аграрного сектора регионов СЗ ФО РФ напрямую связаны с естественным плодородием почв, климатом, водным режимом. Сельскохозяйственная оценка климата основана на сопоставлении агроклиматических условий территории с требованиями различных культурных растений к выращиванию и имеет значительные региональные различия даже в пределах одного сельскохозяйственного района. Необходимость детального изучения данного фактора является актуальной с учетом глобального потепления.

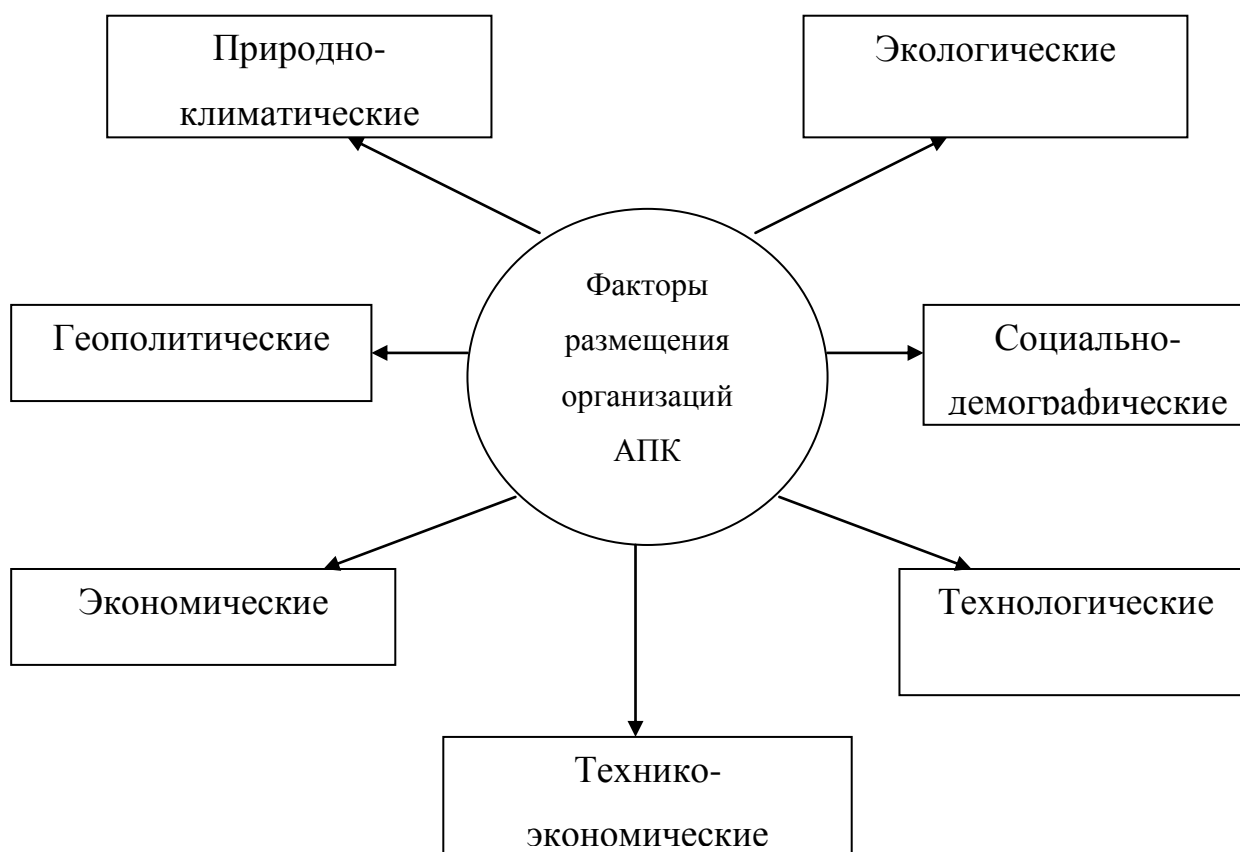


Рис. 1. Факторы размещения организаций АПК

В современных условиях обострения геополитических противоречий очень важным является устойчивое обеспечение продовольственной безопасности за счет целенаправленного повышения самообеспеченности регионов путем совершенствования организационно-экономического механизма развития интегрированных и кооперативных формирований в АПК. В СЗ ФО РФ пока еще продолжается сужение экономического пространства за счет сокращения объемов производства продовольствия, прекращения деятельности сельскохозяйственных организаций, выбытия из оборота сельскохозяйственных угодий и продолжающейся естественной убылью населения в сельской местности. В целях преодоления негативных процессов в АПК региона необходимо

создавать новые и развивать ныне функционирующие специализированные продуктовые кооперативные и интегрированные формирования с учетом локальных конкурентных преимуществ территорий для производства продовольствия.

Природные условия, характерные для конкретной местности, обуславливают разную эффективность развития различных подотраслей сельского хозяйства по природно-климатическим зонам.

Биоклиматический потенциал территории можно определить как максимально возможный прирост продуктивности одного гектара сельскохозяйственных угодий по отношению к естественному плодородию почвы, полученный при оптимальном использовании биоклиматических ресурсов территории и производственно-территориальных факторов, включая ресурсное обеспечение и транспортную доступность [1].

Суть метода агроклиматического районирования заключается в оценке почвенно-климатических особенностей изучаемой территории, таких как типы почв, сумма температур, продолжительность безморозного периода, количество и распределение осадков, период вегетации. Прежде всего, необходимо выявить качественные и количественные параметры следующих факторов:

1. Агроклиматические — ресурсы тепла и влаги, необходимые для продуцирования культурных растений и выпаса скота.

2. Почвенно-земельные — земля и ее верхний слой — почва, обладающая уникальным свойством продуцировать биомассу.

3. Растительные биологические ресурсы — кормовые ресурсы.

4. Водные ресурсы — вода, используемая для хозяйственных целей.

В СЗ ФО РФ следует выделить 6 основных природно-сельскохозяйственных зон по агроклиматическому потенциалу территорий для занятия сельским хозяйством и развития специализированных продуктовых комплексов на базе интеграции и кооперации.

Первая зона — северо-восточная (арктическая) тундра — оленеводческая, в основном территория Ненецкого автономного округа, часть северной территории Республики Коми. Производством сельскохозяйственной продукции занимаются родовые общества и индивидуальные предприниматели. Наиболее предпочтительная форма по цепочке производство-переработка-логистика и доведение продукции до конечного потребителя является формирование трехуровневой сельскохозяйственной потребительской кооперации на сетевой основе с государственной поддержкой.

Вторая зона — северная — Кольский полуостров, северо-восточная часть Архангельской области, большая часть территории Республики Коми. Основная часть зоны лежит севернее Полярного круга. Средняя температура января — от -8°C на севере до -13°C в центральной части, июля — $+8^{\circ}\text{C}$ и $+14^{\circ}\text{C}$ соответственно. Осадков выпадает от 350 до 1000 мм в год, преобладает тундра, в южной части — лесотундра и тайга. Основная специализация — оленеводство, в небольшом объеме развито молочное животноводство. Вегетационный период 100 дней.

Третья зона — зона средней и южной тайги — в неё входит южная часть Архангельской области, северная часть Вологодской области и преобладающая часть Республики Карелия. Основное направление сельскохозяйственного производства — молочное животноводство. Растениеводство представлено кормопроизводством и картофелеводством. Вегетационный период 110 дней.

Четвертая зона — влажная лесная — северо-восток Ленинградской области, весь юг Вологодской области. Основная специализация — мясо-молочное скотоводство, производство зерна в фуражных целях и кормовых культур. Вегетационный период 130 дней.

Пятая зона — центральная. Специализация — молочно-мясо-овощеводческая с развитым пригородным хозяйством, объединяет территории Ленинградской, Новгородской и Псковской областей. В южной части территории Ленинградской, Псковской и Новгородской областей развито молочное животноводство, свиноводство и кормопроизводство. Вегетационный период 150 дней.

Шестая зона – западная – Калининградская область. Основная специализация – зерново-мясо-молочная. Вегетационный период 180 дней, самый длительный в регионе. Средняя температура воздуха в области около +8 °С. Характерной особенностью является и то, что около 100 тыс. га польдерных территорий ограждено защитными дамбами и осушается с помощью электрифицированных насосных станций.

Сельское хозяйство региона в последние годы по качественным показателям землепользования и росту урожайности сельскохозяйственных культур является одним из ведущих в России. В регионе 5,5 миллиона га сельхозугодий, в том числе 3 млн. га пашни (54,5%), из них интенсивно обрабатывается 1,39 млн. га, что составляет 46,3+%. В целом по РФ обрабатывается 66% пашни, что на 20% больше, чем в СЗФО (табл.).

Таблица. Динамика посевных площадей основных сельскохозяйственных культур, тыс. га

Регионы	Сельхоз- угодий	Пашня	Всего-посевные площади		Зерновые и зернобобовые культуры		Картофель		Овощи	
	2010 г.	2010 г.	2010 г.	2013 г.	2010 г.	2013 г.	2010г.	2013г.	2010г.	2013г.
Российская Федерация	196098,6	115136	76325,4	78057,1	43194,2	45826,5	212,0	137,5	62,4	71,3
Северо-Западный федеральный округ	5 542,4	3006	1437,8	1398,1	260,9	276,2	01,6	7,6	1,1	0,2
Республика Карелия	145,6	68,9	31,5	32,1	0,1	0,1	5,7	5,3	0,8	0,8
Республика Коми	299,2	75,9	38,8	38,5	0,0	0,0	7,5	7,5	0,6	0,7
Архангельская область	632,4	277,3	97,0	89,8	2,2	2,4	11,1	10,6	1,3	1,3
Вологодская область	1099	717,6	428,8	395,2	133,7	109,0	19,2	18,3	2,0	2,0
Калининградская область	737,6	372	166,7	183,7	63,9	89,8	8,8	8,2	2,7	2,4
Ленинградская область	619,8	361,8	237,8	231,4	31,6	35,3	20,6	17,2	7,8	7,4
Мурманская область	25,1	20	7,3	7,3	-	-	0,9	0,9	0,1	0,1
Новгородская область	710	456,4	191,7	175,3	11,6	12,7	16,9	18,8	3,2	3,4
Псковская область	1 252,3	656,1	238,3	244,9	17,7	26,9	10,9	10,9	2,6	2,3

В северных сельскохозяйственных зонах региона, для которых характерна низкая окупаемость инвестиционных вложений в аграрную сферу, целесообразно создавать и поддерживать развитие кооперативных форм организаций в сфере животноводства, кормопроизводства, картофелеводства, контролирующей всю цепочку создания продукции [2].

Одним из основных конкурентных преимуществ региона является высокая влагообеспеченность земельных ресурсов и длительная продолжительность светового дня (18-20) часов в период вегетации растений, которые позволяют стабильно получать высокие урожаи кормовых культур и овощей, что является основой для размещения производства конкурентоспособного высокотоварного производства.

Создание сельскохозяйственной потребительской кооперации на сетевой основе позволит наряду с продовольственным обеспечением успешно решить социальные проблемы сельских территорий и обеспечение жизнедеятельности сельских поселений. Сетевой подход организации кооперативов позволит всем сельскохозяйственным производителям продукции, включая малые формы хозяйств населения и предприятия сферы услуг, по цепочке создания продовольствия объединиться в систему на основе стандартизации и унификации основных процессов ведения деятельности.

В южной, юго-западной сельскохозяйственной зонах региона, характеризующихся наилучшими природно-климатическими условиями (Калининградской, Новгородской, Псковской областях), в основном получили развитие интегрированные формирования различных организационно-экономических форм в производстве молока, мяса, пригородного овощеводства, внутрихозяйственного кормопроизводства.

Социально-демографический фактор становится одним из ключевых для развития агробизнеса в связи со старением кадров и низкой заработной платой работников в сфере АПК.

Научные исследования по системе ведения сельского хозяйства в регионах отстают от требования практики в связи с недостаточным финансированием аграрной науки. Применяемые в сельском хозяйстве западные технологии производства, субсидируемые за счет бюджетных средств, реализуются без проведения технико-экономической экспертизы их безопасности для жизнедеятельности населения и экономической эффективности. Необходимо создавать стимулы для участия интегрированных формирований в финансировании научно-исследовательских разработок новых сортов культурных растений, улучшения потенциала породы скота, качества продукции, закрепления за участниками права коммерческого использования результатов НИР.

Технологические факторы – это уровень доступных и применяемых технологий в сфере производства продовольствия. Современные технологии, адаптированные к специфике природно-климатических условий конкретного региона, позволяют производить конкурентоспособную продукцию на локальном рынке за счет использования сравнительного преимущества по качеству и срокам доставки продукции до потребителей.

Необходимо совершенствовать ведение федерального и регионального регистра агротехнологий на основе ресурсного подхода, что позволит объективно оценить эффективность технологий без влияния фактора инфляции. Техничко-экономические факторы – это окупаемость современных технологий, применяемых в сфере АПК региона, которые напрямую зависят от урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных, себестоимости производства единицы продукции.

Экономические факторы – это наличие свободных или недостаточно полно используемых земельных и трудовых ресурсов, производственных мощностей переработки, хранения, торговли, хорошо развитая производственная и социальная инфраструктура, сфера услуг. В современных условиях повышается роль предпринимателей, занятых в сфере агробизнеса, их способности взаимовыгодного сотрудничества по продовольственной цепи, формирования социального капитала за счет слаженного взаимодействия трудового коллектива-менеджмента-предпринимателей-государственных и муниципальных работников. Для развития процесса интеграции и кооперации в продовольственной цепи в регионе все вышеперечисленные факторы размещения играют важную роль, с их учетом должны приниматься решения на хозяйственном и государственном уровнях управления по продовольственному обеспечению населения регионов.

В современных условиях обострения геополитических противоречий очень важным является устойчивое обеспечение продовольственной независимости за счет целенаправленного повышения самообеспеченности регионов путем развития интегрированных и кооперативных формирований в АПК. В северных сельскохозяйственных зонах региона, где низкая окупаемость инвестиционных вложений в аграрную сферу, целесообразно создавать и поддерживать развитие кооперативных форм организаций, контролирующих всю цепочку создания продукции [3].

Наибольшее распространение в регионе в последние годы получили интегрированные формирования, образованные на базе объединения капиталов, в связи с тем, что данная форма позволяла интегратору получить полное управление и контроль над всеми организациями-участниками.

Благоприятные природно-климатические условия для производства сочных кормов и зерна в кормовых целях могут способствовать значительному росту потенциала в молочно-мясном животноводстве и существенному увеличению самообеспеченности молочной и мясной продукцией. По качественному показателю в молочном животноводстве (среднегодовой надой на одну корову) Северо-Западный федеральный округ занимает первое место в РФ, а некоторые субъекты (Ленинградская и Мурманская области) по данному показателю приблизились к странам ЕЭС. Более полное использование относительных преимуществ региона в производстве молочной продукции возможно за счет интеграции и кооперации организаций по всей цепочке производства, обоснованного размещения производства по всей продовольственной цепочке.

Л и т е р а т у р а

1. Романенко И.А., Сиптиц О.К. и др. Разработать теоретические основы формирования эффективного сельскохозяйственного производства на территории Российской Федерации с учетом биоклиматического потенциала региональных агропродовольственных систем на 2011г.: Отчет НИР ВИАПИ. С.49. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.viapi.ru/download/files/rep2011-viapi.pdf>
2. Дибиров А.А. Сущность интеграции и кооперации в аграрной сфере // Научное обозрение: теория практика. – 2015. – №1. – С.58-70.
3. Дибиров А.А., Дибирова Х.А. Теоретические основы функционирования интегрированных и кооперативных формирований АПК в региональном аспекте // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – №43. – С.180-185.

УДК 338

Аспирант ГОТОВ ОТГОНСУРЭН
(СПбАУ, otgon_831121@yahoo.com)

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Государственное регулирование, предпринимательство, инструменты государственного регулирования

В современном мире основные инструменты реализации государственной политики регулирования, поддержки и развития предпринимательства представляют собой системы, которые используются для воздействия на определенные направления, требующие регулирования [1]. Наиболее актуальны данные вопросы финансовой поддержки, так как именно финансовый вопрос является самым сложным для небольших компаний [2]. При рассмотрении используемых финансовых инструментов государственной поддержки малого и среднего предпринимательства их классифицировал на несколько основных групп (табл.).

Таблица. Финансовые инструменты государственной поддержки малого и среднего предпринимательства в РФ

Форма поддержки	Инструменты реализации	Содержание
Финансовая	Инвестиционные фонды: федерального, регионального, муниципального	Финансирование государственных программ и проектов
	Бюджетные средства: федерального, регионального, муниципального бюджета	Прямое бюджетное финансирование; Использование средств под поручительства
	Финансовые льготы: бюджетные, налоговые	Стимулирование развития; Снижение налогового бремени

Продолжение таблицы

Кредитная	Предоставление кредитов государственными банками	Стимулирование новых проектов
	Снижение процентной ставки под поручительства	Создание условий для модернизации
	Помощь в заключении лизинговых платежей: поручение, софинансирование первых взносов	Стимулирование развития новых предприятий; Стимулирование проведения модернизации
Страхование	Специальные виды страхования для МСП	Обеспечение финансовой устойчивости предприятий

Источник: разработано автором

В связи с тем что представленные выше инструменты имеют значительные недостатки, автором предлагается разработка дополнительных мер по поддержке малых предприятий, которая будет включать несколько направлений, представленных на рис.

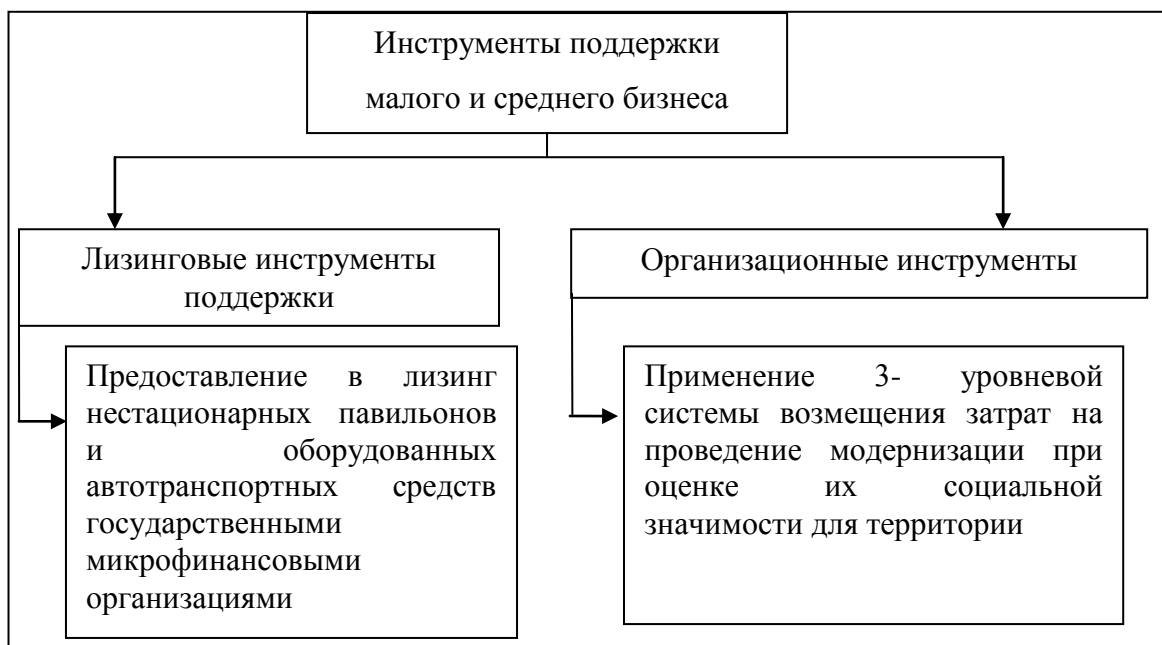


Рис. Предлагаемые инструменты поддержки малого и среднего бизнеса

В первую очередь для поддержки малого и среднего предпринимательства особенно на этапе стартапа важно оказать помощь в приобретении нового оборудования или модернизации старого. Это может осуществляться в рамках модернизации действующих лизинговых инструментов.

В рамках поддержки молодых предпринимателей государственным структурам, таким как Центр развития предпринимательства, необходимо создать отделы, основной деятельностью которых будет предоставление в лизинг предметов небольшой стоимости, таких как нестационарные павильоны или автомобили для разъездной торговли, стоимостью до 1 млн. руб.

В данном случае показательным является пример Монголии, которая долгое время являлась аграрной страной, имеет большую территорию и небольшую плотность населения на большей территории страны [3]. Для повышения эффективности малого и среднего предпринимательства в рамках разработки программы «Микрокредит и бизнес» в Монголии созданы государственные микрокредитные организации для предоставления оборудования и необходимого инвентаря в лизинг.

Отличительная особенность данного инструмента лизинга – наличие государственного обеспечения, которое предоставляется предприятию-поставщику оборудования. Государство в лице ответственных органов, таких как Центр развития предпринимательства, берет на себя субсидирование первого взноса по лизинговым платежам в размере 50%. При выполнении предпринимателем установленного плана продаж и получения необходимой прибыли государство субсидирует уплату процентов по лизингу в размере 50%. Для соответствия данным критериям компании необходимо первоначально предоставить бизнес-план, который будет одобрен государственными структурами. При этом общая сумма выплат государственными органами не может превышать 0,5 млн. руб. для малой компании и 1 млн. руб. – для средней.

Основное отличие данного предложения от используемых в настоящее время инструментов лизинга – предоставление в лизинг оборудования малой стоимости под гарантии государственных структур. Данный инструмент направлен на поддержание малого и среднего бизнеса в двух плоскостях:

1. С одной стороны, данный инструмент направлен на повышение эффективности поддержки предприятий, нуждающихся в новом оборудовании и только выходящих на рынок (в том числе и нестационарной и разъездной торговли).
2. С другой стороны, возможность предоставления недорогого малогабаритного оборудования в лизинг под гарантии государственных органов позволит малым и средним предприятиям-производителям получить дополнительный инструмент для реализации своей продукции.

Второе направление поддержки предпринимательства, которое в настоящее время является весьма актуальным, модернизация уже действующих малых и средних производств, направленная, в том числе и на повышение энергоэффективности, и инновационности предприятий.

В рамках поддержки малого и среднего бизнеса предлагается создание модернизационных агентств, которые будут осуществлять всестороннюю помощь в проведении модернизации малыми и средними предприятиями. Модернизационное агентство может действовать в рамках функционирующих Центров развития предпринимательства в виде специализированных отделов. Взаимодействие Центра и модернизационного агентства позволит значительно повысить оперативность принимаемых решений и предоставления необходимой поддержки для развития малых производств.

К основным функциям модернизационного агентства отнесем:

- Предоставление информации о возможных направлениях модернизации производства.
- Предоставление информации о действующих программах поддержки модернизации.
- Проведение анализа действующего оборудования на предприятии.
- Составление акта о состоянии оборудования и заключения о возможных направлениях модернизации.
- Разработка и составление сметы проведения модернизации производства, обоснование эффективности производимых работ.
- Разработка рекомендаций по осуществлению модернизации для конкретного предприятия.
- Помощь в поиске поставщиков необходимого оборудования.
- Помощь в проведении модернизационных мероприятий.
- Контроль за обеспечением финансирования модернизационных мероприятий.
- Контроль за целевым использованием выделяемых средств.

Представленные выше функции имеют много общего с действующими в настоящее время на рынке консалтинговыми агентствами. Однако основное отличие нового инструмента заключается в оказании не только информационной, но и финансовой помощи при проведении модернизации оборудования со стороны государственных структур.

В рамках своей деятельности модернизационное агентство берет на себя функцию анализа необходимости и оценки эффективности проводимой модернизации производства. В настоящее время Центры развития предпринимательства предоставляют субсидии для осуществления необходимых работ. Однако ни информационной, ни аналитической поддержки не производится. В рамках повышения эффективности работы по поддержке малого и среднего предпринимательства предлагается внедрение 3-уровневой поддержки:

1 этап – предполагает проведение обследования предприятия, которое позволит выявить возможные направления применения методов повышения энергоэффективности производства. Проведение обследования возлагается на модернизационные агентства, стоимость обследования не должна превышать 500 тыс. руб. В этом случае государством оплачивается 50% от стоимости обследования.

2 этап – предполагает составление проекта модернизации с обеспечением обоснования его эффективности. На основании проекта рассчитываются сметы затрат на модернизацию оборудования, составляется детальный план работ, определяются потенциальные поставщики необходимых комплектующих, а также сервисные организации, способные оказать услуги по модернизации оборудования.

3 этап – предполагает закупку оборудования, его установку и обучение персонала использованию энергосберегающего оборудования. Данный этап предполагает субсидирование малых компаний в рамках оплаты приобретаемых комплектующих и частей агрегатов.

Критерии, оценки эффективности предоставляемых субсидий:

- субсидии предоставляются субъектам малого и среднего предпринимательства, которые действуют на рынке не менее 12 месяцев на день обращения за поддержкой;
- субсидирование осуществляется на конкурсной основе;
- субсидируется до 90% произведенных предпринимателями затрат по заключенному договору на приобретение основных средств, по результатам оценки важности производства для конкретной территории.

Последний критерий является наиболее важным с точки зрения поддержки наиболее необходимых и актуальных производств для отдельных регионов. Например, для Республики Алтай, в которой развито производство молочной продукции, наиболее актуальна поддержка небольших перерабатывающих предприятий, а также малых и средних торговых предприятий, которые будут поставлять данную продукцию в другие регионы РФ. Для Дальневосточного региона актуально развитие небольших добывающих и перерабатывающих морепродукты предприятий, продукция которых будет поставляться во все районы РФ.

На основе полученного показателя оценивается важность и социальная значимость проекта, по результатам которой определяется уровень софинансирования проекта.

Разработка инструментов государственного регулирования и поддержки малого и среднего предпринимательства представляется особенно ценной с учетом адаптации опыта других национальных экономик, в нашем случае Монголии. Для повышения эффективности малого и среднего предпринимательства в рамках разработки программы «Микрокредит и бизнес» в Монголии созданы государственные микрокредитные организации для предоставления оборудования и необходимого инвентаря в лизинг [4]. Грамотное применение программ развития и поддержки предпринимательства в Монголии и развитие рынка микрозаймов позволило правительству в течение 2003 – 2015 гг. значительно увеличить количество действующих малых предприятий, особенно в наиболее отдаленных районах страны.

Предложенные новые инструменты государственной поддержки малого и среднего предпринимательства невозможно осуществить без эффективной деятельности Центров развития предпринимательства, на которые возлагается ответственность в отборе наиболее перспективных проектов и обеспечении контроля за выполнением работ и подтверждением эффективности государственных дотаций. Это позволит адаптировать опыт Монголии для

развития рынка микрозаймов в рамках государственной поддержки малого и среднего предпринимательства.

Литература

1. **Богданова А.С.** Оценка эффективности инвестиционных проектов, имеющих социальную направленность // Публикации IV Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» (15 февраля – 31 марта 2012 года).
2. **Гончарова О.** Банки сократили выдачу кредитов малому и среднему бизнесу // Ведомости. – 2015. – № 3895. – С. 7.
3. **Ариунтуяа Цэдэндамба.** Проблемы развития малого и среднего бизнеса в Монголии // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2012. – № 3. – С. 105-110.
4. **Оюун-Ундрах Зандансурэн** Развитие малого и среднего бизнеса в Монголии и особенности его финансирования // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2014. – № 1. – С. 53-56.

УДК 330.43

Доктор экон. наук **В.Е. ПАРФЕНОВА**
(СПбГАУ, w.parfenova@mail.ru)

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКОГО НОРМАТИВА

Экономический анализ, интегральная оценка, факторная модель, динамический норматив, ранговая шкала

Факторный анализ является составной частью общего экономического анализа, представляющего собой важнейшее средство эффективного управления любым производством, включая и аграрное производство. Ведущее место анализа среди других функций управления обусловлено тем, что основное его назначение состоит в информационном обеспечении принимаемых управленческих решений. Он также позволяет оценить результаты реализованных управленческих решений, определить отклонения от плана, выявить и оценить факторы, вызвавшие эти отклонения. Задачей факторного анализа является изучение влияния отдельных факторов на обобщающие экономические показатели.

В факторном анализе выделяют детерминированный и стохастический анализ. В детерминированном факторном анализе связь между факторами и результирующим показателем носит функциональный характер, в стохастическом анализе – корреляционный. Факторный анализ изучает причинно-следственные связи между разными признаками. Те признаки, которые характеризуют причину, носят название факторных (независимых) признаков. Те же признаки, которые характеризуют следствие, принято называть результативными (зависимыми). Совокупность факторных и результативных признаков, которые находятся в одной причинно-следственной связи, определяется как факторная система. Моделью факторной системы называется формальное выражение взаимосвязи между результативным экономическим показателем и отдельными факторами, влияющими на этот показатель.

Целью данной статьи является построение детерминированной факторной модели с использованием методики расчета результативного показателя в виде динамического норматива (ДН) и проведение факторного анализа, который позволит оценить влияние динамики каждого фактора-показателя на изменение оценки результативного показателя во времени. Иначе говоря, надо выполнить разложение:

$$\Delta P = \Delta P(\Delta A_1) + \Delta P(\Delta A_2) + \dots + \Delta P(\Delta A_i) + \dots + \Delta P(\Delta A_k), \quad (1)$$

где ΔP – приращение результативного показателя; ΔA_i – приращение i -го фактора; $i=1 \div n$.

Специфика и новизна поставленной задачи связана с нетрадиционным формированием факторной системы, полученной на основе измерения результатов хозяйственной деятельности с использованием структурного измерителя в виде ДН, моделью которого выступает ранговый ряд. Выбор данного измерителя обусловлен следующими обстоятельствами.

Переход экономики на инновационный путь развития требует создания модели управления, ориентированной на развитие и изменения, что возможно только в рамках стратегического подхода к управлению, с применением системной методологии [1]. Для принятия стратегических управленческих решений на инновационной основе нужна информация, соответствующая поставленным целям. При этом принципиальное значение для руководства имеет оценка общих тенденций. Поэтому важнейшей проблемой информационного обеспечения управления является проблема построения обобщающих критериев и показателей результатов хозяйственной деятельности, решение которой требует системного подхода.

Традиционная теория экономических измерений исходит из рассмотрения объекта в качестве «черного ящика». Она направлена в основном на измерение и оценку оперативных решений без связи их со стратегическим уровнем управления. Для нее также характерен подход от базы и использование аддитивного (объемного) принципа при разработке обобщающих мер.

При стратегическом подходе, с ориентацией на инновации хозяйственный объект должен рассматриваться как целостная динамическая система, обладающая ярко выраженными эмерджентными свойствами (результативность, эффективность, устойчивость, продуктивность и др.). Определяющую роль в появлении данных свойств играет структура взаимосвязей элементов. Для измерения и оценки целостных эмерджентных свойств нужен специальный системный метод, учитывающий синтетическое действие структурных связей. Этому принципу в наибольшей степени отвечает метод динамических нормативов [2].

Опуская алгоритм получения числовой модели ДН, приведем ее окончательный вид:

$$A_1 - 1, A_2 - 2, \dots, A_n - n, \quad (2)$$

где $A_j, j=1 \div n$ – наименование j -го показателя; $1, 2, \dots, n$ – ранги их движения. В модели (2) используется следующее правило расстановки рангов. Наиболее интенсивному по движению показателю присваивается ранг 1, следующему по интенсивности – ранг 2 и т. д.

В данном измерителе в качестве элементов выступают показатели, которые оценивают свойства частей системы. Интегральное же свойство всей системы ни одним из показателей оценено быть не может. Оно оценивается с помощью измерителя в виде рангового ряда. Ранжирование кроме того позволяет решить проблему многомерности и является неаддитивной функцией на множестве показателей, что позволяет сохранить эмерджентный характер интегрального свойства. Имеет место также отсутствие эффекта взаимопогашения «положительных» и «отрицательных» изменений, улавливаемых разными показателями.

ДН служит ориентиром для определения плановой динамики развития и основой для определения интегральных оценок реальной динамики. Для оценки реальной динамики по фактическим значениям показателей, вошедших в ДН, определяются фактические темпы, которые также упорядочиваются по убыванию их роста. Получаем фактический ряд движения показателей. Далее для получения интегральной оценки (P) происходит сравнения двух ранговых рядов: нормативного R^n и фактического R^f с использованием формулы, построенной по отклонениям нормативных и фактических рангов (3):

$$P = 1 - \frac{3 \cdot \sum_{i=1}^k (r_i^f - r_i^n)^2}{k(k^2 - 1)}. \quad (3)$$

В формуле (3) P – оценка результативности, k – число показателей, r_i^n , r_i^f – нормативный, фактический ранги динамики (темпов) показателей ДН.

Оценка P характеризует результативность развития исследуемого объекта. Ее изменение во времени (ΔP) и служит в качестве результативного показателя в факторном разложении (2), которое зависит от изменения динамики показателей ДН, представляющих собой в данном случае факторные признаки. Требуется определить влияние динамики каждого фактора на прирост (падение) результативного показателя, т.е. построить разложение (2), когда факторная система построена с использованием ранговой шкалы. Рассмотрим решение такой задачи.

В настоящее время имеются различные методы выявления влияния факторов [3]. Но все они применимы для факторных моделей, построенных в метрической шкале за исключением метода, предложенного в [4]. Однако в [4] обобщающая результативная оценка строится только на основе инверсий. В данной статье мы предлагаем модификацию факторного рангового анализа для более общего случая, когда оценка результативности рассчитывается по разностям рангов динамики факторных признаков с применением формулы (3).

Используя формулу (3), вычислим прирост результативного признака (ΔP). Имеем:

$$\begin{aligned} \Delta P = 1 - \frac{3 \cdot \sum_{i1=1}^k (r_{i1}^n - r_{i1}^f)^2}{k(k^2 - 1)} - 1 + \frac{3 \cdot \sum_{i0=1}^k (r_{i0}^n - r_{i0}^f)^2}{k(k^2 - 1)} = \\ = \frac{3 \cdot [(\sum_{i0=1}^k (r_{i0}^n - r_{i0}^f)^2) - \sum_{i1=1}^k (r_{i1}^n - r_{i1}^f)^2]}{k(k^2 - 1)}. \end{aligned} \quad (4)$$

Формула (4) дает полное разложение прироста результативности по факторным признакам. Из формулы (4) следует, что влияние отдельного i -го фактора на прирост оценки результативности определяется формулой (5):

$$\frac{3 \cdot [(r_{i0}^n - r_{i0}^f)^2 - (r_{i1}^n - r_{i1}^f)^2]}{k(k^2 - 1)}. \quad (5)$$

В формулах (4), (5) используются следующие обозначения.

ΔP – прирост оценки результативности ($\Delta P = P_1 - P_0$); 1 – текущий период; 0 – предыдущий период; r_{i0}^n , r_{i0}^f – нормативный и фактический ранги i -го фактора в текущий период; r_{i0}^n , r_{i0}^f – ранги нормативный и фактический i -го фактора в предыдущий период, $i=1 \div k$; k – число показателей-факторов.

Предлагаемая методика факторного анализа нами была применена при анализе деятельности конкретного сельскохозяйственного предприятия. В качестве объекта исследования послужило предприятие ЗАО «Карельский», которое специализируется на выращивании овощей, как в открытом, так и в закрытом грунте. Ранее для данного предприятия нами был построен структурный измеритель в виде динамического норматива (ДН) [5], и по нему рассчитаны интегральные оценки конечной результативности хозяйственной деятельности с использованием формулы (3). Результаты расчетов приведены в табл 1.

Т а б л и ц а 1. Нормативный и фактические ранги динамики показателей

Показатели ДН	Нормативный ранг	Фактический ранг			
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Чистая прибыль	1	2	16	4	1
Валовая прибыль	2	1	12	15	4
Выручка от реализации	3	7	7	9	8
Затраты на производство реализованной продукции	4	13	4	8	10
Денежные средства	5	14	6	17	2
Собственные оборотные средства	6	15	15	12	14
Фонды собственных средств	7	10	14	11	7
Источники собственных средств	8	17	11	10	9
Дебиторская задолженность	9	12	17	6	11
Оборотные активы	10	4	8	3	15
Основные средства	11	11	5	14	5
Внеоборотные активы	12	6	10	13	6
Резервы	13	8,5	13	16	3
Кредиторская задолженность	14	16	2	2	16
Валюта баланса	15	5	9	5	12
Запасы	16	3	3	1	17
Финансовые вложения	17	8,5	1	7	13
Оценка P		0,511	0,271	0,346	0,785

Из последней строки табл. 1 находим приращения оценки P по годам: $\Delta P_t = -240; 0,075; 0,339$. Для определения доли каждого фактора, вызвавшего эти приращения, применяем формулы (3). Вычисления с применением формул (3) приведены в табл. 2, 3. При использовании формул (3) достаточно вычислить квадраты отклонений нормативных и фактических рангов динамики каждого фактора и найти их разности. В табл. 2 приведены расчеты отклонений рангов и их квадратов (в скобках) по данным табл. 1, а в табл. 3 их разности (столбцы 2,3,4) и количественные оценки влияния факторов на результативный признак (столбцы 5,6,7).

Т а б л и ц а 2. Отклонения динамики показателей-факторов от норматива

Показатели	Отклонение за период (квадрат отклонения)			
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Чистая прибыль (ЧПр)	-1 (1)	-15 (225)	-3 (9)	0 (0)
Валовая прибыль (ВПр)	1 (1)	-10 (100)	-13 (169)	-2 (4)
Выручка (В)	-4 (16)	-4 (16)	-6 (36)	-5 (25)
Затраты на производство реализ. продукции (С)	-9 (81)	0 (0)	-4 (16)	-6 (36)
Денежные средства (ДС)	-9 (81)	-1 (1)	-12 (144)	3 (9)
Собственные оборотные средства СБОБС)	-9 (81)	-9 (81)	-6 (36)	-9 (81)
Фонды собственных средств (ФСБС)	-3 (9)	-7 (49)	4 (16)	0 (0)
Источники собственных средств (ИСБС)	-9 (81)	-3 (9)	-2 (4)	-1 (1)
Дебиторская задолженность (ДБЗ)	-3 (9)	-8 (64)	1 (1)	-2 (4)
Оборотные активы (ОБА)	6 (36)	2 (4)	7 (49)	-5 (25)
Основные средства (ОсС)	0 (0)	6 (36)	-3 (9)	6 (36)
Внеоборотные активы (ВНА)	6 (36)	2 (4)	-3 (9)	6 (36)

Продолжение таблицы

Резервы (Р)	4,5 (20,25)	0 (0)	-3 (9)	10 (100)
Кредиторская задолженность (КрЗ)	-2 (4)	12 (144)	12 (144)	-2 (4)
Валюта баланса (ВБ)	10 (100)	6 (36)	10 (100)	3 (9)
Запасы (З)	13 (169)	13 (169)	15 (225)	-1 (0)
Финансовые вложения (ФВ)	8,5 (72,25)	16 (256)	10 (100)	4 (16)
Резервы (Р)	4,5 (20,25)	0 (0)	-3 (9)	10 (100)
Кредиторская задолженность (КрЗ)	-2 (4)	12 (144)	12 (144)	-2 (4)
Валюта баланса (ВБ)	10 (100)	6 (36)	10 (100)	3 (9)
Запасы (З)	13 (169)	13 (169)	15 (225)	-1 (0)
Финансовые вложения (ФВ)	8,5 (72,25)	16 (256)	10 (100)	4 (16)

Т а б л и ц а 3. Влияние факторов на прирост результативности

Показатели	Разность квадратов отклонений			Прирост результативности ΔP за счет изменения динамики i -го показателя		
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2009-2010	2010-2011	2011-2012
1	2	3	4	5	6	7
ЧПр	-224	216	9	-0,1372	0,1323	0,0055
ВПр	-99	-69	165	-0,0607	-0,0428	0,1011
В	0	13	11	0	0,0080	0,0067
С	81	-16	-20	+0,0496	--0,0098	-0,0122
ДС	80	-143	135	-0,0490	-0,0876	-0,0827
СбОбС	0	45	-45	0	0,0276	-0,0276
ФСбС	-40	33	16	-0,0245	0,0202	0,0098
ИСбС	72	5	3	+0,0441	0,0031	0,0018
ДбЗ	-55	63	-3	-0,0337	0,0386	-0,0018
ОбА	32	-45	24	+0,0196	-0,0276	0,0147
ОсС	-36	27	-27	-0,0220	0,0165	-0,0165
ВнА	28	-5	-27	+0,0196	-0,0031	-0,0165
Рез	20,25	-9	-91	+0,0124	-0,0055	0,0557
КЗд	-140	0	140	-0,0858	0	0,0858
ВБ	64	-64	91	+0,0392	-0,0392	0,0557
З	0	-56	224	0	-0,0343	0,1372
ФВ	-183,75	156	84	-,01126	0,0956	0,0515
Сумма				-0,3312	0,0913	0,4222

Для наглядности результатов определим, на сколько процентов (h) по отношению к предыдущему году ($t-1$) изменилась оценка результативности (P) текущего года (t) под воздействием динамики каждого показателя, используя формулу:

$$h\% = \frac{\Delta P^t(A_i)}{P^{t-1}}. \quad (6)$$

В формуле (6) $\Delta P^t(A_i)$ берется из столбцов 5,6,7 табл. 3, оценка P – из табл. 1. Результаты по расчету $h\%$ приведены в табл. 4.

Отклонение фактического порядка темпа движения показателя от его нормативного значения порождает определенные проблемы. Формальным признаком наличия проблемы является разность между нормативным и фактическим рангами, и чем модуль разности (квадрат разности) больше, тем более проблемным является данный показатель. Так, в начале анализируемого периода (2009 г.) самыми проблемными показателями (табл. 2) оказались запасы, валюта баланса, затраты на производство реализованной продукции,

денежные средства, собственные оборотные средства, источники собственных средств, оборотные и внеоборотные активы.

Т а б л и ц а 4. Изменение результативности в %

Показатели	% изменения результативности по отношению к предыдущему году		
	2010	2011	2012
ЧПр	-26,85%	48,82%	1,59%
ВПр	-11,88%	-15,79%	29,22%
В	0%	2,95%	1,94%
С	9,71%	-3,62%	-3,53%
ДС	-9,59%	-32,32%	-23,90%
СбОбС	0%	10,18%	-7,98%
ФСбС	-4,74%	7,45%	2,83%
ИСбС	8,63%	1,14%	0,52%
ДбЗ	-6,59%	14,24%	-0,52%
ОбА	3,83%	-10,18%	4,25%
ОсС	-4,30%	6,09%	-4,77%
ВнА	3,83%	-1,14%	-4,77%
Рез	2,43%	-1,84	16,10%
КЗд	-16,79%	0%	24,80%
ВБ	7,67%	-14,46%	16,10%
З	0%	-12,66%:	39,65%
ФВ	2,45%	35,28%	14,88%
Сумма	-42,19%	34,14%	91,53%

В последующие два периода эти проблемы не удалось устранить, что отразилось на снижении прибыльности и рентабельности и в целом оценки результативности. Наибольшей результативности в анализируемом периоде предприятие достигло в 2012 г. Однако проблема управления запасами и резервами предприятия, а также проблема обеспечения собственными источниками остались неразрешенными для предприятия и на этом отрезке времени.

ДН является моделью стратегии и служит ориентиром при выборе тактических и оперативных решений. Результаты факторного анализа показывают, какие факторы оказывают положительное, а какие отрицательное влияние и в какой степени влияют на общую оценку результативности, что позволяет увидеть недоиспользованные возможности для улучшения общих результатов хозяйственной деятельности.

В заключение заметим, что факторное разложение можно осуществить не только величины прироста оценки результативности (ΔP), но и самой оценки P в абсолютном выражении [4]. Полное факторное разложение оценки результативности P будет иметь вид:

$$P=1 - \sum_{i=1}^k V(A_i). \quad (7)$$

Влияние показателя-фактора $V(A_i)$ в этом случае рассчитывается как разность между фактической оценкой результативности P и оценкой результативности без учета нарушений нормативного порядка P^* , вызванного данным показателем. В этом случае будем иметь:

$$V(A_s)=P^*(A_s) - P = \left(1 - \frac{3 \cdot \sum_{i=1, i \neq s}^k (r_i^f - r_i^n)^2}{k(k^2 - 1)}\right) - \left(1 - \frac{3 \cdot \sum_{i=1}^k (r_i^f - r_i^n)^2}{k(k^2 - 1)}\right) =$$

$$-\frac{3 \cdot \sum_{i=1, i \neq s}^k (r_i^f - r_i^n)^2}{k(k^2 - 1)} + \frac{3 \cdot \sum_{i=1}^k (r_i^f - r_i^n)^2}{k(k^2 - 1)} = \frac{3 \cdot (r_s^f - r_s^n)}{k(k^2 - 1)}, \quad (8)$$

где P – оценка результативности; A_i – показатель, занимающий в ДН i -е место, $i=1 \div k$; $V(A_s)$ – снижение оценки результативности под воздействием s -го показателя. $P^*(A_s)$ – оценка результативности, рассчитанная без s -го показателя; r_i^f , r_i^n – ранги фактической и нормативной динамики i -го показателя; k – число показателей ДН.

Л и т е р а т у р а

1. **Каплан Р., Норман Д.** Сбалансированная система показателей. От стратегий к действию. – М.: Изд-во Олимп-Бизнес, 2003. – 320 с.
2. **Парфенова В.Е.** Нормативная модель стратегии развития предприятия. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2010. – №20. – С. 184 - 188.
3. **Экономико-математические методы и модели:** Курс лекций для студентов экон. специальностей днев. и заоч. форм обучения / Сост. Е.А.Кожевников. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2006. – 178 с.
4. **Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.Ф., Жамбекова Р.Л., Ацканов Р.Р.** Информационно-аналитическое обеспечение предпринимательской деятельности. – Нальчик: Эльбрус, 1997. – 173 с.
5. **Садченко К.Г., Парфенова В.Е.** Инструменты контроля качества // Научный вклад молодежи в инновационное развитие АПК: Материалы межд. науч.-практ. конференции молодых ученых и студентов /СПбГАУ. – СПб, 2014. – С. 129 – 130.

УДК 631.152

Соискатель **Р.Б. НАЛЬЧИКОВ**
(СПбГАУ, nalchikov_renat@mail.ru)

ПОДДЕРЖКА МАЛЫХ ФОРМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КРЕДИТНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Малые и микроформы предпринимательства, государственная программа развития сельского хозяйства, Сбербанк, Россельхозбанк

В настоящее время поддержка предпринимательских структур в сельском хозяйстве является одним из приоритетных направлений в развитии государства. Техническая отсталость отрасли сельского хозяйства, риски больших потерь, сезонность работы наряду с другими немало значимыми факторами до сих пор являются сдерживающими в развитии как самими предпринимателями, способными ее финансировать, так и кредитными организациями, способными обеспечивать отрасль кредитными продуктами.

С 1990-х годов в сельском хозяйстве произошло немало изменений. В те годы как физические, так и юридические лица были нацелены на быстрое и гарантированное получение прибыли. Большинство населения переселялось из сельских территорий. Сельское хозяйство приходило в упадок: малые, средние и крупные предприниматели перестали инвестировать средства в сельское хозяйство. Кредитные организации, со своей стороны, не разрабатывали программы по поддержке развития сельскохозяйственных предпринимательских структур.

С 1993 года начались длительные переговоры по вступлению России в ВТО, которое имело одной из целей существенное улучшение условий для осуществления предпринимательской деятельности в различных отраслях как внутри страны, так и за ее пределами.

До момента вступления России в ВТО, до ноября 2011 года, со стороны государства было предпринято ряд значительных мер для улучшения конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей, в частности разработано множество программ по поддержке и развитию сельского хозяйства.

Однако ожидаемые результаты оправдались не в полной мере. Вступление в ВТО продемонстрировало, что уровень отечественного развития сельского хозяйства как в техническом, так и качественном плане во многом ниже, чем у других стран – участников ВТО.

В настоящее время на территории России действует Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, которая в частности предполагает особые условия финансирования и кредитования различных организационно-правовых форм хозяйствования кредитными организациями [1].

Для целей исследования необходимо наиболее подробно рассмотреть вопросы, связанные с финансированием и кредитованием кредитными организациями малых и микроформ предпринимательства в рамках реализуемой госпрограммы.

Необходимо отметить, что одним из выходов в решении проблем, связанных с финансированием малых и микроформ предпринимательства, государством предлагается объединение как одних, так и вторых форм хозяйствования, в сельскохозяйственные потребительские кооперативы. Данное объединение должно послужить залогом платежеспособности хозяйств, что, во-первых, повысит их привлекательность для инвесторов, во-вторых, надежность для кредитных учреждений.

Целями данной подпрограммы развития являются поддержание на определенном уровне, а также дальнейшее развитие как сельскохозяйственной, так и несельскохозяйственной деятельности указанных форм хозяйствования, и увеличение доходов предпринимателей.

В задачи подпрограммы входит создание условий для достижения поставленных целей, а также улучшение качества продукции, производимой сельскохозяйственными предпринимателями, модернизация техники, материалов и оборудования, увеличение эффективности используемых земель, внедрение семян лучших сортов для производства более качественной и конкурентоспособной продукции.

Со стороны кредитных организаций, оказывающих весомую поддержку в развитии сельского хозяйства, в статье рассмотрены предложения Сбербанка и Россельхозбанка, которые являются уполномоченными банками для участия в Программе стимулирования кредитования субъектов малого предпринимательства.

Суть данной программы заключается в открытии новых возможностей и обеспечении доступности долгосрочного инвестиционного и оборотного кредитования субъектов малых и микроформ предпринимательства для реализации значимых проектов приоритетных отраслей [1].

Сумма предоставляемого кредита может варьировать от 50 млн. руб. до 1 млрд. рублей включительно. Целью кредитования могут служить любые нужды для сельского хозяйства и (или) приобретения услуг в этой области, от приобретения основных средств, заканчивая пополнением оборотных средств.

Размер процентной ставки для малого предпринимательства в рамках реализации программы снижен и зафиксирован на уровне 11%. Сборов и дополнительных комиссий нет, но срок льготного фондирования ограничен до 3-х лет.

Сроки и требования к клиентам индивидуальны и зависят от условий выбранного кредитного продукта. Естественно, финансовое состояние сельскохозяйственного предприятия будет играть весомую роль в выборе сроков и суммы кредитования.

Россельхозбанк, в части кредитования микро- и малых форм сельскохозяйственного предпринимательства, в зависимости от цели получения подразделяет кредит на беззалоговое кредитование и на пополнение оборотных средств [2].

В свою очередь, беззалоговое кредитование подразделяется по направлениям: на нужды сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоК) и на нужды сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов (СКПК).

Для СПоК есть предложение как стандартного беззалогового кредитования, так и по системе «Надежный клиент».

«Беззалоговый» кредит для СПоК выдается на текущую инвестиционную деятельность, в рублях, сумма кредита фиксирована и не превышает 1 млн. рублей, период кредитования 3 года. По требованиям, у кооператива не должно быть просроченной кредиторской задолженности, чистая финансовая деятельность, поручительство не менее двух платежеспособных физических и (или) юридических лиц. Сумма кредита и период кредитования устанавливаются индивидуально с каждым клиентом, на срок до 12-ти месяцев возможно предоставление льготного периода по погашению размера основного долга.

Кредитный продукт «Надежный клиент» для СПоК предоставляется на текущую и инвестиционную деятельность, в рублях, сумма кредита до 3-х млн. рублей, срок кредита до 3-х лет. Поручительство также не менее двух платежеспособных физических и (или) юридических лиц, допускается частичное обеспечение поручительством гарантийного фонда на сумму от 50% до 70% всех обязательств заемщика. По требованиям, не должно быть просроченной кредиторской задолженности, чистая финансовая деятельность, соответствие внутренним требованиям кредитруемого банка. Возможно на срок до 12-ти месяцев предоставление льготного периода по погашению размера основного долга.

Кредитный продукт «Беззалоговый для СКПК» включает в себя предоставление займов членам СКПК, а также на организационное обустройство офиса, в рублях, на сумму до 1 млн. рублей, разные формы выдачи, срок кредитования до 3-х лет. Основные требования к заемщику – это чистая финансовая деятельность, отсутствие просроченных платежей и долгов перед кредитными организациями, поручительство 2-х физических и (или) юридических лиц, индивидуальных предпринимателей. Осуществление непрерывной деятельности в течение последних 3-х месяцев ко дню подачи анкеты-заявки на кредит, а также наличие сформированного портфеля займов в размере не менее 100 тыс. рублей. Кредитный продукт предполагает разные формы погашения, а также досрочное льготное погашения в зависимости от целей кредита в течение 12 месяцев.

«Надежный клиент для СКПК» отличается от кредитного продукта «Беззалоговый для СКПК» увеличенной суммой кредита до 3 млн. рублей, дополнительным требованием к заемщику по наличию статуса «надежный клиент», и в качестве поручителей могут рассматриваться поручительства гарантийных фондов.

На пополнение оборотных средств Россельхозбанк имеет деление на «Кредит СКПК для выдачи займов членам СКПК» и «Кредит СКПК под залог прав (требования)».

«Кредит СКПК для выдачи займов членам СКПК» предполагает выдачу кредита в российской валюте, т.е. в рублях, сроком до 3-х лет. По форме выдачи возможен как единовременный кредит, так и кредитная линия (с лимитом выдачи или лимитом задолженности). Погашение кредита в соответствии с индивидуальным графиком погашения, проценты уплачиваются ежемесячно. Так же действует льготный период по погашению основного долга сроком до 12 месяцев с даты заключения договора.

«Кредит СКПК под залог прав (требования)» предоставляется аналогично условиям кредитного продукта «Кредит СКПК под залог прав (требования)». В качестве дополнений идут стандартные требования к заемщику как отсутствие просроченной кредиторской задолженности, чистая финансовая деятельность, соответствие внутренним требованиям кредитруемого банка и т.д., а также осуществление государственной деятельности не менее 3-х месяцев.

Сравнивая условия двух наиболее значимых кредитных организаций по предоставлению продуктов для сельскохозяйственных предпринимателей малых и микроформ хозяйствования, можно заключить следующее:

Россельхозбанк предлагает кредитные продукты для любой формы организации в зависимости от ее финансового состояния, но в то же время недостатком является невозможность определения величины кредита, несмотря на то, что максимально возможная сумма составляет 1 млн. рублей для всех малых и микроформ, составляющих кооперации, а для категории «надежный клиент» – до 3-х млн. рублей. Кроме этого, ограниченной суммы кредита может не хватить на нужды большинства малых форм сельскохозяйственных предпринимателей. Преимуществом по сравнению со Сбербанком является наличие льготного периода, в течение которого кредитуемый имеет возможность погасить выданную сумму без уплаты банковских процентов.

Сбербанк имеет достаточно четкую позицию, кредитуя от 50-ти млн. рублей по фиксированной процентной ставке, но в то же время недостатком является недоступность такой суммы для большинства малых форм, не говоря о микроформах [3].

Подводя общие итоги, необходимо отметить, что за последние годы проведена значительная работа по поддержке деятельности малых и микроформ сельскохозяйственных предпринимателей как со стороны государства, связанная с созданием государственных программ для развития, так и со стороны кредитных организаций, предоставляющих свои услуги предпринимателям, занятым в сфере сельского хозяйства. Однако суммы и большинство условий кредитования не удовлетворяют запросам всех малых и микроформ организаций, что остается областью для развития на сегодняшний день.

Л и т е р а т у р а

1. **Государственная программа** на 2013-2020 годы. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mcx.ru/navigation/docfeeder/show/342.htm/>
2. **Кредиты** для малого бизнеса. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rshb.ru/smallbusiness/>.
3. **«Сбербанк»** – Кредиты и гарантии. [Электронный ресурс]. URL: http://www.sberbank.ru/ru/s_m_business/credits.

УДК 565.02

Канд. экон. наук **М.Ю. АБАБКОВА**
(СПбПУ, ma-rianna@yandex.ru)

Канд. экон. наук **И.В. БЕЛИНСКАЯ**
(СПбГАУ, belinska@yandex.ru)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МЕГАПОЛИСА

Транспортно-пересадочный узел, логистическая система, математическое моделирование

Одним из эффективных способов развития логистической системы мегаполиса является создание транспортно-пересадочных узлов, позволяющих уменьшить «пробки», повысить пропускную способность городских магистралей, сократить время в пути, обеспечить удобство пересадок для жителей. Основной эффект от формирования транспортно-пересадочного узла выражается в улучшении условий внутригородского и пригородно-городского перевозочного процесса. В рамках транспортно-пересадочного узла становится возможным объединение графиков движения различных видов транспорта, создание наилучших условий взаимодействия видов транспорта транспортно-пересадочного узла, разгрузка уличной дорожной сети города за счёт переориентации пассажиров с индивидуальных видов транспорта на общественные, получения дополнительных доходов в связи с созданием на территории транспортно-пересадочного узла магазинов, офисов и пр.

Строительство и эксплуатация современного транспортно-пересадочного узла сопряжены с большими затратами. Поэтому, прежде чем приступить к реализации таких проектов, нужно хорошо разобраться с проблемными участками крупных городов. Для этого должны быть проведены крупномасштабные исследования пассажиропотоков и по

результатам таких исследований принято решение о строительстве транспортно-пересадочного узла. Основным способом изучения логистической ситуации является проведение аудита транспортной системы, заключающегося в следовании структурных взаимосвязей. Далее на этапе предпроектных работ разрабатывается математическая модель организации транспортных потоков, основанная на методологии сетевого планирования. Решение задач транспортной логистики в сетевой постановке позволяет решать проблемы обеспечения технической сопряженности участников перевозочного процесса, согласования их экономических интересов и последующей оптимизации [1]. Так как коммерческие перевозки и перевозки общественным транспортом имеют большую протяженность, их организаторам постоянно необходимо решать задачи выбора наиболее оптимального маршрута, которые состоят в определении наиболее экономичного маршрута по критерию времени, расстояния или стоимости проезда. На существующие логистические маршруты в крупных мегаполисах накладываются различные ограничения, обусловленные особенностями функционирования крупного мегаполиса: запрет на проезд по некоторым отрезкам пути, требование посещения всех заявленных в путевом листе объектов только один раз, передвижение с заданной скоростью с целью снижения затрат на топливо. Это определяет необходимость расчета затрат на перевозочный процесс с учетом точки зрения пользователей общественного транспорта.

Инструментом расчета затрат пассажиров и собственников коммерческого транспорта является методология теории массового обслуживания. Согласно ее теоретическим предпосылкам для сокращения времени простоев необходимо определять наиболее оптимальное соотношение операторов (пользователей) транспортной системы мегаполиса и потерь от использования конкретных логических маршрутов. Методы теории массового обслуживания позволяют определить, какое количество автомобильного транспорта целесообразно применять в конкретном районе города, чтобы минимизировать суммарные ожидаемые потери от несвоевременного обслуживания населения и коммерческих компаний.

Следующим шагом в разработке стратегии совершенствования логистической системы является разработка технико-экономического обоснования проекта транспортно-пересадочного узла, которая должна проводиться на основе принципов сетевого планирования. Использование сетевых моделей в этом направлении позволяет:

- построить сетевой график, который представляет взаимосвязи работ проекта, детально анализирующий все работы, и вносить улучшения в структуру проекта еще до начала его реализации;
- построить календарный график, который определяет моменты начала и окончания каждого этапа проекта, минимально возможное время выполнения проекта, расчет времени критических работ;
- позволяет оптимизировать параметры проекта: выявить и устранить проблемы в обеспечении работ исполнителями, снизить количество одновременно занятых исполнителей, сократить длительность отдельных работ и проекта в целом;
- оперативно контролировать и корректировать ход выполнения проекта.

Основой для продвижения проекта транспортно-пересадочного узла является разработка маркетингового плана, основной целью которого выступает предоставление общественности информации о функционировании транспортно-пересадочного узла. Это позволит сохранить и укрепить лояльность пользователей, увеличить количество пассажиров и востребованность маршрутов общественного транспорта. В рамках реализации проекта транспортно-пересадочного узла формируется комплекс маркетинговых мер, позволяющих сделать данный проект более эффективным, социально значимым и востребованным. Реклама новых транспортно-пересадочных узлов способствует увеличению использования, а также ускорению темпов роста использования объекта и доходов от транзита в районах города, где такая услуга предоставляется.

Меры, направленные на продвижение транспортно-пересадочного узла в мегаполисе, можно подразделить на две группы:

- экономические (плата за перехватывающие парковки и пр.);
- психологические (формирование потребности и стимулирование спроса на пользование транспортно-пересадочным узлом). В последнем случае необходимо постоянно реализовывать комплекс мероприятий по поддержанию спроса на такой вид услуги. Реклама и маркетинг транспортно-пересадочного узла делают государственные программы по совершенствованию логистической системы известными среди населения.

Стратегия продвижения транспортно-пересадочного узла должна включать в себя:

1. Комплекс мероприятий по продвижению самого транспортно-пересадочного узла (мотивирование водителей и горожан к использованию услуг транспортно-пересадочного узла).

В мировой психологии существует направление прикладных социально-психологических исследований, связанное с поиском адекватных организационно-технологических решений, – «traffic psychology» – психология поведения в транспорте. Оно помогает выяснить воздействие на водителя оформления и расположения дорожных знаков, оптимальность работы режимов светофоров, определить влияние на участников движения состояния и размещения разметки на дорогах, технических характеристик развязок и перекрестков, а также цветового оформления рекламы, информированность водителей о наличии паркингов и исследовать, как разные социальные группы жителей относятся к общественному транспорту. Использование «traffic psychology» позволяет выбирать наиболее эффективные методы воздействия на потенциальных пользователей транспортно-пересадочного узла [2].

2. Рекламно-информационная поддержка транспортно-пересадочного узла.

Основными маркетинговыми мероприятиями в рамках продвижения услуг транспортно-пересадочного узла являются:

- разработка и реализация сервисных программ транспортно-пересадочного узла;
- осуществление в режиме реального времени информирования с помощью экранной рекламы о функционировании транспортно-пересадочного узла;
- использование IVR (англ. Interactive Voice Response – интерактивные голосовые услуги) – голосовое меню, позволяющее позвонившему, общаясь с автоинформатором, получить информацию по интересующим вопросам, сделать заказ, узнать об акциях, скидках, мероприятиях и пр.;
- подготовка печатной рекламы транзитных маршрутов и расписания, брошюр, распространяемых для корпоративных клиентов;
- работа с общественностью (радио и ТВ, газеты);
- печать плакатов, флайеров, листовок, наклеек на бампер, карты, показывающие расположение транспортно-пересадочного узла;
- внедрение прямой почтовой рекламы, использование адресных баз.

Эффективность продвижения и реализации проекта транспортно-пересадочного узла обусловлено размером предполагаемых финансовых поступлений. Так как реализация проекта транспортно-пересадочного узла имеет не только экономическую, но большую социальную значимость, разработка методов оценки его эффективности должна учитывать не только повышение его основных показателей, но изменение некоторых социально-психологических характеристик населения мегаполиса. В этой связи в качестве показателей эффективности реализации маркетинговой стратегии необходимо рассматривать не только значения показателей срока окупаемости, индекса рентабельности, чистого дисконтированного дохода, но и более обобщенные, такие, как снижение трафик-напряженности, улучшение психологического состояния жителей, увеличение скорости пассажиропотока, повышение количества пользователей общественным транспортом, снижение совокупных расходов собственников автотранспорта [3].

Расчет данных показателей строится на построении целевых многокритериальных моделей, позволяющих рассчитать наиболее оптимальные маршруты следования коммерческого и личного автотранспорта. При этом в связи с наличием различных критериев целевой функции целесообразно использование методологии имитационного моделирования, реализуемого с помощью набора математических инструментальных средств, специальных имитирующих компьютерных программ и технологий программирования, позволяющих посредством процессов-аналогов выполнить оптимизацию основных параметров разработки и оценки проекта.

Для реализации проектов по совершенствованию логистической структуры мегаполиса посредством построения транспортно-пересадочных узлов имитационное моделирование целесообразно использовать по следующим направлениям:

- для управления сложными бизнес-процессами, когда имитационная модель создаваемого транспортно-пересадочного узла используется в качестве инструментального средства в контуре адаптивной системы управления проектом, создаваемого на основе информационных (компьютерных) технологий;
- при проведении анализа с дискретно-непрерывными моделями сложных транспортных систем мегаполиса для получения и отслеживания их динамики в экстренных ситуациях, связанных с рисками.

Таким образом, использование имитационного моделирования для совершенствования транспортной логистики мегаполиса позволит:

- управлять процессом реализации инвестиционного проекта транспортно-пересадочного узла на различных этапах его жизненного цикла с учетом возможных рисков и тактики выделения денежных сумм;
- прогнозировать финансовые результаты функционирования транспортно-пересадочного узла на конкретный период времени, включая анализ проведения динамики сальдо на счетах управляющей компании;
- проводить анализ эксплуатационных параметров распределенной многоуровневой информационной управляющей системы по управлению транспортно-пересадочным узлом с учетом неоднородной структуры, пропускной способности каналов связи и несовершенства физической организации распределенной базы данных в районах города;
- анализировать сетевую модель для наладки производственного оборудования при построении транспортно-пересадочного узла с учетом возникновения неисправностей;
- разрабатывать стратегические планы организации работы автотранспортных предприятий, занимающихся коммерческими перевозками грузов, с учетом специфики логистических потоков в мегаполисе;
- проводить аудит и гибкое адаптивное планирование организации транспортно-пересадочного узла в среднесрочной перспективе.

Литература

1. **Гарнаев А. Ю.** Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2000. — 536 с.
2. **Абабков Ю.Н., Абабкова М.Ю., Филиппова И.Г.** Маркетинг в туризме: Учебник для высш. учеб.заведений. -М.: ИНФРА – 2015. - 214 с.
3. **Белинская И.В., Корабельникова С.С.** Развитие инвестиционного проектирования в сфере организации парковочного пространства на примере Санкт-Петербурга. – Екатеринбург: Изд-во «Дискуссия», 2015. – С. 29-35.

УДК 338.439.02

Доктор экон. наук **О.И. БОТКИН**
(Удмуртский филиал ИЭ УрО РАН, ufiecon@e-izhevsk.ru)
Доктор экон. наук **А.И. СУТЫГИНА**
Доктор экон. наук **П.Ф. СУТЫГИН**
(ИжГСХА, rsg02-6091@yandex.ru)

ПОНЯТИЕ СУЩНОСТИ И ОЦЕНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Продовольственная безопасность, физическая и экономическая доступность продовольствия, показатели и оценка продовольственной безопасности региона

Продовольственная безопасность (ПБ) России является общенациональной задачей. ПБ характеризуется состоянием всей экономики государства, его внешней и внутренней агропродовольственной политикой, уровнем продовольственной независимости (ПН), физической и экономической доступностью для каждого гражданина страны пищевых продуктов. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности России ПН считается достигнутой, если отечественное производство пищевых продуктов не меньше установленных пороговых значений его удельного веса в товарных ресурсах внутреннего рынка: зерна и картофеля – не менее 95%; молока и молокопродуктов (в пересчете на молоко) – не менее 90%; мяса и мясопродуктов (в пересчете на мясо) и соли пищевой – не менее 85%, сахара, растительного масла и рыбной продукции – не менее 80% [1].

Несмотря на то, что ПБ является общегосударственной задачей, ее реализация в значительной степени зависит от регионов. Региональная власть способна оказывать существенное влияние на темпы и направление развития сельского хозяйства, на обеспечение физической доступности продовольствия, организацию социального питания и продовольственной помощи населению, оптимизацию схем движения продовольствия и сырья для его производства, снижения трансакционных издержек в целях оптимизации формирования продовольственного рынка региона. На уровне субъекта федерации также частично решаются вопросы обеспечения экономической и социальной доступности продовольствия, через снижение уровня безработицы, установление уровня прожиточного минимума и социальных выплат.

Необходимость выработки стратегии ПБ регионов обуславливается тем, что без участия каждого субъекта федерации в производстве продукции сельского хозяйства достичь продовольственного самообеспечения не удастся. Регионы России подразделяются на аграрные, аграрно-промышленные и промышленные. Это предопределяет, что каждому из них присущи свои проявления ПБ, поэтому понятие продовольственной безопасности должно быть дифференцированным.

Если продовольственная безопасность национального государства зависит от состояния всей экономики страны, которая может или не может обеспечить устойчивую ПБ на протяжении длительного времени, то продовольственная безопасность субъекта федерации зависит от состояния экономического пространства страны и региона. Устойчивость региональной продовольственной системы зависит от возможности самообеспечения продовольствием и его ввоза из других субъектов федерации. Возможность продовольственного самообеспечения региона предопределяется состоянием регионального агропродовольственного сектора, на функционирование которого значительное влияние оказывают природно-климатические условия, региональная аграрная политика, специализация производства. Кроме того, большое значение имеет состояние экономики региона в целом, позволяющей оказывать государственную поддержку аграрному сектору из бюджета субъектов федерации и дающей возможность привлечения средств из федерального

бюджета. Последнее обусловлено тем, что средства из федерального бюджета предоставляются только на условиях софинансирования.

Регионы - лидеры по объемам производства продукции сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности привлекают в значительных размерах средства федерального бюджета. Например, в 2012 г. доля Белгородской области в общей сумме кредитов, принятых к субсидированию из федерального бюджета и направленных на развитие птицеводства, составила 18,3%, свиноводства – 25,2%.

Это способствовало тому, что в 2013 г. объем реализации скота и птицы на убой в Белгородской области составил 1503,2 тыс. т, или 12,3% в общем объеме производства по России [2]. В 2015 г. в Белгородской области было произведено 749,3 тыс. т свинины, что больше чем во всех федеральных округах России, кроме Центрального федерального округа. Область также лидирует по производству птицы на убой. На долю региона приходится 18,9% производства свинины в стране и 13,8% мяса птицы. Высоких результатов в производстве продукции свиноводства и птицеводства Белгородская область достигла в основном за счет деятельности вертикально интегрированных аграрных структур.

Однако значительная концентрация производства продукции в отдельных регионах и отдельных холдинговых структурах не может обеспечить продовольственную безопасность всех регионов страны. Субъекты федерации принимают решения исходя из интересов региона, а субъекты рынка – исходя из собственной экономической выгоды. Это делает уязвимой формирование продовольственного обеспечения в регионах, ввозящих продукцию. Нарушение факторов производства продовольствия и формирования продовольственного обеспечения, включая техногенные, природно-климатические, экономические, могут нарушить стабильность поступления продовольствия не только в регионах, производящих продукцию, но и ее ввозящих.

Так, в 2012-2013 гг. в связи с ростом цен на мировом рынке было экспортировано зерна свыше 20% от его валового сбора в 2012 г. На внутреннем рынке в связи со снижением запасов цены на зерно выросли, и производство продукции свиноводства и птицеводства стало убыточным. Например, в апреле в 2013 г. реализация свиней на убой в живой массе в Удмуртии осуществлялась по 55 руб. за 1 кг при минимальной цене 1 кг комбикорма 10,0 руб. В связи с убыточностью производства началось сокращение численности поголовья. На свиноводческих комплексах Удмуртии пустовали животноводческие помещения [3]. При этом у экспортеров зерна доход увеличился. Однако более 60% прибыли от его продажи приходится всего на три региона – Ставропольский и Краснодарский края, Ростовскую область [4].

Опасность сосредоточения производства в нескольких регионах обусловлена тем, что субсидирование части затрат на производство продукции сельского хозяйства из региональных бюджетов привязывает их к реализации продукции местным перерабатывающим предприятиям. В условиях ухудшения продовольственного обеспечения населения региона аналогичный метод воздействия можно применить и при реализации продукции перерабатывающими предприятиями.

Формирование межрегиональных агрохолдингов также предопределяет риск для региональных продовольственных рынков. При ухудшении экономической среды они могут покинуть регион.

Внутри страны не существует барьеров для перемещения сельскохозяйственной продукции и продовольственных товаров. Для стабильного функционирования общероссийского продовольственного рынка с учетом существенной дифференциации регионов по уровню ПБ должна быть координация разнонаправленных действий субъектов. Это даст возможность управлять общим развитием отечественного продовольственного рынка. Между тем Доктриной не предусматривается формирование и функционирование единого национального рынка продовольствия и сельскохозяйственного сырья, а только указывается на необходимость межрегиональной интеграции в сфере продовольственных

рынков. Однако этого недостаточно. В настоящее время население регионов имеет разный уровень как физической, так и экономической доступности продовольствия.

В Доктрине физическая доступность продовольствия обозначена как уровень развития товаропроводящей инфраструктуры, при котором во всех населенных пунктах страны обеспечивается возможность приобретения населением пищевых продуктов или организации питания в объемах и ассортименте, которые не меньше установленных рациональных норм потребления пищевых продуктов [1].

Учитывая наличие северных и других труднодоступных территорий страны, неравномерность размещения производства и неразвитость логистических механизмов по доставке продовольствия, влияние природно-климатических условий на возможность возделывания сельскохозяйственных культур, а также роль личных подсобных хозяйств населения в самообеспечении продовольствием, физическая доступность продовольствия в первую очередь должна включать его наличие в требуемом объеме и ассортименте в местах проживания людей, а затем возможность его приобретения через торговую сеть. Для этого необходимо его производство на местах или бесперебойная доставка и обеспеченность торговыми площадями.

Регионы при разработке нормативно-правовых документов по продовольственной безопасности берут за основу федеральные документы и дают аналогичную формулировку ПБ, а также критерии и показатели ее определения, кроме продовольственной независимости. Показатели ПН заменяются на показатели уровня самообеспечения. Так, дефиниция продовольственной безопасности в законах Нижегородской и Свердловской областей, принятых после 2010 г., соответствует определению, представленному в Доктрине, а до принятия Доктрины регионы опирались на проект Федерального закона «О продовольственной безопасности Российской Федерации» от 1999 г. Например, Приморский край и Ульяновская область. Следует отметить, что в документах, принятых в последние годы, предусмотренный уровень самообеспечения продовольствием намного выше, чем в ранее принятых законах. Это свидетельствует об укреплении отечественного агропродовольственного сектора.

Если на уровне региональных законодательных и исполнительных органов власти отмечается единообразие понимания сущности ПБ, то в научной сфере в определении ПБ отражаются особенности формирования продовольственного рынка региона.

Так, представители научного сообщества г. Вологды подчеркивают, что ПБ региона формируется и действует на основе тех же объективных законов, что и продовольственная безопасность страны и мира в целом. ПБ региона они понимают как состояние системы производства, хранения, переработки и торговли, которое способно бесперебойно обеспечить в течение года все категории населения соответствующих территорий качественными продуктами питания, преимущественно собственного производства, не ниже принятых медицинских норм [5].

В то же время А.И. Костяев, И.И. Костусенко, представляющие научную школу Санкт-Петербурга, считают, что сущность понятия «продовольственная безопасность региона» принципиально отличается от соответствующего понятия на уровне национального государства. Определение продовольственной безопасности региона авторы рассматривают как состояние экономики, при котором существуют условия и имеется отлаженный механизм реализации основных положений «Доктрины продовольственной безопасности» за счет как собственного производства продовольствия, так и ввоза из других регионов страны [6]. Указание на необходимость ввоза пищевых продуктов обусловлено тем, что регионы, входящие в Северо-Западный федеральный округ, не обеспечивают свои потребности в продовольствии.

Отличаются определения ПБ научных сообществ, представляющих индустриальные регионы, характеризующиеся недостаточно развитым сельским хозяйством, слабой пищевой промышленностью, низким процентом населения, занятого в сельскохозяйственном производстве [7]. В этих регионах достичь самообеспечения продовольствием не

представляется возможным. Поэтому исследователи подчеркивают необходимость ввоза продовольствия. Так, Т.П. Дорофеева, Т.В. Фролова, А.А. Синьков продовольственную безопасность Кемеровской области понимают как способность региональной системы гарантированно снабжать население продовольствием в пределах установленных норм, с помощью рационального сочетания собственных и внешних поставок продуктов питания [8]. Ученые Урала продовольственную безопасность характеризуют как состояние экономики, АПК и социальной политики, при котором население региона обеспечивается продуктами питания по научно обоснованным медицинским нормам за счет возможности покупки, обмена своей продукции и услуг на сельскохозяйственную продукцию при минимальной потенциальной уязвимости продовольственного снабжения в кризисных ситуациях в стране, а также нарушениях и осложнениях в мировой торговле продовольствием и соответствующем уровне доступности продовольствия [9].

В отдаленных регионах не всегда экономически выгодно завозить продукты питания с других территорий страны. Поэтому Н.А. Немеровец указывает, что для устойчивости продовольственного обеспечения населения Приморского края необходимы достаточные объемы производства внутри края и импорта продовольствия; наличие оперативных и стратегических продовольственных резервов [10].

Вышеприведенные определения указывают на дифференцированное понимание сущности продовольственной безопасности субъектов федерации.

Удмуртская Республика относится к регионам, не обеспечивающим свои потребности в зерне и продуктах его переработки для снабжения потребностей населения в хлебе и хлебопродуктах, промышленного птицеводства и свиноводства в концентрированных кормах. При этом республика не только обеспечивает свои потребности в продуктах питания животного происхождения, но и значительные объемы вывозит в другие регионы (табл. 1).

Таблица 1. Динамика ввоза и вывоза продуктов питания Удмуртской Республикой, тыс. т [11, 12]

Год	Картофель	Овощи	Молоко и молокопродукты	Мясо и мясопродукты	Яйцо, млн. шт.
Ввоз					
2010	1,1	24,6	50,8	14,1	70,9
2011	1,5	24,6	50,9	13,8	92,1
2012	3,2	25,2	67,3	16,7	149,5
2013	45,6	25,7	87,6	24,8	172,1
2014	6,4	20,2	113,7	23,6	180,5
Вывоз					
2010	5,8	2,1	211,3	21,2	594,7
2011	5,0	2,0	218,7	22,8	543,3
2012	6,5	1,5	244,3	23,0	586,4
2013	5,6	1,5	296,3	28,5	618,1
2014	3,3	2,1	312,0	61,4	651,0

Таким образом, в республике обеспечивается наличие продовольствия. Обеспеченность торговыми площадями в регионе в 1,7 раза выше нормативного уровня, что обеспечивает физическую доступность продовольствия. При этом фактическое потребление продуктов питания в республике ниже рекомендуемых норм рационального питания (табл. 2).

Поэтому продовольственную безопасность Удмуртской Республики мы рассматриваем как состояние экономики региона, способного обеспечить при любых изменениях внешней и внутренней среды потребность во всех видах продовольствия, в объеме, не ниже рациональных норм потребления, при самообеспечении продовольственными товарами, производство которых по природно-климатическим условиям возможно осуществлять на

территории республики. В этом определении взаимосвязаны физическая и экономическая доступность продовольствия, самообеспечение региона. Исходя из данного определения необходимо определиться с показателями, отражающими продовольственную безопасность региона.

Таблица 2. Динамика потребления продуктов питания в расчете на душу населения в Удмуртской Республике, кг [11, 12]

Продукция	Производство на душу населения	Рекомендуемые нормы	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.
Хлебные продукты	...	95-105	117	116	115	116	116
Овощи и продовольственные бахчевые культуры	127	120-140	107	110	110	111	112
Картофель	331	95-100	130	133	137	137	138
Сахар	-	24-28	31	31	32	32	32
Масло растительное	-	10-12	9,4	9,4	9,5	9,7	9,7
Молоко и молокопродукты	477	320-340	265	265	266	267	268
Мясо и мясопродукты в пересчете на мясо	75	70-75	62	64	66	70	70
Яйца, шт.	619	260	264	268	277	280	282
Рыбные продукты	0,0	18-22	12	12	12

В настоящее время Министерство сельского хозяйства РФ уровень продовольственной безопасности России определяет как отношение производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия в общем объеме ресурсов с учетом переходящих запасов. Эти показатели публикуются в Национальном докладе «О ходе и результатах реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» (табл. 3).

Таблица 3. Удельный вес сельскохозяйственной продукции и продовольствия отечественного производства в общем объеме их ресурсов (с учетом переходящих запасов) в Российской Федерации *, % [13]

Продукция	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	Пороговые значения Доктрины	Целевой показатель Государственной программы в 2014 г.
Зерно	99,4	99,3	98,8	98,4	98,9	95,0	99,5
Картофель	96,3	95,3	96,8	97,5	97,4	95,0	98,2
Сахар (произведенный из сахарной свеклы)	57,6	62,4	77,9	84,6	81,7	80,0	79,3
Масло растительное	76,6	78,0	83,6	81,3	84,4	80,0	83,0
Мясо и мясопродукты (в пересчете на мясо)	71,4	73,4	74,8	77,3	82,3	85,0	78,9
Молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко)	79,7	79,9	78,9	76,5	77,4	90,0	81,0

* по данным Минсельхоза России

Однако эти показатели не могут отражать уровень продовольственной безопасности регионов. Это обусловлено межрегиональным обменом продовольствием. Ввоз на территорию региона осуществляется даже при высоком уровне самообеспеченности продовольствием. Поэтому показатели, рассчитанные по предложенной в Национальном

докладе методике, для регионов всегда будут менее 100% (табл.5). Исключением может быть только последующий год после экстремально неблагоприятного для сельскохозяйственного производства года, когда переходящие запасы на начало следующего года остаются на низком уровне.

Росстат и региональные органы статистики рассчитывают уровень самообеспечения основными видами сельскохозяйственной продукции как отношение производства продукции на территории страны (региона) к внутреннему ее потреблению, включающее производственное потребление, личное потребление населением, потери продукции, переработку на непищевые цели без учета переходящих запасов (табл. 4).

Таблица 4. Уровень самообеспечения Российской Федерации сельскохозяйственной продукцией, % [12]

Продукция	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.
Овощи и продовольственные бахчевые культуры	80,5	93,2	88,7	88,2	90,2
Картофель	75,9	113,0	97,5	99,4	101,1
Молоко	80,5	81,5	80,2	77,5	78,6
Мясо	72,2	74,0	76,1	78,5	82,8
Яйца	98,3	98,0	98,0	98,0	97,6

Эти данные в аннотации к статистическому бюллетеню «Потребление основных продуктов питания населением Российской Федерации» обозначены как показатели, характеризующие продовольственную безопасность страны (региона) [12]. В субъектах федерации с высоким уровнем обеспеченности сельскохозяйственной продукцией эти показатели озвучиваются как достигнутый уровень продовольственной безопасности региона.

Если в целом по стране показатели самообеспеченности низкие, то в регионах, вывозящих продукцию, уровень самообеспеченности складывается на достаточно высоком уровне. Так, уровень самообеспеченности Удмуртской Республики овощами без учета бахчевых культур в 2014 г. составил 100%, мясом и мясopодуктами – 104,7%, картофелем – 108,9%, молоком и молочными продуктами – 144,6%, яйцом – 201,1% (табл. 5). Таким образом, в республике обеспечивается наличие сельскохозяйственной продукции, которая в дальнейшем может быть направлена как на пищевые цели, так и на непродовольственные цели, а также как на внутреннее потребление, так и на внешнее. Поэтому методика Росстата также не может быть использована для определения ПБ региона.

Продовольственную безопасность регионов, необходимо определять по уровню физической и экономической доступности продовольствия. Физическую доступность продовольствия Удмуртской Республики характеризует показатель его наличия, который находится на высоком уровне. Экономическую доступность продовольствия в соответствии с Доктриной характеризует возможность приобретения пищевых продуктов по сложившимся ценам в объемах и ассортименте, которые не меньше установленных рациональных норм потребления, обеспеченная соответствующим уровнем доходов населения [1].

Следовательно уровень экономической доступности продовольствия характеризует отношение фактического потребления к рациональным нормам потребления. Продовольственная безопасность обеспечивается, если уровень экономической доступности продовольствия составляет не менее 100%. Таким образом, ПБ регионов России, обеспечивающих физическую доступность продовольствия за счет местного производства, характеризует уровень экономической доступности продовольствия. В Удмуртии при высоком уровне физической доступности продовольствия экономическая доступность остается на низком уровне (табл. 5).

Таблица 5. Динамика уровня экономической доступности продовольствия и самообеспечения сельскохозяйственной продукцией Удмуртской Республики, %

Продукция	Уровень экономической доступности продовольствия		Удельный вес производства в общем объеме ресурсов с учетом переходящих запасов (методика МСХ РФ)		Уровень самообеспечения сельскохозяйственной продукцией (методика Росстата)	
	2013г.	2014г.	2013г.	2014г.	2013г.	2014г.
Хлебные продукты	110,5	110,5	х	х	х	х
Картофель	137,0	138,0	103,3	108,2	97,8	108,9
Овощи и продовольственные бахчевые культуры	79,3	80,0	90,4	96,4	91,1	97,4
Растительное масло	80,8	80,8	х	х	х	х
Мясо и мясопродукты	93,3	93,3	82,3	81,1	103,8	104,7
Молоко и молокопродукты	78,5	78,8	88,8	89,1	141,0	144,6
Яйца	107,7	108,5	83,7	84,1	195,4	201,1
Сахар	114,3	114,3	х	х	х	х

Уровень ПБ Удмуртской Республики по молоку и молочным продуктам в 2014 г. составил 78,8%, мясу и мясопродуктам – 93,3%, картофелю – 138,0%, сахару – 114,3%, хлебным продуктам – 110,5%. Следовательно, для населения Удмуртии в полном объеме экономически доступны более дешевые продукты питания.

Для регионов, не обеспечивающих физическую доступность продовольствия, за счет местного производства оценка ПБ должна осуществляться в два этапа. На первом этапе необходимо определить наличие продовольствия в необходимых объемах, а затем экономическую его доступность.

Таким образом, понятие сущности продовольственной безопасности регионов должно быть дифференцированным в зависимости от возможности достижения самообеспечения продовольствием. Показатели, определяющие продовольственную безопасность на национальном уровне, не приемлемы для расчета ПБ регионов. Для регионов, достигших самообеспечения продовольствием, а также обеспечивающих физическую доступность продовольствия, ПБ характеризует экономическая доступность продовольствия.

Методика определения продовольственной безопасности регионов по уровню экономической доступности продовольствия дает возможность оценивать экономическое и социальное благополучие субъектов федерации, а также уровень доходов и покупательной способности населения.

Литература

1. Доктрина продовольственной безопасности РФ: утв. Указом Президента РФ от 30.01.2010 № 120. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/30563> (дата обращения: 16.11. 2015).
2. Боткин О.И., Сутыгина А.И., Сутыгин П.Ф., Цыпляков П.А. Бюджетная поддержка как фактор устойчивого развития сельского хозяйства // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 6. – С. 88-92.
3. Боткин О.И., Сутыгина А.И., Сутыгин П.Ф. Особенности функционирования регионального рынка продовольствия в глобализирующейся экономике // Вестник УдГУ. – 2014. – №1. – С.12-23.
4. Хайруллин А.Н. Развитие АПК: Есть ли у государства перспективная стратегия? // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих отраслей. – 2014. – № 3. – С. 15-16.
5. Ускова Т.В., Селименков Р.Ю., Анищенко А.Н., Чекавинский А.Н. Продовольственная безопасность региона: Монография. – Вологда : ИСЭРТ РАН, 2014. – 102 с.
6. Костяев А.И., Костусенко И.И. Обеспечение продовольственной безопасности России: региональный аспект // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – №5. – С. 4-7.

7. **Лубкова Э.М., Шилова А.Э.** Проблемы обеспечения продовольственной безопасности Кемеровской области в современных условиях // Экономика и эффективность организации производства. – 2015. – № 23. – С. 36-41 URL: <http://elibrary.ru/download/24901056.pdf> (дата обращения 16.04.2016).
8. **Дорофеева Т.П., Фролова Т.В., Синьков А.А.** О состоянии продовольственной безопасности региона и мерах по ее обеспечению (на примере Кемеровской области) Вестник Кемеровского государственного университета. – 2015. – № 2-5 (62). – С. 191-197 URL: <http://elibrary.ru/download/51890542.pdf> (дата обращения 02.03.2016).
9. **Семин А.Н., Мальцев Н.В., Пачиков В.И., Савицкая Е.А.** Принципы продовольственного обеспечения регионов и критериальная оценка продовольственной безопасности / В книге «Экономическая безопасность России: уроки кризиса и перспективы роста; Под редакцией В.А. Черешнева, А.И. Татаркина, М.В. Федорова. – Т.1. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2012. – 1312 с.
10. **Немеровец Н.А.** Продовольственная безопасность региона // Вестник ТГЭУ. №3. 2005 С 37-42. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/prodovolstvennaya-bezopasnost-regiona> (дата обращения 15.04.2016).
11. **Сельское хозяйство Удмуртской Республики за 2014 г.** Стат. сб. / Удмуртстат. – Ижевск, 2015. – 112 с.
12. **Потребление основных продуктов питания населением Российской Федерации.** Стат. бюл. Росстат. – М.: 2015. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 12.11.2015).
13. **Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2014 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы»** МСХ РФ. – М., 2015. – 275 с.

УДК 338.439:338.43.02

Канд. экон. наук **О.И. СВИРИДОВА**
(Орловский ГАУ, sviridova.o@list.ru)

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫХОДУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ВНЕШНИЕ РЫНКИ

Продовольственная безопасность, сельскохозяйственное сырьё, продукты питания, экспортный потенциал, внешние рынки, продвижение

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утверждённой Указом Президента РФ Д.А. Медведевым от 30 января 2010 г. № 120 продовольственная безопасность России – это «состояние экономики страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевых продуктов, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании, в объемах не меньше рациональных норм потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни».

В качестве оценочных показателей продовольственной безопасности в сфере производства и национальной конкурентоспособности Доктрина устанавливает следующие: [1]:

- объемы производства сельскохозяйственной и рыбной продукции, сырья и продовольствия;
- импорт сельскохозяйственной и рыбной продукции, сырья и продовольствия;

- бюджетная поддержка производителей сельскохозяйственной и рыбной продукции, сырья и продовольствия в расчете на рубль реализованной продукции;
- продуктивность используемых в сельском хозяйстве земельных ресурсов;
- объемы реализации пищевых продуктов организациями торговли и общественного питания.

Первый показатель должен быть разделён на два уровня, во-первых, объемы производства сельскохозяйственной и рыбной продукции, сырья и продовольствия российских физических и юридических лиц; во-вторых, объемы производства сельскохозяйственной и рыбной продукции, сырья и продовольствия транснациональных корпораций (ТНК), работающих на территории Российской Федерации.

Таким образом, систему показателей оценки состояния продовольственной безопасности страны в производственной и сфере национальной конкурентоспособности, учитывающую зависимость внутреннего рынка от производства международных компаний, работающих на территории России, можно представить следующим образом см. (рис. 1).

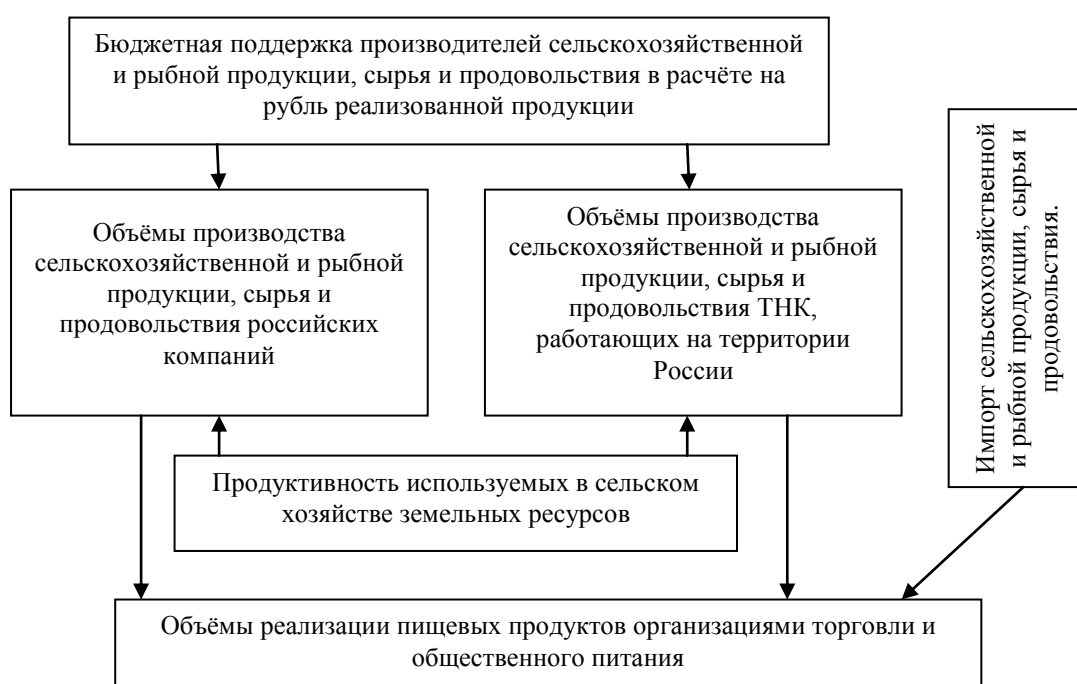


Рис. 1. Схема системы показателей оценки состояния продовольственной безопасности в сфере производства и национальной конкурентоспособности

При дополнении системы показателей оценки состояния продовольственной безопасности индикатором, отражающим участие иностранных корпораций в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания на территории России, должны быть дополнены и критерии. Производственные мощности компаний, созданных при участии российского капитала, должны покрывать общий объем внутреннего производства того или иного продовольственного товара. То есть, например, если из 95% зерна (цифра, установленная Доктриной), выпускаемого в России, только 75% производится русскими компаниями, то данные компании должны обладать мощностями, которые, в случае необходимости, могут покрыть оставшиеся 20% выпуска, приходящиеся на долю международных корпораций. Необходимость может возникнуть в случае принятия решения ТНК о прекращении деятельности на территории России по тем или иным причинам.

По оценкам экспертов учебно-методического центра сельскохозяйственного консультирования и переподготовки кадров агропромышленного комплекса Минсельхоза РФ, международным транснациональным компаниям принадлежит 60% российского рынка

переработки молока, более 70% рынка соковой продукции, порядка 80% рынка замороженных овощей и фруктов, более 90% рынка плодово-овощной консервации, более 80% рынка пивоварения [2].

Влияние транснациональных корпораций на продовольственную безопасность страны нельзя недооценивать. Работая на территории того или иного государства, филиалы функционируют в соответствии с корпоративными правилами и их деятельность, прежде всего, направлена на достижение целей, установленных головной компанией. И в случае прекращения международных экономических отношений между странами, где расположены штаб-квартира и филиалы компании, возможно частичное приостановление или окончательное сворачивание деятельности последних по соответствующей инициативе первых.

В марте 2014 года в результате санкций США против России сотни тысяч российских граждан пострадали от решения международных корпораций «Виза Интернэшнл Сервис Ассоциэйшн» (Visa International Service Association, США), и «МастерКард Интернешнл Инкорпорейтед» (MasterCard International Incorporated, США), прекратить обслуживание банков ОАО «АБ «РОССИИ», ОАО «Собинбанк», АО «СМП Банк», АО «Банк Финсервис» и прочие.

Запрет на ввоз продовольственных товаров иностранных компаний также влияет на соотношение спроса и предложения на внутреннем рынке страны. Так, эмбарго Российской Федерации на определённые виды продуктов питания из США, ЕС, Канады, Австралии и Норвегии, введённое Правительством РФ 7 августа 2014 года, привело к увеличению цен на них внутри страны (таблица).

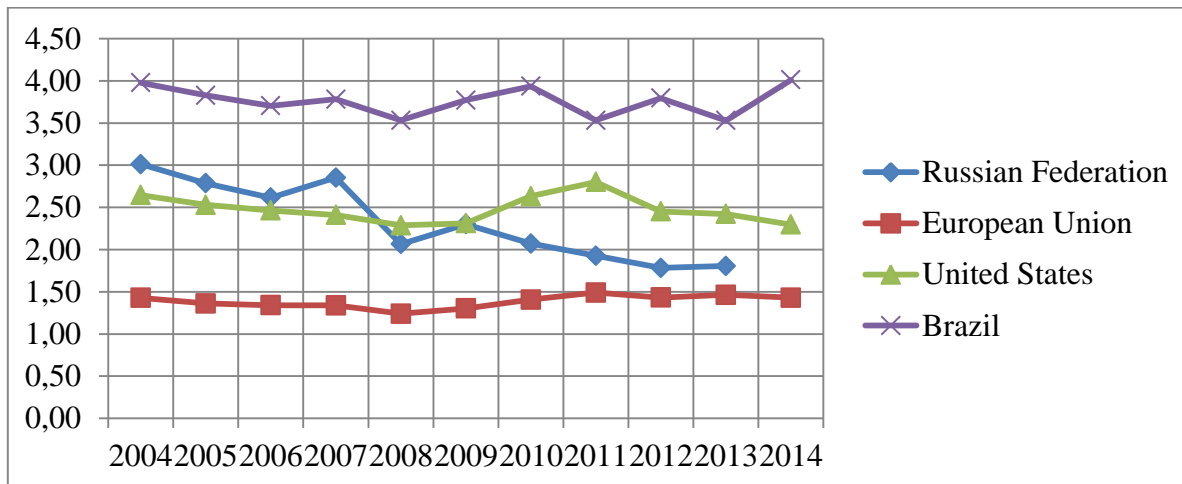
Таблица. Изменение средних потребительских цен на отдельные виды продовольственных товаров в России с 2013 по 2015 гг. (на конец года, руб. за кг)

Наименование	2013 г.	2014 г.	Рост 2014/2013	2015 г.	Рост 2015/2014	Рост 2015/2013
Говядина (кроме бескостного мяса)	244,55	272,28	111%	314,94	116%	129%
Свинина (кроме бескостного мяса)	214,18	272,36	127%	271,08	100%	127%
Куры охлаждённые и мороженые	107,03	136,14	127%	133,73	98%	125%
Колбаса варёная	302,94	310,54	103%	344,81	111%	114%
Рыба мороженая неразделанная	90,79	110,65	122%	138,16	125%	152%
Рыба солёная, маринованная, копчёная	252,52	292,21	116%	352,58	121%	140%
Сливочное масло	308,92	357,54	116%	397,75	111%	129%
Подсолнечное масло	75,47	78,09	103%	107,62	138%	143%
Молоко питьевое цельно пастеризованное 2,5-3,2% жирности, за литр	38,64	43,81	113%	47,61	109%	123%
Сыры сычужные твёрдые и мягкие	326,89	388,81	119%	418,61	108%	128%
Яблоки	63,26	76,7	121%	87,43	114%	138%

Источник: Федеральная служба государственной статистики [1].

На внутреннем российском рынке средний рост цен на запрещённые к ввозу товары составил 116% в 2014 году по сравнению с 2013; 114% в 2015 году по сравнению с 2014-м и 132% по сравнению с 2013-м. В то время как инфляция определялась на уровне 11,36% и 12,91% в 2014-м и 2015 гг. соответственно.

В период, когда продовольственной безопасности страны ничего не угрожает, предполагается мощности, превышающие потребность внутреннего рынка, ориентировать на внешние рынки. Анализируя текущую ситуацию, можно отметить, что начиная с 2009 года наблюдается тенденция снижения доли экспорта сельскохозяйственного (далее с.-х.) сырья в общей товарной структуре российского экспорта. В сравнении с 2004 годом данный показатель уменьшился практически в два раза, рис. 2.



Источник: Всемирный банк.

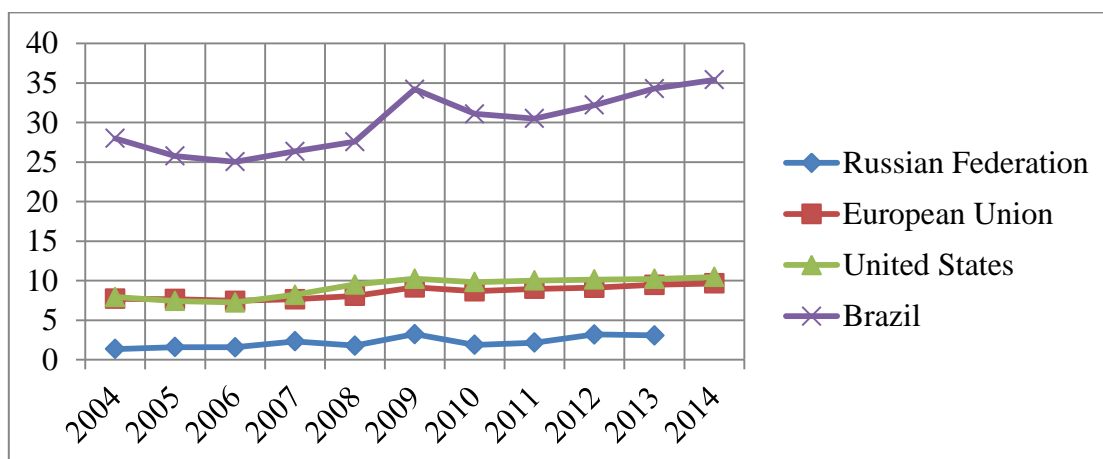
Рис. 2. Динамика экспорта сельскохозяйственного сырья (% в общей товарной структуре экспорта) России, ЕС, США и Бразилии за период с 2004 по 2014 гг.

За последние 10 лет такие ведущие экономики мира, как США и ЕС, также показывают отрицательную тенденцию спада общего объёма вывоза сельскохозяйственного сырья, однако это снижение практически не значительно: 13% и 1% для США и ЕС соответственно. Кроме того, начиная с 2010 года доля экспорта с.-х. сырья США превышает аналогичный показатель российской экономики. Отдельного внимания в данном случае заслуживает Бразилия, где вывоз первичной продукции аграрного сектора экономики стабильно колеблется в рамках 3,5-4%, что в среднем в 0,5, 0,6 и 1,7 раза превышает данный индикатор США, России и ЕС соответственно.

Однако ориентация на экспорт сельскохозяйственного сырья даёт значительно меньший выигрыш для экономики страны в целом, нежели вывоз сырья глубокой переработки и продуктов питания. Так, при традиционной переработке 1 т пшеницы получают продукции в 4 раза меньше, чем при глубокой комплексной переработке, а из 1 т туши скота, молока, семян подсолнечника, сахарной свёклы - как минимум в 2 раза меньше [5].

В данном случае позиция России значительно слабее ведущих экономик мира. Так, доля экспорта продуктов питания в общей структуре европейского и американского экспорта за период с 2004-го по 2014 гг. в среднем составила 8,5% и 9,2% соответственно. Тогда как аналогичный показатель российской экономики не превысил и 2,3%, рис. 3.

Динамика экспорта продуктов питания Бразилии наиболее позитивна по сравнению с остальными рассматриваемыми странами. С одной стороны, среднее взвешенное данного индикатора за период с 2004-го по 2014 гг. в 3,3, 3,5 и 13,5 раза превышает аналогичные показатели США, ЕС и России соответственно. В то же время на рис. 3 прослеживается положительная тенденция роста вывоза готовых продуктов питания за границу Бразилии при относительно стабильном показателе экспорта сельскохозяйственного сырья, представленном на рис. 3.



Источник: Всемирный банк [4].

Рис. 3. Динамика экспорта продуктов питания (% в общей товарной структуре экспорта) России, ЕС, США и Бразилии за период с 2004 по 2014 гг.

С учётом современной аграрной политики, проводимой Правительством Российской Федерации, а именно с увеличением на 39% затрат федерального бюджета на реализацию Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года (с 1,5 трлн. рублей в 2012 г. до 2,1 трлн. рублей в 2014 г.) видится общероссийский рост производства сельскохозяйственного сырья и продуктов питания в ближайшей перспективе [6].

В связи с этим в качестве рекомендаций по переориентации сельскохозяйственных предприятий на внешние рынки можно предложить следующий алгоритм действий для привлечения иностранных партнёров и поиска зарубежных потребителей (рис. 4).



Рис. 4. Авторская схема действий по выходу сельскохозяйственных предприятий на внешние рынки

Первый и второй этапы предлагаемого алгоритма необходимы в качестве подготовительного этапа, являются базовым элементом процесса выхода предприятий аграрного сектора экономики на внешние рынки и могут осуществляться одновременно. Формирование единой базы российских производителей сельскохозяйственного сырья и продуктов питания необходимо для создания коммерческих предложений, включающих перечень и характеристику производимой продукции, а также исчерпывающую информацию о производителе; определения дистанции «Производитель» – «Клиент» для расчёта транспортных издержек и времени доставки. Данная работа, может быть проведена Министерством сельского хозяйства РФ с помощью соответствующих органов исполнительной власти регионального уровня.

Разработке и продвижению бренда сельскохозяйственного сырья и продуктов питания, произведённых в России, важно посвятить отдельное исследование. Более того, создание единой маркетинговой стратегии, включающей как основной набор отличительных характеристик российской продукции, так и способы его продвижения, будет способствовать повышению лояльности потребителей в процессе принятия решения о покупке не только на внешнем, но и на внутреннем потребительском рынке. Формирование бренда видится с учётом современных тенденций роста популярности экологически чистых товаров «ВЮ». К данной работе должны быть привлечены ведущие учёные - маркетологи.

Анализ спроса на внешних рынках, а также агрегирование и доведение заявок до производителей могут проводиться при участии студентов аграрных вузов по профилю «Мировая экономика», владеющих иностранными языками. С учётом современных интеграционных процессов формирование и проработка базы потенциальных клиентов (включая рассылку коммерческих предложений, холодные звонки, информирование на профильных выставках, ярмарках) может расширяться поэтапно от территории Таможенного Союза к ЕАЭС, затем к ШОС, ЕС и т.д., в зависимости от существующих предпочтений, территориальной близости, недостатка определённых видов продовольствия и т.п.

На следующем этапе переговоров необходимо участие представителей сельскохозяйственных предприятий для уточнения требований клиента, согласования объёмов и сроков выполнения заказа. При поступлении крупных заявок возможно объединение сельскохозяйственных предприятий, что выполнимо при условии работы в соответствии с общими стандартами качества и использовании единой системы маркировки и упаковки. В связи с чем работу аграрного сектора экономики целесообразно выстраивать на основе стандартов Международной организации по стандартизации (ISO).

Таким образом, в современных условиях развития перед аграрным сектором экономики России стоят две основные задачи: во-первых, обеспечить продовольственную безопасность страны, во-вторых, реализовать экспортный потенциал сельского хозяйства. С учётом последствий взаимных санкций основных игроков мировой экономики для конечного потребителя при оценке продовольственной безопасности в сфере производства и национальной конкурентоспособности предлагается учитывать и разделять объёмы производства сельскохозяйственной и рыбной продукции, сырья и продовольствия российских физических и юридических лиц и аналогичный показатель транснациональных корпораций, работающих на территории Российской Федерации.

Более того, производственные мощности российских компаний должны покрывать общий объём внутреннего производства того или иного продовольственного товара. В период же, когда продовольственной безопасности страны ничего не угрожает, сельскохозяйственное сырьё и продукты питания, превышающие потребность внутреннего рынка, необходимо ориентировать на внешние рынки. Для чего может быть использована авторская схема действий по выводу сельскохозяйственных предприятий на внешние рынки.

Литература

1. **Доктрина продовольственной безопасности** Российской Федерации, утверждённая Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://base.garant.ru/12172719/>.
2. **«Участие иностранного капитала в пищевой промышленности России»** ФГБУ Учебно-методический центр сельскохозяйственного консультирования и переподготовки кадров агропромышленного комплекса Минсельхоза РФ [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.technoshop.ru/media/file/0/1634.pdf>.
3. **Официальный сайт Федеральной службы** государственной статистики РФ. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.gks.ru/>.
4. **Официальный сайт Всемирного банка.** [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.worldbank.org/>.
5. **Ушачёв И.Г.** Научные проблемы импортозамещения и формирования экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса России // АПК: экономика, управление. - 2016. - № 1. - С. 4-2.
6. **Постановление Правительства** Российской Федерации от 19 декабря 2014 г. № 1421 "О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы". [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://government.ru/media/files/Ve0aOWckyGc.pdf>.

УДК 338.439 631.152.2

Канд. экон. наук **Л.Н. КОСЯКОВА**
(СПбГАУ, kliudnik@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ МЕР ПО ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ НА ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АПК РОССИИ

Импортозамещение, аграрный сектор, продовольственная безопасность, санкции, продовольственное эмбарго, инновационное развитие, конкурентоспособность

Рост цен на продукты питания – то проявление кризиса сегодняшнего дня, которое невозможно не заметить в России, абсолютно независимо от ознакомления с экономической информацией. Даже стандартно отстающие от реальности официальные данные свидетельствуют об этом, показывая подъем цен на самые стандартные продукты на десятки процентов.

Причина такой динамики ясна и прозрачна. Производство практически всей продукции на территории России имеет ту или иную долю технологической зависимости от импорта. К примеру, для подсолнечного масла и семян подсолнуха десятая часть цены относится на вклад импортных семян и примерно столько же еще на ввозимые из-за рубежа гербициды и инсектициды. Для свеклы к этому показателю надо прибавить еще иностранные удобрения, в результате чего получается почти треть итоговой цены. Даже пшеница, которая вроде бы выращивается на месте полностью, по зависимости достигает 80%.

То же самое, хотя и в меньшей степени, относится к животноводству. Достаточно сказать о расходах на зарубежную технику, запчасти к ней, корма, моющие средства, на общее влияние экономического спада.

Уже существует мнение, что подъем стоимости сельскохозяйственной продукции в 2016-м и 2017 гг. годах является полной неизбежностью. А, следовательно, импортозамещение, помимо обеспечения законной гордости за самообеспечение продовольствием, должно улучшить и экономическую стабильность в стране.

Во время подобных ситуаций в экономике проблема замещения импортных товаров отечественными становится не просто актуальной, а первоочередной. И в этой ситуации меры, принимаемые нашим правительством по импортозамещению зарубежных продовольственных товаров отечественными, обязаны, в том числе, учитывать разработку и внедрение инновационных проектов в аграрном секторе, а значит, коренным образом менять существующую политику государства в области инновационных технологий в АПК.

Задача минимизации импорта в аграрном секторе экономики была поставлена еще в 2010 году, задолго до появления двусторонних санкционных списков, которые своим появлением фактически дали возможность отечественным производителям быстро заполнить образовавшуюся брешь на продовольственном рынке, а государству пересмотреть свои взгляды на сроки выполнения программы и на уровень финансовой и законодательной поддержки всего процесса импортозамещения.

Введение Россией продовольственного эмбарго в августе 2014 г. не создало больших преимуществ для сельхозпроизводителей страны: рынок остался открытым и запрет поставок из одних стран привел к увеличению поставок из других, часто – по чуть более высоким ценам, что способствовало росту внутренних цен и поддержке отечественных производителей.

Главное преимущество отечественные производители получили благодаря снижению курса рубля. Уже в 2014 г. по основным видам продукции российские производители стали конкурентными на мировом рынке или приблизились к этому уровню.

Российские зерно, подсолнечник, мясо птицы, яйцо и молоко в 2014 г. были конкурентоспособны по сравнению с импортными товарами: внутренние закупочные цены сравнялись с мировыми.

По говядине и свинине внутренние закупочные цены были несколько выше, чем цены на аналогичную импортную продукцию. Однако и по этим продуктам, особенно по свинине, в последние годы эти цены сблизилась. С учетом дальнейшей девальвации рубля в 2015 г. производители свинины стали конкурентами зарубежным производителям.

Как уже отмечалось, реальные возможности для импортозамещения российскими продуктами открылись с конца 2014 г., когда произошла резкая девальвация рубля. К примеру, сельхозпроизводители не сократили посевы, а по части культур – увеличили их, о чем свидетельствуют данные Росстата [1] (рис. 1).

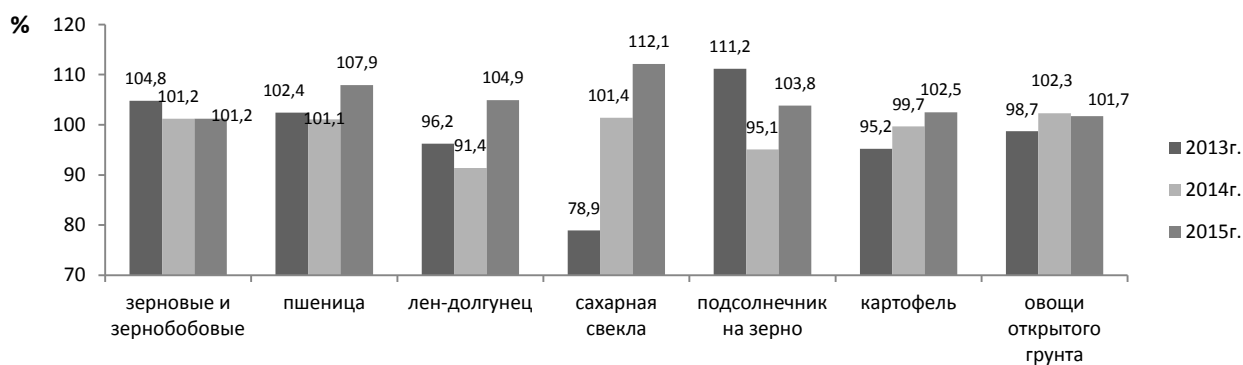


Рис. 1. Темп роста посевных площадей во всех категориях хозяйств относительно предыдущего года, %

Падение рубля сыграло и отрицательную роль: выросли цены на импортные ресурсы (семена гибридов, пестициды, племенное яйцо и т.д.). Несмотря на это, в 2015 г. по большинству основных культур получен урожай, превышающий показатели благоприятного 2014 г. [2] (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Валовый сбор основных сельскохозяйственных культур, млн. т

Показатель	1990г.	2000г.	2010г.	2014г.	2015г.
Зерновые и зернобобовые культуры в весе после доработки	99	76	85	105	104
Сахарная свекла	24	17	38	34	38
Подсолнечник на зерно в весе после доработки	3	4	9	9	9
Картофель	35	29	29	32	34
Овощи открытого грунта	9	11	13	14	16

Сельхозпроизводители быстро среагировали на изменение ситуации. Так, при снижении производства ржи, ячменя и овса был отмечен рост производства пшеницы (основная экспортная культура), кукурузы (экспортная культура), проса, гречихи, риса и зернобобовых, на которые имелся высокий спрос на внутреннем рынке.

Производство льна как альтернативы подорожавшему импортному хлопку выросло более чем на 24%. Причем приросты были достигнуты не только за счет увеличения площадей посевов, но урожайности. Необходимо отметить, что такой положительный эффект был достигнут и благодаря инновационным технологиям, успешно внедряемым в отрасль растениеводства с учетом поддержки государства.

Однако, несмотря на то, что государство поддерживает преимущественно крупные сельхозпредприятия, фермеры продемонстрировали в 2015 г. лучшую адаптацию к ситуации: их доля в структуре производства увеличилась по зерну (с 25,3 до 26,4%), сахарной свекле (с 10,3 до 11%), картофелю (с 7,5 до 8,6%), овощам (с 13,6 до 15,1%) [2].

Успехи сельскохозяйственных организаций скромнее: их доля в производстве зерна и сахарной свеклы незначительно, но сократилась.

Заметны положительные сдвиги в свиноводстве и птицеводстве. Здесь приросты поголовья составили 9,6 и 3,8% соответственно. Падение поголовья крупного рогатого скота в 2015 г. составило 1,6%, молочных коров – 1,8%, овец и коз – 0,7% [2].

В целом по сельскому хозяйству за последние три года наблюдается прирост производства, но все же можно отметить, что рост производства ограничен платежеспособным спросом населения. Реальные располагаемые денежные доходы снизились на 4%, а реальная заработная плата – на 9,5%. Это привело к снижению оборота розничной торговли продовольственными товарами, сокращение которого к декабрю 2015г. составило уже 11% относительно 2014 г. [2].

По совокупности условий – девальвация рубля, снижение доходов – потребность в импортном продовольствии резко снизилась, что и подтверждается данными Минсельхоза РФ [2]: доля российского продовольствия в натуральном выражении в основных продовольственных группах увеличилась (рис. 2).

Однако такое замещение нельзя рассматривать как положительный результат, так как произошло сокращение потребления отдельных видов продуктов населением.

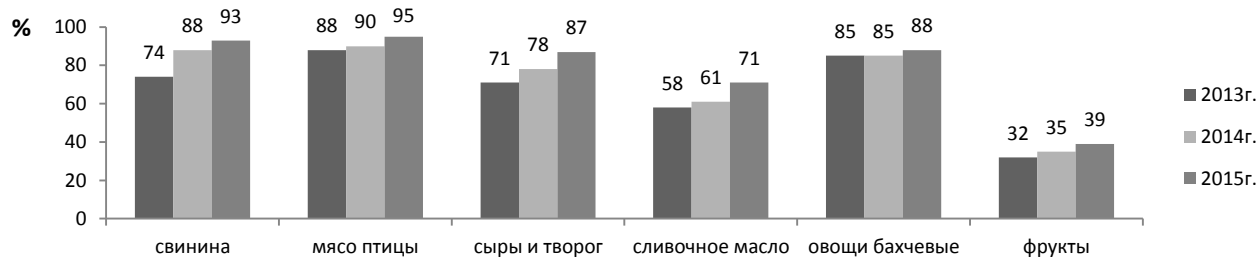


Рис. 2. Доля продуктов российского производства в общем объеме продуктов, %

При таком подходе видно, что только по двум из рассматриваемых продуктов – мясу птицы и овощам – рост отечественного производства обеспечил замещение импорта при увеличении потребления (табл. 2) [1].

Т а б л и ц а 2. Изменение потребления продуктов в 2015 г. по отношению к 2013 г. тыс. т

Показатель	Рост производства	Сокращение импорта	Изменение потребления
Свинина	299	-730	-413
Мясо птицы	661	-277	384
Сыры и творог	211	-256	-45
Сливочное масло	40	-55	-15
Овощи и бахчевые	1365	-317	1048
Фрукты	205	-1641	-1436

По остальным продуктам импорт сокращался быстрее, чем росло отечественное производство, что нельзя охарактеризовать как положительную тенденцию процесса импортозамещения.

Обычно сокращение стоимости импорта трактуется как положительный результат импортозамещения. Действительно, в 2015 г. импорт продовольственных товаров в долларах упал относительно 2013 г. на 39%, а относительно 2014 г. – на 34%. Вместе с тем в рублевом выражении наблюдается рост импорта: относительно 2013 г. он составил +17%, а относительно 2014 г. – (+5%) [1]. Это косвенно свидетельствует о том, что часть населения не только не снизила расходы на импортные продукты, но даже увеличила их, т.е. в физическом объеме произошло сокращение потребления импортных продовольственных товаров, а в рублевом исчислении – нет.

Девальвация рубля сделала чрезвычайно выгодным экспорт сельхозпродуктов и продовольствия из России. В рублевом эквиваленте – несмотря на сокращение объема – в 2015 г. было вывезено на 35% больше уровня 2014 г. и на 92% больше, чем в 2013 г. [1].

Актуальной для экономических властей остается проблема выбора приоритета развития каждой из отраслей.

Согласно плану действия правительства РФ по стабилизации ситуации в экономике на реализацию дополнительных мер по импортозамещению в сельском хозяйстве будет выделено порядка 23 млрд. руб. вместо запланированных ранее 10 млрд. руб. [2].

Кроме того, на реализацию программы поддержки сельскохозяйственного машиностроения, в том числе обновление парка сельскохозяйственных ВУЗов, в рамках плана действий планируется направить до 10,5 миллиарда рублей [2].

Меры по импортозамещению в сельском хозяйстве, которые правительство приняло в последние полтора года, позволили сельскому хозяйству демонстрировать рост, однако его темпы в I кв. 2016 г. замедлились относительно соответствующего периода 2015 г. (рис. 3) [1].

Сельское хозяйство России – это одна из немногих отраслей, которая продолжает достаточно уверенный рост даже в условиях общеэкономического спада. Введение контрсанкций оказалось выгодно российским аграриям. Они быстро сориентировались в новых условиях, сумели занять освободившиеся на рынке ниши.

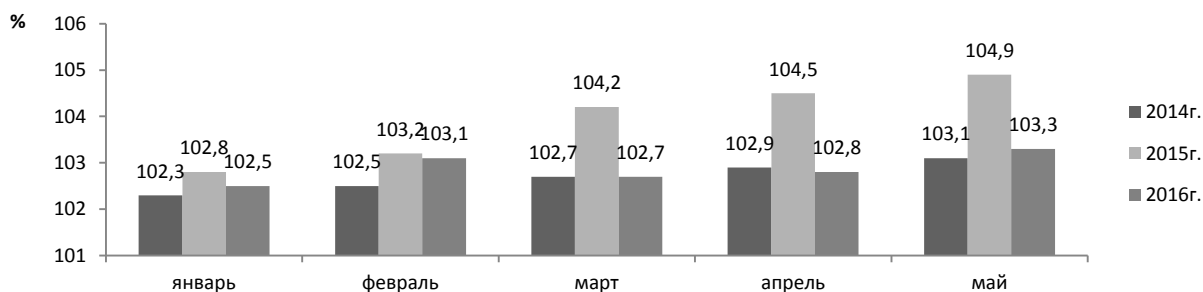


Рис. 3. Динамика производства сельского хозяйства, в % к соответствующему периоду предыдущего года

Так, рост производства в свиноводстве в 2015 г. составил более 10% по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года, а в производстве яиц и мяса кур, соответственно, 3,9 и 6,3%. Колебания темпов роста производства молока менялись незначительно (табл. 3) [2].

Т а б л и ц а 3. Темп роста производства продукции сельского хозяйства от предыдущего года, %

Производство	2013г.	2014г.	2015г.
Скота и птицы на убой в живом весе	3,5	7,7	5,9
Крупный рогатый скот	-3,3	2,5	-0,8
Овцы и козы	3,3	8,2	0,8
Прочие виды скота	4,3	1,2	-5,9
Птица	3,8	12,5	6,3
Свиньи	7,9	4,0	10,2
Молоко	-1,1	1,5	1,3
Яйцо	-2,5	2,9	3,9

Все это показывает, что аграрный сектор развивается. Сельхозтоваропроизводители добились значительных успехов с точки зрения продовольственной безопасности в последние годы. По итогам прошлого года Россия обеспечила себя не только зерном, но и картофелем, сахаром, растительным маслом, а также мясом и мясопродуктами. Однако существуют и проблемные зоны – недостаточно таких продуктов, как молоко, овощи и фрукты.

Производство продукции пищевой промышленности имеет также положительную динамику, но темпы относительно прошлого года превышены только в марте (на доли процента) (рис. 4) [1].

Снижение темпов роста производства пищевых продуктов при отсутствии налаженных каналов экспорта выглядит логичным, так как с августа 2014 г. наблюдается падение спроса на продукты питания, что подтверждается снижением индекса розничных продаж.

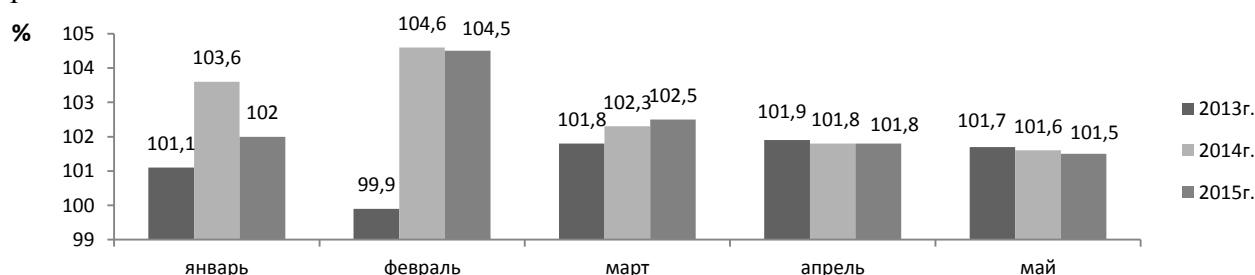


Рис. 4. Индексы производства пищевых продуктов, % к соответствующему периоду предыдущего года

У большинства российских семей за последний год большая часть розничных расходов стала приходиться на продукты питания. Доля расходов на продовольствие в январе 2016 г. приблизилась к 50% в обороте розничной торговли. Однако в марте она снизилась. Причины такой динамики в продажах продовольствия связаны с изменением доходов населения и цен на продовольствие. Доходы населения продолжают снижаться (табл. 4) [1].

Т а б л и ц а 4. Динамика денежных доходов населения в % к соответствующему периоду предыдущего года

Показатель	2015г.	2016г.
Январь	98,0	94,5
Февраль	97,4	95,5
Март	97,6	98,2
Апрель	97,1	98,1
Май	96,5	96,9

Цены на разные продукты после объявления эмбарго вели себя по-разному. Так, цены на продукты, производимые миллионами отдельных сельхозпроизводителей, импорт и

экспорт которых незначителен, краткосрочно показали рост, а затем стали снижаться (например, картофель).

Производители ряда продуктов воспользовались закрытием российского рынка для увеличения цен (на яйца, свинину, мясо птицы). Причем цены на свинину стали расти еще до объявления эмбарго, когда страна «закрывалась» от импорта свинины через введение нетарифных ограничений Россельхознадзором. После введения эмбарго рост цен продолжился. Цены на птицу показали рост, связанный с тем, что это продукция стала заменителем выпадающих мясных продуктов.

Рост цен на сыры, молоко начался сразу с введением эмбарго, что было связано с одномоментным уходом крупнейших экспортеров сыров и молочных продуктов из ЕС при недостаточном их внутреннем производстве. Цены на муку, хлеб, растительное масло, сахар начали рост после девальвации рубля.

В 2016 г. из основных продуктов питания снижаются цены на картофель, свинину, мясо птицы и яйцо.

Рост производства отдельных продуктов, снижение покупательской активности населения изменили объемы и структуру импортно-экспортных операций по продовольствию. В январе-феврале 2016 г. импорт продовольствия относительно аналогичного периода предыдущего года снизился на 8% за счет снижения поставок в январе. К февралю объемы импорта выровнялись и достигли уровня февраля 2015 г. Это происходило на фоне куда более значительного – на 18% – общего сокращения импорта в РФ. В результате доля продовольствия в импорте выросла до 16% (табл. 5) [3].

Т а б л и ц а 5. Импорт в 2013-2016 гг., млрд долл.

Показатель	2013г.	2014г.	2015г.
Всего	315,30	287,06	182,72
в т.ч. продовольствие и сельскохозяйственные товары	43,26	39,96	26,58

Рост внутреннего производства мяса и сокращение платежеспособного спроса населения не привели к сокращению его импорта: за январь-февраль ввоз (по весу) превысил показатели прошлого года на 12%, при этом в долларовом выражении сокращение составило 4%. По молочным продуктам эти показатели составили соответственно +7 и -10% [2].

Структура импорта меняется (табл. 6) [3]. Кардинально снизилась доля мясных продуктов. Если это можно объяснить активным развитием мясного производства в стране, то снижение доли и роли молочных продуктов должно стать предметом внимания: требуются государственные решения, повышающие доступность молочных продуктов для населения страны.

Т а б л и ц а 6. Структура импорта наиболее значимых продовольственных товаров, %

Показатель	2013г.	2014г.	2015г.
Всего	100	100	100
Мясо и субпродукты	15,6	14,7	11,7
Рыба и водные беспозвоночные	6,6	6,0	5,1
Молочные продукты	10,3	8,4	7,7
Овощи	6,7	6,9	7,2
Фрукты и орехи	14,8	14,9	14,9
Зерновые культуры	2,9	3,1	4,6
Масло растительное	3,1	3,8	5,7
Алкогольные и безалкогольные напитки	7,9	7,5	6,7
Табак	3,1	3,2	4,2
Прочие товары*	38,0	31,5	32,2

* Доля каждого вида товара в общем объеме импорта не превышает 2,5%

Наибольший вес в структуре импорта остается за фруктами и орехами. Очевидно, что эта группа продуктов будет сохранять свое доминирующее положение в силу климатических особенностей России.

В целом структура импорта не свидетельствует о сильной зависимости России от каких-либо групп продовольствия. Можно сказать, что это нормальная структура импорта, обусловленная климатическими особенностями страны, которые определяют существенную долю в структуре импорта фруктов, орехов, кофе, чая и табака.

Экспорт за пять месяцев 2016г. почти не изменился по сравнению с 2015г. в долларовом эквиваленте (рост – 4,2%). Однако из-за девальвации рубля выручка экспортеров выросла на 38,6%. В этой связи из-за роста рублевой выручки при сохранении экспорта в долларах экспортные операции остаются чрезвычайно привлекательными для российских экспортеров (табл. 7) [3].

Т а б л и ц а 7. Экспорт продовольствия в январе – мае соответствующего года

Показатель	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.
	млн долл.				млрд руб.			
Январь	889	1024	1184	915	27	34	73	70
Февраль	969	1309	1100	1393	29	46	71	107
Март	1009	1323	1180	1295	29	45	72	112
Апрель	1012	1320	1163	1230	31	48	75	110
Май	1111	1300	1161	1200	33	51	77	111
Итого	4990	6276	5788	6033	149	224	368	510

Сельское хозяйство находится под давлением низкого платежеспособного спроса. Экспорт развит слабо. Очевидно, что для развития агропродовольственной сферы сейчас было бы полезно развивать внутреннюю переработку сельхозпродукции и стараться выходить на внешние рынки с российскими брендами продовольствия.

Успех в реализации программы импортозамещения в сельском хозяйстве позиционируется государством как дело особой важности, ведь в результате аграрии могут обеспечить продовольственную безопасность страны, дать мощный толчок в развитии как крупного сельского хозяйства, так и среднего и мелкого фермерства. В итоге, к 2020г. Россия должна обеспечить себя продуктами питания на 90%, а может быть, еще и поставлять их соседям.

Сегодня сельское хозяйство позиционируется как одна из стратегических отраслей экономики России, не менее значимой, чем, например, космические технологии или машиностроение, поэтому для выполнения поставленной задачи необходимо, в первую очередь, обратить внимание на инновационное развитие сельского хозяйства. От сельского хозяйства напрямую зависит продовольственная безопасность страны.

И все же отечественное сельское хозяйство переживает инновационный кризис, который связан с отсутствием необходимых условий для развития сельского хозяйства за счет освоения научно-технических достижений. Инновационный потенциал сельского хозяйства используется на 4–5% против 50% и более в сравнении с экономически развитыми странами. Ежегодно остаются невостребованными сельскохозяйственным производством до 40% законченных научно-технических разработок [4].

В последние годы наблюдается значительный рост инвестиций в сельское хозяйство. Но без базисных инноваций, позволяющих осваивать новые технологии, такое вливание средств может стать неэффективными. Поэтому необходима активизация процессов, позволяющих вести непрерывное обновление производства на базе освоения достижений науки и техники.

Инновационные процессы должны постоянно регулироваться государством при помощи соответствующей инновационной политики, которая будет способствовать

систематическому и прогрессирующему организационному, экономическому, технико-технологическому обновлению агропромышленного производства, повышению его эффективности, который, в свою очередь, будет способствовать ускорению процесса импортозамещения и стабилизации продовольственной безопасности нашей страны.

Экономика большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей такова, что не позволяет им осуществлять не только расширенное, но и простое воспроизводство, использовать экономические стимулы, предоставляемые государством. Ресурсы для инновационной деятельности значительно меньше, чем это требуется для развития сельского хозяйства. К тому же за последние пять лет практически в 1,6 раза уменьшилась доля собственных средств сельскохозяйственных организаций, направляемых на инвестиции в основной капитал, что является не только сдерживающим фактором инновационного развития сельского хозяйства, но и создает угрозу возврата полученных кредитов.

Таким образом, среди первоочередных задач по модернизации сельского хозяйства необходимо выделить следующие:

- повышение инвестиционной привлекательности отрасли для частных инвесторов;
- повышение темпов роста технического переоснащения сельскохозяйственных товаропроизводителей;
- развитие социальной инфраструктуры в сельской местности, способствующей притоку квалифицированных кадров;
- освоение новых технологических процессов на инновационной основе.

Сегодня российская научная общественность едина во мнении, что для достижения поставленных целей в Доктрине продовольственной безопасности является развитие инновационной основы сельскохозяйственного производства. Повышение инновационной активности не только позволит повысить технико-экономический уровень производства, но и существенно улучшить инвестиционный климат [5].

Только совместными усилиями государства, науки и предприятий агропромышленного производства можно в перспективе повысить инновационную активность в сельском хозяйстве страны. Это позволит не только повысить эффективность производства, но и его конкурентоспособность на международном продовольственном рынке.

Л и т е р а т у р а

1. **Федеральная** служба государственной статистики <http://www.gks.ru/>(дата обращения 15.06.2016)
2. **Министерство** сельского хозяйства РФ <http://www.mcsx.ru/> (дата обращения 15.06.2016)
3. **Федеральная** таможенная служба РФ <http://www.customs.ru/>(дата обращения 15.06.2016)
4. **Крохта М.Г., Холодов П.П., Стадник А.Т., Матвеев Д.М.** Техническое и технологическое переоснащение сельского хозяйства необходимо //АПК: экономика, управление. – 2012. – №5. – С. 68-71.
5. **Матвеев Д.М., Крохта М.Г., Стадник А.Т.** Повышение эффективности государственной поддержки технического переоснащения сельского хозяйства // Вестник НГАУ. – 2012. – № 3 (24) – С. 132–136.

УДК 338

Доктор экон. наук **П.М. ЛУКИЧЕВ**
(СПбГАУ, loukitchev20@mail.ru)
Канд. экон. наук **КРИСТИАН ОНДОН**
(СПбГАУ, yvonlipopo@mail.ru)

ТОРГОВЛЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ДОСТИЖЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО БАЛАНСА МЕЖДУ НАЦИОНАЛЬНЫМИ ПРИОРИТЕТАМИ И ОБЩИМ БЛАГОМ

Экономика, торговля, продовольственная безопасность

Как в повестке дня в области развития, так и в повестке в области торговли все больше внимания уделяется вопросам взаимосвязи между торговлей и продовольственной безопасностью. В соответствии с новой повесткой дня в области устойчивого развития на период после 2015 года основной целью является ликвидация голода на глобальном уровне к 2030 году; одним из инструментов достижения этой цели является торговля.

Ожидается, что на фоне изменения структуры производства и потребления объемы торговли сельскохозяйственной продукцией в мире в ближайшие десятилетия будут продолжать расти.

Будет возрастать и влияние торговли на уровень и характер продовольственной безопасности во всех регионах мира. Поэтому необходимо обеспечить, чтобы расширение торговли сельскохозяйственной продукцией способствовало, а не препятствовало ликвидации голода, а также обеспечению продовольственной безопасности и полноценного питания. Эта необходимость подвигла правительства на борьбу за пересмотр существующих соглашений в области глобальной торговли сельскохозяйственной продукцией, с тем, чтобы торговля реально содействовала повышению уровня продовольственной безопасности.

Связи между торговлей и продовольственной безопасностью активно обсуждаются на национальном и глобальном уровне и стали центральной темой многих дискуссий и переговоров по вопросам торговли.

Основным предметом обсуждения стала совместимость мер, принимаемых для достижения продовольственной безопасности на национальном уровне, с одной стороны, и их воздействия на продовольственную безопасность торговых партнеров – с другой. Состояние рынков сельскохозяйственной продукции заключается в том, чтобы сократить расхождения во взглядах на роль развития торговли сельскохозяйственной продукцией с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности, а также на то, как те или иные способы регулирования в сфере торговли сельскохозяйственной продукцией могут обеспечить благоприятный эффект от повышения открытости экономики для торговли для всех стран.

Мировая торговля продовольственной продукцией продолжает развиваться быстрыми темпами, однако различия в организации и структуре торговли в зависимости от товара и региона остаются значительными. Основные факторы, способствующие развитию производства и спроса, включая политику в сфере торговли и в смежных отраслях, по-разному влияют на формирование этих структур, что может иметь важные последствия в контексте продовольственной безопасности.

За последнее десятилетие объемы мировой торговли продовольственной и сельскохозяйственной продукцией выросли почти втрое при прогнозируемом дальнейшем увеличении темпов роста, причем одни регионы наращивают чистый экспорт, а другие – чистый импорт.

Структура торговли значительно различается по товарам и регионам и будет продолжать меняться. Рост доходов, численности населения, нарастающая урбанизация в развивающихся странах способствуют изменению стиля жизни и пищевых предпочтений, что в свою очередь оказывает воздействие на структуру международных торговых потоков и

номенклатуру товаров. Кроме того, на глобальном уровне развитие архитектуры торговли обусловлено появлением глобальных производственно-сбытовых цепей, ростом внутрифирменной торговли, расширением двусторонних и региональных торговых отношений. Понимание динамики торговли сельскохозяйственной продукцией играет ключевую роль в осмыслении потенциальных последствий для продовольственной безопасности. На фоне роста продовольственного импорта многие страны испытывают сомнения по поводу надежности мировых рынков как источника доступного продовольствия [1].

Открытость экономики для торговли обеспечивает наличие больших объемов продовольствия в странах-импортерах и способствует снижению потребительских цен, но при этом несет в себе потенциальные риски. Несмотря на то что тенденция к волатильности в глобальном масштабе проявляется в меньшей мере, чем на местных рынках, рост зависимости от международных рынков может сделать страны более уязвимыми перед лицом действий торговых партнеров и краткосрочных рыночных потрясений как тех, которые приводят к сокращению запасов и повышению потребительских цен, так и тех, которые возникают вследствие резкого роста импорта и последующего снижения цен производителей.

Большинство стран рассматривают расширение участия в мировой торговле как обязательный элемент своей национальной стратегии в области торговли. Однако для того чтобы торговая деятельность способствовала укреплению продовольственной безопасности, потребуются обеспечить надлежащее регулирование процесса повышения открытости экономики для торговли.

Торговля оказывает влияние на все четыре измерения продовольственной безопасности: наличие, доступ, использование и стабильность. Взаимосвязь торговли с этими измерениями носит сложный характер и обусловлена целым рядом глубинных факторов, что объясняет большую разницу в опыте разных стран и ограничивает возможности для выявления поддающихся обобщению взаимосвязей (таблица).

Таблица. **Возможные положительные и отрицательные факторы воздействия торговли на четыре измерения продовольственной безопасности**

Показатель	Возможные положительные факторы	Возможные отрицательные факторы
Наличие	<p><i>В краткосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Торговля ведет к росту импорта, что положительно сказывается на количестве и разнообразии имеющихся в наличии пищевых продуктов <p><i>В среднесрочной и долгосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Повышение эффективности в результате специализации может привести к увеличению производства продовольствия. • Стимулирование конкуренции с зарубежными производителями может обеспечить повышение производительности за счет привлечения инвестиций, НИОКР и проникновения в страны новых технологий 	<p><i>В среднесрочной и долгосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • В странах – чистых экспортерах продовольствия рост цен на международных рынках может привести к тому, что часть продукции, ранее предназначавшаяся для внутреннего потребления, будет перенаправлена на экспорт, таким образом, не будет обеспечено наличие основных пищевых продуктов • В странах – чистых импортерах продовольствия производители, не способные конкурировать с импортом, будут вынуждены сокращать производство и предложение на внутреннем рынке, сводя на нет последствия многократного повышения эффективности сельскохозяйственной деятельности для экономики сельских районов

Продолжение таблицы

Доступ	<p><i>В краткосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • В странах – чистых импортерах продовольствия цены на пищевые продукты при снижении масштабов таможенной защиты, как правило, снижаются • Понижение цен на импортируемое продовольствие и производственные ресурсы <p><i>В среднесрочной и долгосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • В конкурентных секторах возрастает доходность в результате расширения доступа экспортных товаров на рынки • Макроэкономические выгоды от свободной торговли, такие как рост экспорта и приток прямых иностранных инвестиций, способствуют экономическому росту и снижению безработицы, что в свою очередь ведет к повышению доходов 	<p><i>В краткосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • В странах – чистых экспортерах продовольствия может отмечаться рост внутренних цен на экспортируемые товары <p><i>В среднесрочной и долгосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Возможно снижение занятости и доходов в уязвимых конкурирующих с импортом секторах в результате ухода части производителей из аграрного сектора • Возможно неравномерное распределение выгод в результате формирования анклавов производителей экспортных культур в ущерб мелким производителям растительных пищевых продуктов в целом
Использование	<p><i>В краткосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Расширение ассортимента имеющихся в наличии пищевых продуктов позволяет формировать сбалансированный рацион питания и более полноценно удовлетворять различные предпочтения и вкусы в среднесрочной и долгосрочной перспективе • Повышение безопасности и качества пищевых продуктов при более активном использовании экспортерами современных национальных систем контроля или международных стандартов 	<p><i>В краткосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Расширение использования импортного продовольствия зачастую приводит к росту потребления более дешевых и доступных высококалорийных продуктов с низкой питательной ценностью. <p><i>В среднесрочной и долгосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Результатом ориентации на экспорт сырьевых товаров может стать выведение земельных и иных ресурсов из системы производства традиционных пищевых продуктов, зачастую имеющих более высокую питательную ценность
Стабильность	<p><i>В краткосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Импорт помогает смягчить сезонные колебания с точки зрения наличия видов продовольствия и розничных цен на них. • Импорт снижает вероятность дефицита вследствие воздействия на производство местных факторов риска <p><i>В среднесрочной и долгосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • При сравнении рынков низкой и высокой емкости выясняется, что мировые рынки в меньшей степени подвержены потрясениям, связанным с изменением политики или погодными условиями 	<p><i>В краткосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Обязательства в отношении торговой политики могут уменьшить пространство для политического маневра и препятствовать принятию мер, направленных на смягчение краткосрочных потрясений на рынке • Уязвимость в случае изменения экспортерами торговой политики, например, введения запретов на экспорт <p><i>В среднесрочной и долгосрочной перспективе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Отрасли, находящиеся на ранних стадиях становления, в большей степени подвержены влиянию резких изменений цен и/или скачков импорта

Торговля находит свое отражение в организации рынка, развитии инфраструктуры, продуктивности и номенклатуре сельскохозяйственной продукции, разнообразии, качестве и безопасности пищевых продуктов и составе рациона питания. Изменения этих факторов в той или иной мере сказываются на всех четырех измерениях продовольственной безопасности.

Страны участвуют в торговле в разных условиях и на разных этапах своего развития. Торговля оказывает непосредственное воздействие на продовольственную безопасность, поскольку в большинстве стран импорт составляет важную часть поставок продовольствия.

В то время как конкуренция с импортом может иметь негативные последствия для местных производителей, она также способна стимулировать изменения, обеспечивающие повышение производительности, и инновации в сфере внутреннего производства и соответствующих цепей снабжения. Экспорт может способствовать снижению масштабов нищеты в том случае, если выручка от экспорта приводит к росту доходов малоимущего населения.

Данные о воздействии торговли на продовольственную безопасность немногочисленны, а имеющиеся данные, как правило, указывают на его неоднозначность [2].

Торговля как таковая не представляет изначально угрозы для продовольственной безопасности и питания и не является панацеей для их укрепления и улучшения, но может создавать проблемы и риски, которые необходимо учитывать в процессе принятия политических решений.

Соотношение между степенью вовлеченности в торговую деятельность и продовольственной безопасностью зависит от того, как работают продовольственные рынки, от способности и готовности производителей реагировать на изменение стимулов, порождаемое развитием торговли, и от территории, затронутой проблемой отсутствия продовольственной безопасности, и все эти аспекты необходимо учитывать при выработке мер вмешательства на уровне торговой политики.

Вопросы конкуренции в сельском хозяйстве оказывают влияние на покупательную способность малоимущего населения и уровень сельскохозяйственного производства: цены и их взаимное влияние, наличие вводимых ресурсов, объемы производства и уровень инвестиций в сельскую инфраструктуру. Свою роль играют масштабы производства, структура производственно-сбытовых цепей, государственное регулирование и барьеры, препятствующие доступу к маркетинговым каналам, а также действия полугосударственных или государственных торговых предприятий. Важнейшим фактором продовольственной безопасности является степень присутствия на рынках мелких семейных фермерских хозяйств.

Многие потребители пользуются преимуществами низких цен и более обширного товарного ассортимента благодаря высокой конкуренции, существующей в цепях снабжения супермаркетов.

Однако возрастает нагрузка на производителей, связанная с необходимостью поставлять продукцию более высокого качества по более низким ценам, у многих мелких фермеров и переработчиков могут возникать сложности с привлечением необходимых инвестиций и проведением организационных изменений [3].

Торговля как фактор создания, преобразования и разрушения рынков также может влиять на развитие аграрных систем. Некоторые критические замечания относительно открытой торговли связаны с потенциально негативными последствиями либерализации рынка для аграрной системы, такими как развитие более крупных фермерских хозяйств промышленного типа за счет мелких фермеров, что сопровождается сокращением производственных возможностей последних и их возможностей для получения дохода, а также ростом конкурентного преимущества крупных фирм.

Рассматривая эти вопросы, приходится признать, что аграрные системы имеют сложную структуру и не сводятся к противопоставлению агропромышленного комплекса и семейных ферм.

Цели политики в сфере торговли и в смежных отраслях отражают различные измерения продовольственной безопасности, неодинаковы в разных странах и подвержены изменениям с течением времени.

Целесообразность применения альтернативных вариантов торговой политики в существенной степени определяется более долгосрочными процессами экономических преобразований и той ролью, которую в них играет сельскохозяйственный сектор.

Цели торговли и соответствующих политических мер должны иметь первостепенное значение при оценке целесообразности и формировании основы для выработки политики. Директивные органы должны быть хорошо осведомлены об изменениях политических целей, должны выработать механизмы соответствующей корректировки политических мер.

Обеспечению соответствия политических мер конкретной ситуации в той или иной стране может способствовать учет всех четырех измерений продовольственной безопасности.

Например, соотношение между политическими целями, направленными на рост производства и доходов на селе, и целями, связанными с удешевлением питания для городского населения, может зависеть от распределения и локализации населения, страдающего от отсутствия продовольственной безопасности.

Имеет значение и уровень экономического развития страны. В странах со слабо развитым сельскохозяйственным сектором цели повышения производительности с большой степенью вероятности будут на первом этапе иметь большее значение благодаря существенному мультиплицирующему воздействию, возникающему за счет роста продуктивности в сельском хозяйстве. По мере развития экономики и увеличения разрыва между доходами в городе и на селе возрастает значение мер поддержки доходов. В странах с более зрелой экономикой цели политики в сфере торговли и смежных отраслях выходят далеко за пределы сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности.

Представления о том, что сегодня применение некоторых инструментов политики в развитых странах сопряжено с трудностями, не должны использоваться как аргумент против их применения в других странах, где эта отрасль находится на другом уровне развития и где стоят другие политические цели.

Важным аспектом потенциально негативного воздействия на продовольственную безопасность являются резкие скачки цен на продовольствие. Геополитические и метеорологические факторы неопределенности и меры, принимаемые правительствами в связи с ними, могут привести к усугублению этой проблемы в будущем, что повысит вероятность перебоев в торговых потоках. Возможность возникновения ценовых скачков, пусть даже эпизодических, необходимо учитывать при выработке долгосрочных решений в области регулирования торговли продовольствием и сельскохозяйственными продуктами.

При постановке целей директивные органы должны учитывать как вопросы краткосрочного регулирования торговли и рынков, так и вопросы долгосрочного экономического и социального развития.

Существует различие между политическими мерами, реализуемыми в целях решения краткосрочных проблем продовольственной безопасности в переходный период, и мерами, направленными на обеспечение устойчивого роста продуктивности сельского хозяйства, необходимого для решения проблемы отсутствия продовольственной безопасности в долгосрочном плане. Кроме того, меры двух указанных категорий могут реализовываться не одновременно. Чрезвычайно важно обеспечить баланс между краткосрочными и долгосрочными целями, так как они могут иметь противоположные последствия для продовольственной безопасности.

В контексте продовольственной безопасности особое внимание часто уделяется использованию торговой политики для достижения краткосрочных целей, в частности, для преодоления рыночных потрясений, в результате которых потребители и производители сталкиваются с проблемой изменения торговых потоков и цен. Уход от статических, краткосрочных соображений и перевод дискуссии в плоскость более долгосрочной динамики структурных преобразований, осуществляемых в условиях растущей экономики, имеет важные последствия для разработки и применения торговой политики, совместимой с укреплением продовольственной безопасности.

В более долгосрочной перспективе отказ от радикальных изменений в торговле и торговой политике в пользу поэтапного подхода к политической реформе будет очень важен в плане обеспечения стабильности выбираемых методов вмешательства. Кроме того, реформы торговой политики следует рассматривать как часть более широких пакетов политических мер по достижению целей в области устойчивого развития, включая решение таких проблем, как искоренение голода, обеспечение продовольственной безопасности и полноценного питания. Важно учитывать возможные последствия изменений в торговой политике для различных производственных отраслей, включая сельское хозяйство, и финансовые возможности для предоставления важнейших государственных услуг и социальных гарантий для решения проблем в части продовольственной безопасности. Более прагматичный подход, учитывающий специфику контекста, позволит обеспечить соответствие политики в области торговли индивидуальным условиям и стратегиям укрепления сельскохозяйственной и продовольственной безопасности отдельных стран.

Соглашение ВТО по сельскому хозяйству (СХХ) закладывает основу для более точного формулирования проблем торговли и продовольственной безопасности в рамках управления многосторонней торговой системой.

Был выдвинут аргумент, что действующее СХХ не оставляет развивающимся странам достаточного места для принятия политических мер в целях обеспечения продовольственной безопасности, однако при измерении политического пространства не проводится различий между предоставляемым пространством и тем, которое действительно полезно или актуально для конкретной страны.

Дискуссия, направленная на нахождение баланса, чтобы, с одной стороны, обеспечить странам неограниченные возможности для использования политических мер при решении вопросов национальной продовольственной безопасности, а с другой – не допустить причинение вреда третьим странам, вписывается в ведущийся диалог об “универсальности и дифференциации” в рамках повестки дня в области развития на период после 2015 года. Она признает, что возможность достижения общих целей предполагает учет различий в потенциалах, реалиях и темпах развития стран.

Переключение внимания с положительных и отрицательных сторон конкретной политики на устранение недостатков, присущих процессам управления в сфере выработки сельскохозяйственной и торговой политики, будет способствовать более точному определению границ и надлежащему использованию пространства политического маневра. Усиление этих процессов предполагает налаживание синергетических связей для обеспечения большей согласованности в области политики продовольственной безопасности, что позволит правительствам соблюсти баланс приоритетов при разработке мер торговой политики и обеспечить их более полное соответствие региональным и глобальным торговым системам [4].

Устранение недостатков в плане руководства “процессами”, определяющими направление обсуждения политики и принятия решений в сфере торговли и сельского хозяйства, поможет примирить различные точки зрения, согласовать разнообразные цели и прийти к компромиссу. На регулировании торговли и продовольственной безопасности отрицательно сказывается слабая связь между этими процессами на всех уровнях. Эта слабость усугубляется несогласованностью торговых приоритетов и подходов и затрудняет

формирование глобального механизма управления действиями на национальном уровне. В конечном счете она сказывается на способности стран выработать последовательные политические меры и стратегии в области торговли, направленные на более полное обеспечение продовольственной безопасности.

Показателен пример наименее развитых стран Африки. Там вопросы сельского хозяйства и связанных с торговлей стратегий и инвестиционных планов, как правило, решаются в рамках двух отдельных процессов – Комплексной программы развития сельского хозяйства в Африке (КПРСХА) и Расширенной комплексной рамочной программы (РКРП), в которых участвуют различные министерства, заинтересованные стороны, партнеры по развитию и источники финансовой поддержки. Слабо выраженные связи между этими процессами стали причиной появления недоработанных стратегий и неэффективного использования ресурсов.

Наращивание синергизма между процессами выработки политики в сфере сельского хозяйства и торговли позволит выработать более последовательную политику в области продовольственной безопасности. Это позволит договориться об общих и единых целях и приоритетах в разных секторах, составить комплекс политических мер и финансовых пакетов, наиболее пригодный для их достижения.

Проблемы в сфере торговли и продовольственной безопасности могут быть лучше сформулированы в рамках многосторонней торговой системы посредством внесения поправок в Соглашение по сельскому хозяйству Всемирной торговой организации [5].

Однако необходимо, на наш взгляд, найти верный баланс между преимуществами коллективных действий на основе привил, применяющихся к торговой политике, и необходимым развивающимся странам пространством для политического маневра, границы которого должны устанавливаться с учетом конкретных потребностей стран.

Таким образом, для использования перспектив в сфере повышения продовольственной безопасности, которые открывает торговля, в рамках политических процессов и дискуссий по вопросам торговли, торговой политики и торговых соглашений срочно необходимо тщательнее изучить и согласовать связи между политическим пространством, структурной перестройкой и мобилизацией ресурсов.

Литература

1. **ФАО**. 2015. Показатели продовольственной безопасности (<http://www.fao.org>).
2. **Smith L., Alderman H., Aduayom D.** 2009. Food insecurity in sub-Saharan Africa: new estimates from household expenditure surveys. IFPRI Research Report 146. Washington DC, IFPRI).
3. **Лукичев П.М.** Государственного регулирование и его эффективность//Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №38. – С.139-144.
4. **Canigiani and S. Bingi.** Подключение – пищевая ценность сетей в Африке. – 2013.
5. **Ондон К.** Африка в системе международной торговли//Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2010. – №19. – С.151-152.

ОБОСНОВАНИЕ ФОРСИРОВАННОГО ПРОГНОЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РФ НА ОСНОВЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

Прогнозирование, сельское хозяйство, циклы, регион, система показателей, инновационное развитие

Аграрной экономике регионов Европейского Севера свойственна особая уязвимость в связи с экстремальными биоклиматическими факторами и особенностями ведения сельскохозяйственного производства в условиях зоны рискованного земледелия, которое требует значительных финансовых вложений, что ставит отрасль в неравное положение с другими секторами экономики. Значимость сельского хозяйства усиливает тот факт, что производимые им пищевые продукты являются стратегическими товарами, и проблемы их производства влияют на уровень продовольственного обеспечения населения проживающего в рассматриваемых регионах.

Качественное прогнозирование позволит повысить достоверность отраслевых стратегий развития и снизить риски, возникающие в аграрном секторе. Всесторонний анализ научных публикаций позволяет сделать вывод, что проблема выбора методологии для построения прогнозов, особенно на долгосрочную перспективу, еще далека от своего решения. Имеются трудности в применении методов обработки значительной совокупности информации, характеризующей развитие сельского хозяйства регионов Европейского Севера РФ [2,3].

Объектом исследования является Европейский Север, включающий в себя крупнейший по территории Северный экономический район, который является частью Северо-Западного федерального округа. В настоящее время он включает: Архангельскую, Вологодскую, Мурманскую области, республики Коми, Карелия и Ненецкий автономный округ.

Отличительными особенностями сельскохозяйственного производства в регионах Европейского Севера РФ являются:

1. Сложившийся преимущественно пригородный тип сельского хозяйства, специализирующийся на удовлетворении минимально необходимых потребностей населения в свежих натуральных продуктах питания.
2. Высокие издержки производства сельского хозяйства в связи с погодноклиматическими условиями и неконкурентоспособность сельхозтоваропроизводителей Севера.
3. Большая зависимость производства животноводческой продукции от поставок и конъюнктуры рынка концентрированных, а в ряде мест и грубых кормов.
4. Повышенный риск инвестирования в сельскохозяйственное производство.

Целью разработки прогноза является осуществление комплексного анализа состояния и изменения развития сельского хозяйства на уровне региона, построение на его основе достоверного прогноза, обеспеченного финансовыми, трудовыми и материальными ресурсами, а также формирование оптимальной стратегии развития, приемлемой для практического использования и направленной на обеспечение продовольственной безопасности региона в условиях функционирования России в рамках ВТО [1,5].

Объектом прогнозирования является сельское хозяйство регионов Европейского Севера РФ, развитие которого связано с потребностями внутреннего и внешнего рынков (рис. 1).



Рис. 1. Сельское хозяйство региона как объект прогнозирования

Под методологией сценарного прогнозирования развития сельского хозяйства региона будем понимать совокупность методов и приемов предвидения тенденций развития сельского хозяйства региона на основе разработки научно обоснованных вариантов изменений объекта в будущем с учетом закономерностей социально-экономического процесса, а также способности человеческого мозга к опережающему отображению действительности и установлению логической последовательности событий и результатов.

Предложенная методология прогнозирования развития сельского хозяйства, базирующаяся на принципах интеграции формализованных и неформализованных методов, основывается на следующих *гипотезах*:

- сохранение на средне- и долгосрочных временных интервалах инерционности процессов, определяющих условия функционирования и развития сельского хозяйства региона;
- наличие статистически значимых зависимостей между процессами, определяющими условия и характер развития данной системы;
- возможность формализации зависимостей между параметрами развития сельского хозяйства на основе статистических и когнитивных методов и моделей;
- наличие в рамках формируемой системы показателей, характеризующих качество человеческого потенциала и инновационное развитие отрасли как факторов устойчивого развития сельского хозяйства в условиях ВТО;
- возможность формирования и использования дополнительной информации для корректировки значений прогнозируемых показателей.

Новый подход к методологии прогнозирования сельского хозяйства включает:

- выявление на основе долгосрочного прогноза цикличной динамики развития сельского хозяйства региона;

- обоснование системы показателей прогнозирования сельского хозяйства с учетом особенностей функционирования России в ВТО;
- адаптирование когнитивного метода анализа к прогнозированию развития сельского хозяйства в регионе;
- обеспечение сопоставимости прогнозных сценариев развития сельского хозяйства на федеральном и региональном уровнях в соответствии с Федеральным законом «О стратегическом планировании в Российской Федерации» № 172-ФЗ от 28.06.2014 г. и Прогнозом долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2030 г.;
- гибкую реализацию сценариев развития на основе сочетания интересов государства и сельхозтоваропроизводителей в соответствии с требованиями ВТО.

Алгоритм прогнозирования развития системы сельского хозяйства как сложного объекта исследования, на наш взгляд, включает шесть этапов (рис. 2).



Рис. 2. Алгоритм прогнозирования развития сельского хозяйства региона

Форсированный сценарий разработан на базе инновационного сценария, при этом он характеризуется форсированными темпами роста, предусматривающим реализацию задач, поставленных в указах Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 596 – 606.

Ожидается, что доля сельскохозяйственной продукции с использованием ресурсосберегающих технологий достигнет 35-40%. Более 90% посевных площадей будет засеиваться семенами районированных сортов сельскохозяйственных культур. Применение научно обоснованных систем земледелия позволит эффективно использовать имеющиеся ресурсы. В животноводстве будут преобладать ресурсосберегающие технологии производства продукции.

Форсированный сценарий развития характеризуется интенсификацией всех факторов, влияющих на сельское хозяйство. Для инновационного обновления и выхода на высокотехнологичный уровень развития необходима модернизация социальной и инженерной инфраструктуры на селе, улучшение уровня жизни сельского населения.

В сфере образования прогнозируется увеличение уровня оплаты труда посредством перехода к системе эффективного контракта, нормативно-подушевому финансированию образовательных программ высшего образования, к профильному обучению старшеклассников, позволяющему создать условия для углубленного изучения отдельных предметов, определяющих выбор будущей профессии, поддержка аграрных вузов, модернизация материально-технической базы сферы образования.

Сценарий характеризуется интенсификацией всех имеющихся факторов роста сельского хозяйства, ускоренным инновационным обновлением, необходимым для выхода на высокотехнологичный уровень развития, совершенствованием социальной и инженерной инфраструктуры на селе.

Для устойчивого развития сельского хозяйства регионов Европейского Севера РФ требуется финансовая поддержка из федерального и регионального бюджетов, что позволит реализовать все запланированные мероприятия и получить дополнительный прирост в растениеводстве и животноводстве [6].

Факторы, обеспечивающие ускоренное развитие, характеризуются различной ролью и масштабами своего вклада в ускорение экономического роста по этапам долгосрочной перспективы (табл. 1).

Таблица 1. Этапы реализации сценариев развития сельского хозяйства регионов Европейского Севера РФ

Периоды	Характеристика
Первый (2016-2020 гг.)	Стабилизация производства на основе формирования условий для устойчивого роста отраслей сельского хозяйства, что позволит улучшить финансовое состояние и повысить конкурентоспособность предприятий сельского хозяйства. Переход к воспроизводственной модели хозяйствования будет осуществляться на базе использования возможностей модернизации и совершенствования экономического механизма функционирования агросектора. Начнется создание центра инновационного развития, Ресурсного центра и других современных форм концентрации деловой активности. Необходимо формирование нормативно-правовой базы, направленной на поддержку сельского хозяйства региона. Основные риски этого периода будут связаны со значительным увеличением импорта продовольствия в связи с вступлением России в ВТО, сокращением объема прямой государственной поддержки сельского хозяйства, ухудшением социально-демографической ситуации в сельских районах. Одновременно в этот период создаются условия для долгосрочного инновационного развития
Второй (2021-2025 гг.)	Характеризуется максимальным эффектом от ускорения внедрения инновационных технологий. Завершается реализация масштабных инфраструктурных проектов, что создает качественно новый тип мобильности населения и транспортных потоков на сельских территориях. Одновременно возрастает роль человеческого капитала. Предполагается модернизация производства на основе освоения инноваций. Возрастет объем инвестиций, вкладываемых в технологическую модернизацию, научно-прикладную и инновационную инфраструктуру, качество человеческого капитала, что увеличит ежегодные темпы роста производства до 3 - 5%
Третий (2026-2030 гг.)	Период развития аграрного производства на основе нового качества человеческого капитала. Замедляется вклад инвестиций в основной капитал и вложений в инфраструктурные сектора, но продолжает наращаться отдача от осуществленного финансирования человеческого капитала и научных разработок. Государственные вложения в долгосрочной перспективе позволяют закрепить достигнутые позиции в сельском хозяйстве и получить результаты от инвестиционных вложений. Приоритетными направлениями являются ускоренное развитие человеческого капитала, ресурсосберегающих производств, увеличение вывоза сельскохозяйственной продукции в другие регионы РФ

Анализ и всесторонняя оценка показателей информационного поля позволили определить, что система показателей прогнозирования развития сельского хозяйства должна включать следующие аналитические блоки: социально-экономические условия деятельности; численность и состав населения; занятость и безработица; показатели уровня жизни населения; сельское хозяйство; образовательный потенциал населения; научно-технический потенциал; инновационная деятельность; качество инновационной политики.

Разделение показателей по блокам позволяет:

- выявить влияние отдельных факторов на эффективность функционирования сельского хозяйства;
- учитывать цели и задачи сельскохозяйственного производства;
- соизмерять потребление и производство сельскохозяйственной продукции;
- связать прогноз научно-технического прогресса и прогноз производственно-хозяйственной деятельности в сельском хозяйстве.

Разработка долгосрочного прогноза сельскохозяйственного производства в регионах Европейского Севера РФ осуществлялась на базе сведений Федеральной службы государственной статистики, а также данных, полученных лично автором (табл. 2). В рамках исследования выполнены экспериментальные прогнозные расчеты показателей в сопоставимых ценах, учитывающие прогнозы Федеральной службы государственной статистики, Минэкономразвития России, требования Доктрины продовольственной безопасности РФ, предварительные прогнозы по основным параметрам развития сферы науки и инноваций, сектора высшего и среднего аграрного образования в России.

На основе прогноза численности населения региона, норм потребления основных продуктов питания, пороговых значений критериев, обеспечивающих продовольственную безопасность, определены объемы производства основных видов сельскохозяйственной продукции. Для определения циклических тенденций исследованы показатели сельского хозяйства регионов Европейского Севера РФ с 1950 г. Для выявления циклических закономерностей с использованием программы STATISTICA применен метод спектрального анализа временных рядов, позволяющий одновременно определить период колебаний и интенсивность этих колебаний. С учетом глубины и длительности цикла в сельском хозяйстве исследуемых регионах корректируются прогнозные значения показателей в соответствующих сценариях развития снижением производства сельскохозяйственной продукции и эффективности функционирования отрасли в период кризиса на 5–10%.

По результатам исследования для образовательной компоненты сферы науки и инноваций разработаны детализированные прогнозы показателей блока «Образовательный потенциал населения региона», который включает прогноз численности студентов аграрного вуза региона, обучающихся по образовательным программам высшего образования, в расчете на 10000 чел., и средний балл ЕГЭ студентов, поступивших в аграрные вузы. А также блок «Научно-технический потенциал», включающий прогноз затрат на исследования и разработки по аграрным направлениям, численность ученых, занимающихся проблемами развития сельского хозяйства, результативность научных исследований и разработок [7].

Показатели по потреблению основных продуктов питания на душу населения будут стремиться к европейскому уровню и достигнут рекомендуемых норм к 2030 г. Производство продукции сельского хозяйства к 2030 г. в регионе возрастет более чем в 2 раза [4]. Внедрение современных агротехнологий на основе применения новой техники, повышения объема вносимых минеральных удобрений и применяемых средств защиты растений позволит увеличить среднюю урожайность по видам культур 1,5-2 раза по сравнению с текущим уровнем. В долгосрочный период наиболее существенные сдвиги в животноводстве сопряжены с повышением интенсификации и концентрации производства, качеством человеческого капитала.

Таблица 2. Прогноз развития сельского хозяйства регионов Европейского Севера РФ по форсированному сценарию (фрагмент)

Показатели	Архангельская область		Вологодская область		Мурманская область		Республика Карелия		Республика Коми	
	2025г.	2030г.	2025г.	2030г.	2025г.	2030г.	2025г.	2030г.	2025г.	2030г.
Сельское хозяйство										
Продукция сельского хозяйства всего в фактически действующих ценах, млн. руб.	31520	43860	62109	71328	6178,2	8445	5891,1	7561,8	27633	31245
Производство мяса в живом весе, тыс. т	51,7	62,4	55,9	65,4	18,1	20,3	16,8	18,1	49,4	56,1
Производство молока, тыс. т	260,2	330,1	635,0	773,6	35	43	87,6	110,5	73,3	100,1
Площадь пашни на конец года, тыс. га	470	512	860	910	16,5	18,8	135,1	148,6	121,2	129,7
Поголовье крупного рогатого скота на конец года, тыс. голов	75,2	81,2	210	240	9,1	10,5	30,4	33,2	41,1	50,2
в том числе коровы, тыс. голов	44,2	46,1	98,3	112,5	5,1	6,2	12,5	14,9	18,6	22,9
Надой молока на одну корову, кг	6230,1	6584,3	6460,1	6876,3	6895	7014	7134	7467	4012	4421
Среднесуточный привес крупного рогатого скота, г	603,2	626,4	610,2	656,4	389	413	400,3	421,1	350,1	370,1
Рентабельность производства продукции сельского хозяйства без субсидий, %	2	3	2	3	-12,6	-7,8	-9,1	-5,1	1	2
Рентабельность производства продукции сельского хозяйства с субсидиями, %	5	6	8	9	-1,5	-1,0	-1,5	-1	3	4
Удельный вес убыточных сельскохозяйственных организаций, %	18,2	14	14	10	16,3	14	14,3	11	20,2	18
Образовательный потенциал населения региона										
Численность студентов аграрного вуза региона в расчете на 10000 чел. населения региона, чел.	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
Средний балл ЕГЭ студентов, поступивших в аграрные вузы, балл	63	68	63	68	63	68	63	68	63	68
Научно-технический потенциал										
Удельный вес численности занятых исследованиями и разработками по с.-х. направлениям в общей численности исследователей, %	18	20	19	22	11	12	11	12	12	14
Число статей по с.-х. направлениям, опубликованных в рецензируемых журналах, в расчете на 100 исследователей, шт.	110	112	110	112	85	90	86	90	81	85

Динамичное развитие сельского хозяйства позволит увеличить поголовье и продуктивность сельскохозяйственных животных на основе мер государственной поддержки. Надой молока на одну корову в сельскохозяйственных организациях к 2030 г., по оценке, увеличится на 20–25%. К 2030 г. производство птицы на убой вырастет в 1,2 раза от уровня 2015г. в связи с устойчивым спросом населения, что полностью будет соответствовать потребностям. С целью снижения затрат и рисков в сельском хозяйстве продолжится вытеснение с рынка малых форм хозяйствования и низкоэффективных сельскохозяйственных организаций. Имеют тенденцию к росту показатели, характеризующие образовательный и научно-технический потенциал региона.

Регионы Европейского Севера РФ имеют реальные возможности для реализации форсированного сценария развития сельского хозяйства на основе избранных приоритетов. Имеется многогранный интеллектуальный, научно-технический потенциал, который необходимо активизировать. Изменения должны быть связаны не только с капитальными благами, но и с вложениями в подготовку квалифицированных кадров. Приоритетными задачами для сельского хозяйства являются выбор и последовательная реализация долгосрочной стратегии.

Литература

1. **Агапова Т.Н., Ильенкова Н.Д., Медведева Н.А.** Риск предприятия: теория и управление. – Вологда: ИЦ ВГМХА, 2013. – 86 с.
2. **Барышников Н.Г. Самыгин Д.Ю.** Сценарии развития сельскохозяйственного бизнеса в Пензенской области: прогнозирование и оценка рисков // Проблемы прогнозирования. –2015. – 1. – С. 84-89.
3. **Ганиева И.А.** Теоретические и методологические аспекты прогнозирования сельскохозяйственного производства в условиях циклических колебаний // Вестник Кемеровского государственного сельскохозяйственного института. –2014. – № 5. – С. 204-216.
4. **Максимов М.М., Дугин П.И., Голубева А.И., Шаталов М.П., Смелик В.А.** и др. Планирование, экономика и организация производства на предприятиях АПК (нормативно-справочные материалы) / Под ред. М.М. Максимова. – Ярославль, 2004. – 468 с.
5. **Медведева Н.А.** Методология сценарного прогнозирования развития экономических систем - Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2015. – 200 с.
6. **Санду И.С.** Экономические аспекты реализации инновационных проектов в агропромышленном комплексе // Прикладные экономические исследования. – 2015. – № 1. – С. 43–46.
7. **Ефимов В.А., Смелик В.А., Чекмарев О.П.** Сельское хозяйство России и подготовка кадров: прошлое, настоящее, будущее // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. научн. тр. научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава: – СПб: СПбГАУ, 2015. – С. 3–13.

УДК 338.43:641/664

Соискатель **А.Р. БАТТАЛОВА**
(КФУ, ИУЭиФ, alina.sr@mail.ru)

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В РЕГИОНАХ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Импортозамещение, продовольственная безопасность, новая аграрная политика

Продовольственная безопасность – это неотъемлемая составляющая экономической и национальной безопасности государства и условие ее независимости. Обеспечение продовольственной безопасности является актуальной проблемой как стран с низким уровнем экономического развития, так и развитых стран. Все страны постоянно совершенствуют механизмы поддержки продовольственной безопасности, особенно в

отношении малообеспеченных слоев населения. Государства мира делятся на те, что достигают продовольственной безопасности за счет собственного производства необходимых объемов продовольствия, и на те, которые вынуждены значительную часть продовольственных товаров импортировать, что требует средств и приводит к усилению их экономической и политической зависимости от развитых стран [1].

Приволжский федеральный округ – один из ведущих в стране по уровню индустриального развития и один из основных аграрных регионов России, производящий около 27 % сельскохозяйственной продукции. Основной производственный потенциал ПФО сосредоточен в Республиках Татарстан и Башкортостан, Самарской, Нижегородской областях и Пермском крае [4].

К основным видам продовольствия, в разрезе которых рассчитывается показатель в сфере потребления, относят хлебные продукты, мясо и мясопродукты, картофель, овощи и продовольственные бахчевые культуры, фрукты и ягоды, молоко и молочные продукты, яйца и яйцепродукты. Динамика анализируемых показателей наглядно проиллюстрирована на рис. 1-8.

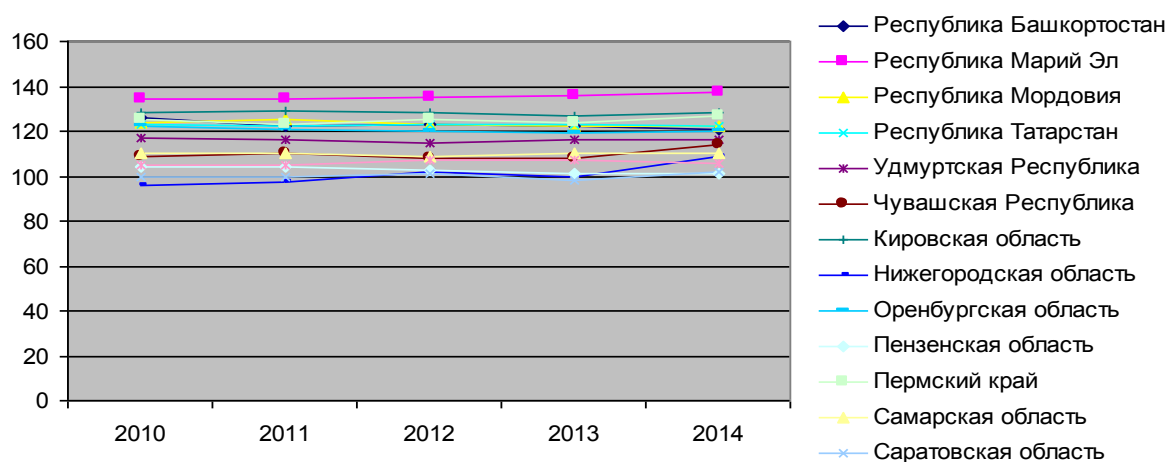


Рис. 1. Динамика потребления на душу населения в год хлебных продуктов в ПФО, кг

Результаты проведенного нами анализа показали, что по потреблению на душу населения хлебных продуктов лидирующее место за весь анализируемый период занимает Республика Марий Эл, причем в динамике показатель в субъекте немного увеличивается. Кроме того, высокие показатели имеют Республика Татарстан, Республика Башкортостан, Республика Мордовия, Кировская область и Пермский край, в которых потребление хлебных продуктов на душу населения относительно стабильно либо немного уменьшается. Минимальные значения ниже реального порога безопасности имеют Нижегородская, Пензенская и Саратовская области [3].

Максимальное потребление мяса и мясопродуктов приходится на Республики Башкортостан (2010-2011 гг.) и Марий Эл (2012-2014 гг.). В Республиках Татарстан и Мордовия также наблюдаются высокие значения показателя. Меньше всего потребляют мяса и мясопродуктов в Ульяновской (2010-2011 гг.), Самарской (2011-2012 гг.) и Саратовской (2014 г.) областях, Пермском крае (2013-2014 гг.) и Чувашской Республике (2011 г.). Следует отметить, что во всех субъектах ПФО потребление мяса и мясопродуктов выше минимального физиологического набора. В среднем в регионе динамика показателя положительная, в результате чего в 2013-2014 гг. он превысил реальный порог безопасности. В отличие от хлебных продуктов, которые являются продуктами первой необходимости и низшей ценовой категории, увеличение потребления мяса и мясных продуктов наиболее реально демонстрирует улучшение уровня жизни населения. Во всех без исключения субъектах ПФО наблюдается положительная динамика по данному показателю, что характеризует повышение качества жизни населения.

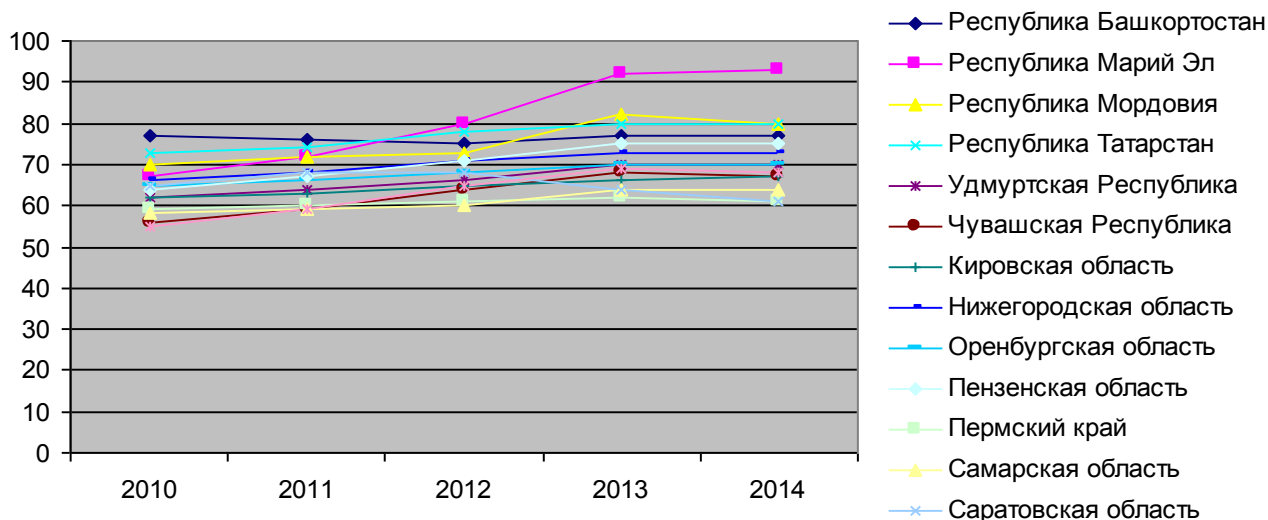


Рис. 2. Динамика потребления на душу населения в год мяса и мясопродуктов в ПФО, кг

Безоговорочными лидерами по потреблению картофеля являются Чувашская Республика (2010-2012 гг.) и Республика Марий Эл (2013-2014 гг.), чуть меньшие значения наблюдаются в Республике Татарстан. Минимальное потребление картофеля – в Саратовской (2010, 2012-2014 гг.) и Кировской (2011 г.) областях, не намного выше показатели Оренбургской области. Однако по всем субъектам и в среднем по региону наблюдается увеличение потребления картофеля на душу населения, что положительно характеризует динамику уровня жизни населения. Примечателен тот факт, что потребление картофеля в субъектах с максимальным показателем более чем в 2 раза превышает минимальные значения показателя по региону, в 2010 г. – в 3,5 раза. Средние значения показателя по региону выше реального порога безопасности, однако по ряду субъектов наблюдаются существенно меньшие значения.

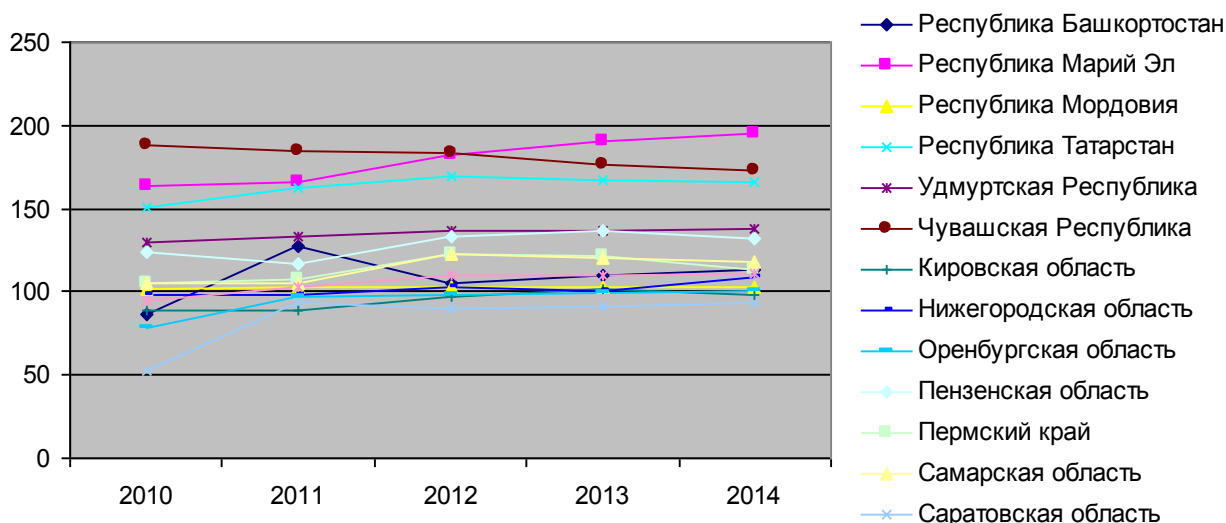


Рис. 3. Динамика потребления на душу населения в год картофеля в ПФО, кг

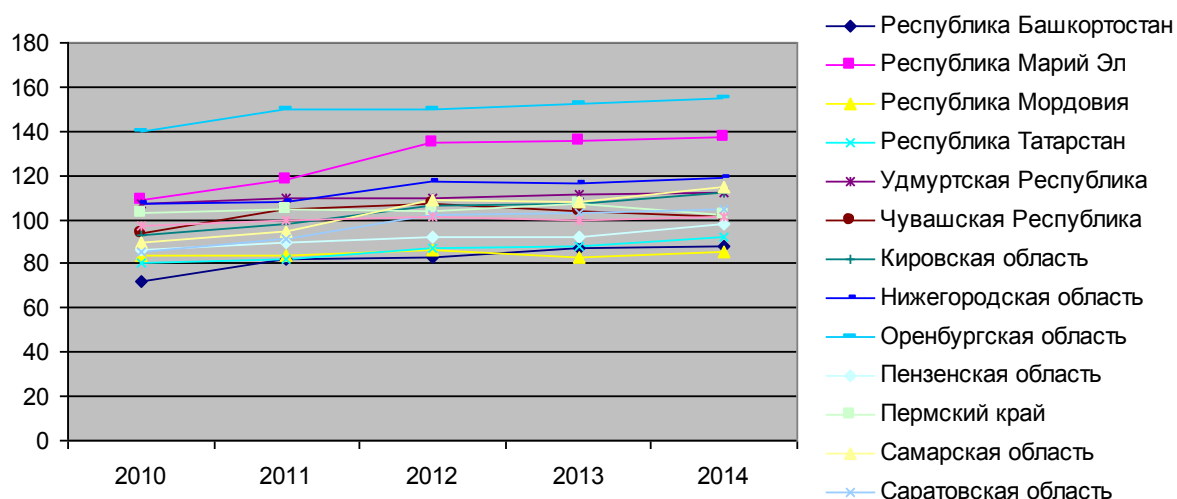


Рис. 4. Динамика потребления на душу населения в год овощей и продовольственных бахчевых культур в ПФО, кг

Несмотря на небольшое потребление картофеля, Оренбургская область является абсолютным лидером по потреблению овощей и продовольственных бахчевых культур. Значения показателя по данной области выше средних на 30% и существенно превышают показатели других регионов. Хорошие показатели имеют также Республика Марий Эл, Удмуртская Республика, Нижегородская область и Пермский край. Ниже минимального физиологического набора потребляют овощи и бахчевые культуры в Республиках Башкортостан, Татарстан и Мордовия. Динамика показателя в среднем по региону и по большинству субъектов положительная. Среднее значение по ПФО чуть выше минимального физиологического набора [2].

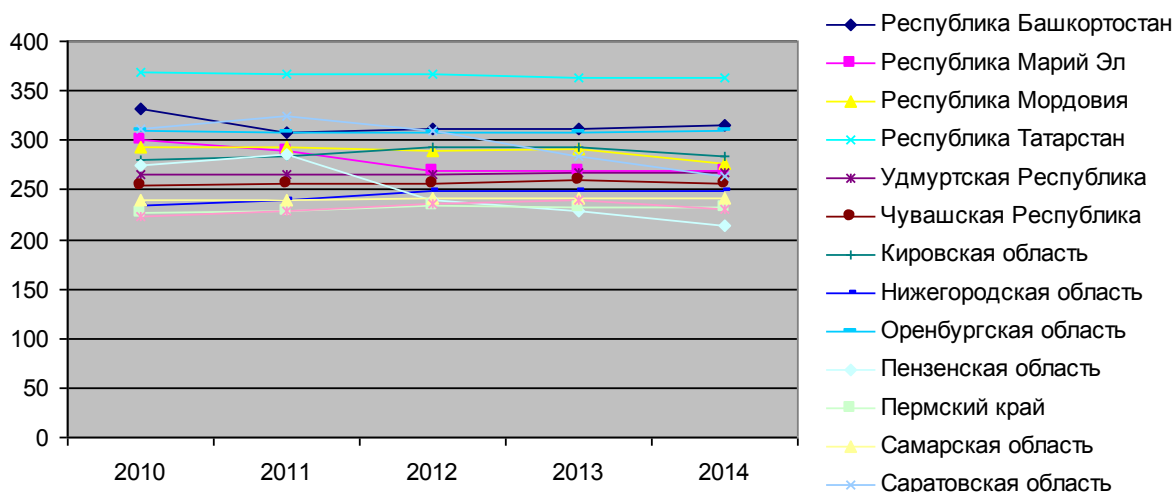


Рис. 5. Динамика потребления на душу населения в год молока молочных продуктов в ПФО, кг

Максимальное потребление молока и молочных продуктов за весь период наблюдается в Республике Татарстан, отклонение от средних значений по региону – около 25%. Только по данному субъекту видим превышение реального порога безопасности. Значения выше средних имеют также Республики Башкортостан, Марий Эл, Мордовия, Кировская, Оренбургская и Саратовская области. Минимальное потребление на душу

населения молока и молочных продуктов видим в Ульяновской (2010 г.) и Пензенской областях (2013-2014 гг.) и Пермском крае (2011-2012 гг.). Примечателен тот факт, что во всех субъектах значения данного показателя существенно превышают минимальный физиологический набор.

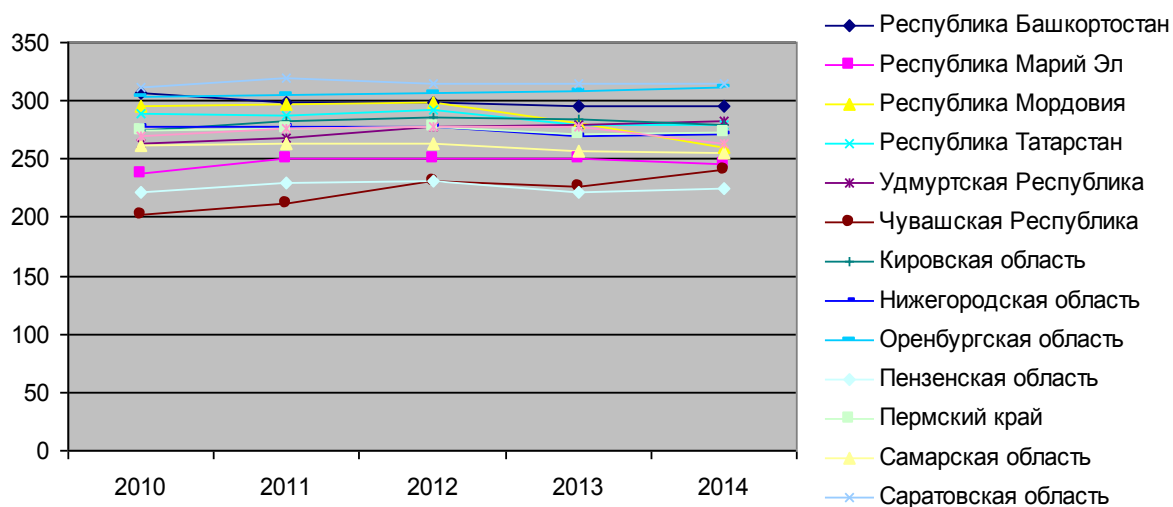


Рис. 6. Динамика потребления на душу населения в год яиц и яйцепродуктов в ПФО, кг

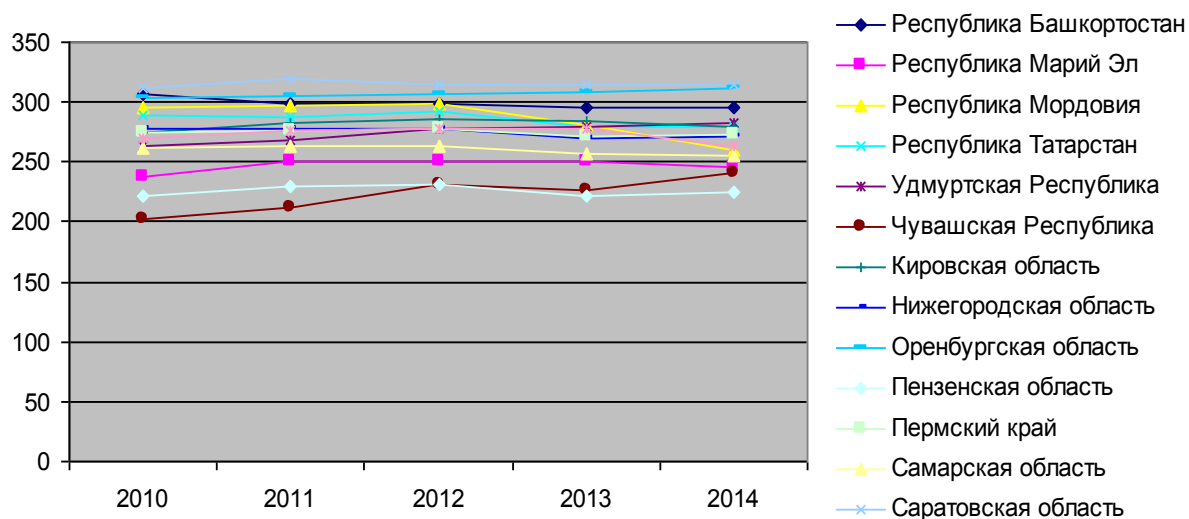


Рис. 7. Динамика потребления на душу населения в год растительного масла в ПФО, кг

Средние показатели потребления яиц и яйцепродуктов и растительного масла в регионе также превышают реальный порог безопасности и существенно выше минимального физиологического набора. Лидером здесь является Саратовская область, чуть меньше значения показателя в Оренбургской области. Хорошие показатели по потреблению яиц и яйцепродуктов имеют также Республики Башкортостан, Татарстан, Мордовия и Нижегородская область. По растительному маслу – Республики Татарстан, Башкортостан, Пермский край, Нижегородская и Самарская области. Минимальное потребление яиц и яйцепродуктов в Чувашской Республике (2010-2012 гг.) и Пензенской области (2012-2014 гг.); растительного масла – в Чувашской (2010-2012 гг.) и Удмуртской (2014 г.) Республике, Ульяновской области (2013-2014 гг.).

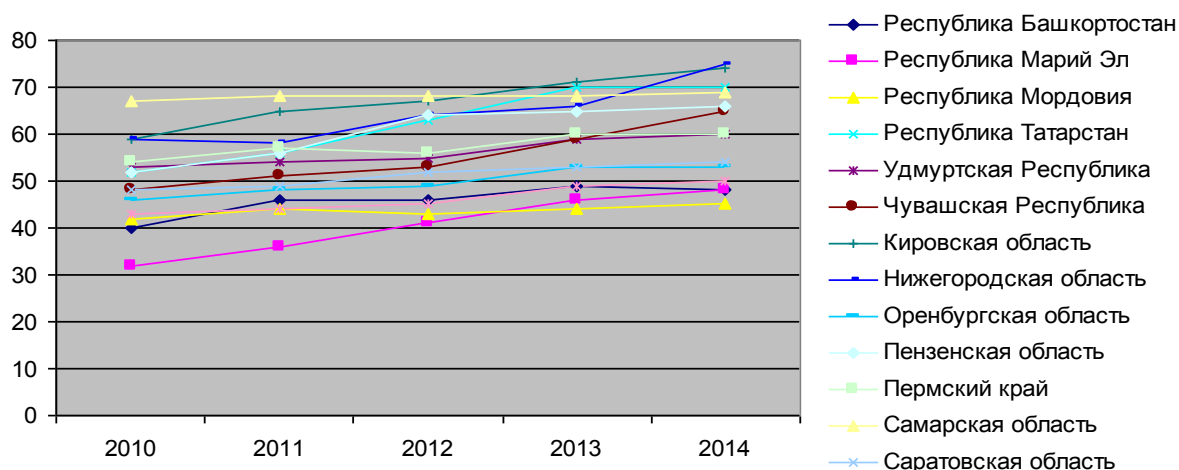


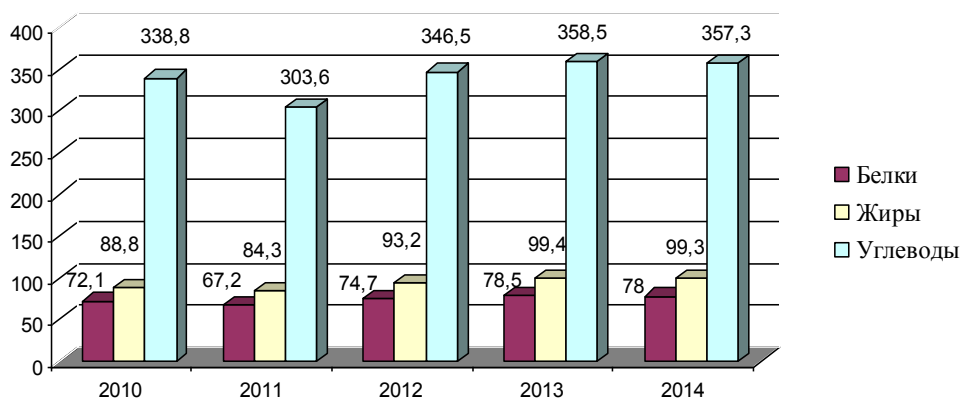
Рис. 8. Динамика потребления на душу населения в год фруктов и ягод в ПФО, кг

На протяжении 2010-2012 гг. первое место по потреблению фруктов и ягод занимала Самарская область, однако, несмотря на сохранение своих показателей, она утратила лидерские позиции в результате того, что в Кировской и Нижегородской областях в 2013-2014 гг. резко увеличилось потребление фруктов и ягод. Меньше всего потребляют данный вид продовольствия в Республиках Марий Эл и Мордовия. Во всех субъектах значения данного показателя за весь анализируемый период намного выше минимального физиологического набора и в то же время ниже реального порога безопасности.

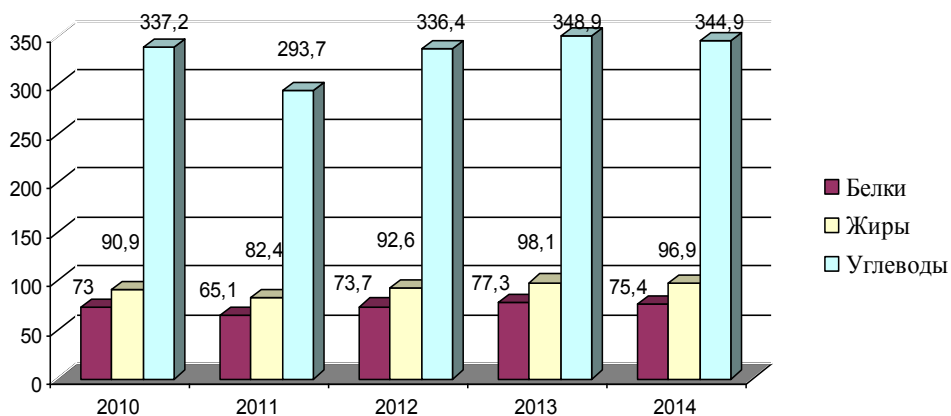
Таким образом, в результате проведенного нами анализа по показателю потребления на душу населения основных видов продовольствия можно выделить несколько регионов – лидеров: Республики Башкортостан, Марий Эл, Татарстан, Мордовия, Оренбургская область. Хорошими темпами развивается Нижегородская область. Среди отстающих субъектов можно указать Пермский край, Пензенскую, Саратовскую и Ульяновскую области.

Другим немаловажным показателем продовольственной безопасности в сфере потребления является пищевая и энергетическая ценность продуктов питания, потребленных населением. В ходе анализа необходимо оценить динамику показателей и сравнить фактические их значения с нормативными. Учитывая масштабность результатов исследования по всем субъектам, входящим в ПФО, представим оценку показателя по одному из наиболее развитых регионов – Республике Татарстан.

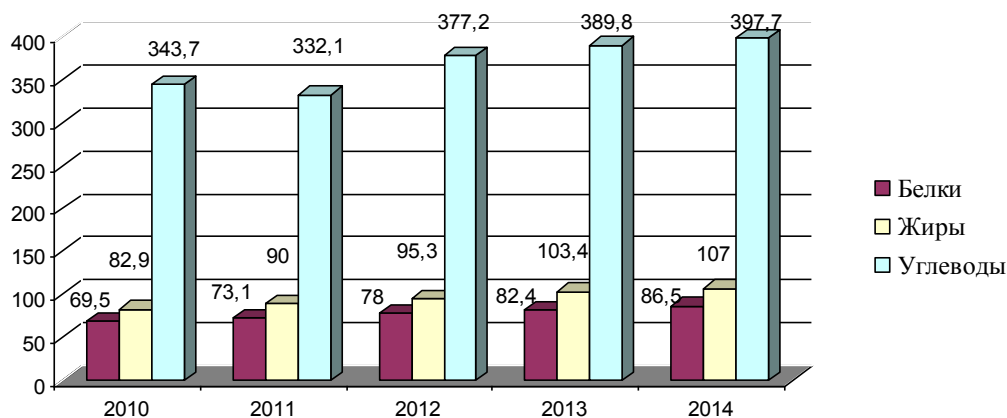
Динамика показателя пищевой ценности в исследуемом субъекте РФ представлена на рис. 9.



а) все домашние хозяйства



б) домашние хозяйства в городской местности



в) домашние хозяйства в сельской местности

Рис. 9. Динамика пищевой ценности продуктов питания (в граммах в сутки) в Республике Татарстан за 2010-2014 гг.

Проведенное нами исследование динамики пищевой ценности продуктов питания в Республике Татарстан показало, что за 5 анализируемых лет в сельской местности наблюдается стабильный рост потребления белков, жиров и углеводов, за исключением 2011 года, когда потребление углеводов уменьшилось на 3,4%. Это говорит об улучшении качества питания в домохозяйствах сельской местности. При этом в городской местности динамика пищевой ценности потребляемых продуктов питания не столь стабильна. Наиболее отрицательная тенденция наблюдается в 2011 году, когда отмечено снижение потребления белков (на 10,8%), жиров (на 9,4%) и углеводов (на 12,9%). В 2012-2013 гг. динамика показателей положительная, тогда как в 2014 году они немного уменьшились. В республике преобладает городское население (около 75%), поэтому динамика показателей пищевой ценности продуктов питания по всем домашним хозяйствам аналогична показателям городской местности. Сравнение домохозяйств городской и сельской местности показало, что в 2010 году показатели города были выше аналогичных показателей села, однако в 2011 году ситуация изменилась в пользу домашних хозяйств сельской местности. В 2011-2014 гг. все основные питательные вещества здесь превышают городские показатели. Сравнение средних по республике показателей с нормативными не целесообразно, поскольку последние зависят от профессии человека, его возраста и пола и устанавливаются индивидуально для разных групп населения в разрезе данных группировочных признаков. Таким образом, анализ пищевой ценности продуктов питания в Республике Татарстан показал, что качество питания в целом имеет положительную динамику, в сельской местности его уровень выше, чем в городской.

Для достижения высокого уровня продовольственной безопасности меры государственного регулирования необходимо осуществлять в двух направлениях. Во-первых, следует создать реальные условия для наращивания объемов производства продуктов питания и расширения продовольственного рынка до уровня, который позволит обеспечить население продуктами питания независимо от платежеспособного спроса. И во-вторых, крайне необходимо проводить активную социальную политику с целью последовательного повышения платежеспособного спроса населения до уровня, обеспечивающего рациональное питание рядового гражданина государства

Литература

1. **Батталова А.Р., Кундакчян Р.М.** Проблема продовольственной безопасности в России // Средиземноморский журнал социальных наук 2015. – № 3. – 773 с.
2. **Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.** - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. - 204 с.
3. **Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации.** Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. №120 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mcx.ru/dokumentnts/12214/19/htm>.
4. **Киселев С.В., Строков А.С.** Агропромышленный комплекс России в условиях санкций и необходимости обеспечения продовольственной безопасности // АПК: Экономика, Управление. – 2015. – № 2. – С. 12-16.

УДК 338.142

Канд. экон. наук **В.В. СМЕРНОВА**
(ФГБНУ СЗНИЭСХ, smirnova_vik@mail.ru)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА РАЗВИТИЯ СВИНОВОДСТВА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

Государственная поддержка, рост производства, свиноводство, развитие, инвестиции

Для Северо-Западного региона России свиноводство традиционно является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства. Сельское хозяйство в этом регионе было ориентировано на обеспечение высококачественными продуктами питания (в т.ч. охлажденным мясом) населения крупных городов. В 1990 г. в общем объеме производства мяса (в убойном весе) хозяйствами всех категорий свинина составляла 36,4%. Пригородный характер сельского хозяйства предопределил развитие свиноводства на промышленной основе.

В период перехода к рынку потребление мяса в России сильно сократилось. В этот период свинина была самым дорогим видом мяса. Так, в 2000 г. в Санкт-Петербурге розничная цена говядины 1-2 категории составляла около 90%, мяса птицы – 50-60% от цены свинины 1-2 категории. Поэтому потребление свинины сокращалось в первую очередь и к началу 2000 г. составило менее 10 кг на душу населения.

Снижение спроса на свинину происходило в условиях роста поставок импортного мяса как в качестве сырья для перерабатывающей промышленности, так и в виде готовой продукции. В Санкт-Петербурге доля импорта в общем объеме потребления мяса достигала 70%.

Только в 1998 г. был принят Федеральный закон «О мерах по защите экономических интересов РФ при осуществлении внешней торговли», который способствовал сокращению импорта продуктов питания.

Единственной возможностью для обеспечения конкурентоспособности производства свинины стало активное использование внутренних ресурсов для снижения издержек производства. Свиноводческие предприятия южных регионов России для сокращения затрат перешли на откорм животных концентрированными кормами собственного производства. В условиях СЗ ФО это невозможно, крупные свиноводческие хозяйства не имеют достаточного количества земли для организации полноценного кормопроизводства. Кроме того, по климатическим условиям не во всех регионах возможно выращивать зерновые культуры.

Поэтому в период перехода к рынку многие свиноводческие предприятия в СЗ ФО прекратили свое существование.

За период 1990-2005 гг. в СЗ ФО производство свиней на убой (в живой массе) сократилось почти в 5 раз (с 317,7 до 67,9 тыс. т.), а в России всего в 2 раза (с 4684,0 до 2089,4 тыс. т.), рис. 1 [1].

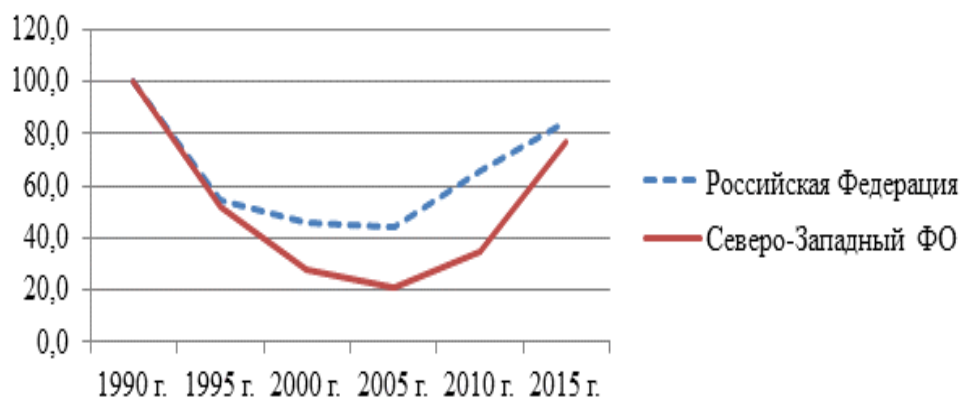


Рис. 1. Динамика производства свиней на убой (в хозяйствах всех категорий) в РФ и СЗ ФО, в % к уровню 1990 г.

Приоритетный национальный проект «Развитие АПК» стимулировал привлечение инвестиций в производство мяса. Но вложение средств в малодоходную отрасль, если нет очевидных конкурентных преимуществ, очень рискованно. Это предопределило реализацию в регионе стратегии модернизации свиноводства, когда государственная поддержка в большем объеме направляется на реконструкцию комплексов (кредиты на переоборудование, закупку племенных животных, восстановление и расширение производства).

Уже на первом этапе за период 2005-2008 гг. в целом по округу поголовье свиней увеличилось на 15,5%, производство продукции свиноводства (в живой массе) на 25,9%, а в СХО – на 24,1% и 52,4%, соответственно, табл. 1.

Таблица 1. Динамика поголовья и производства свиней на убой в СЗ ФО за 2005-2015 гг.

Годы	Поголовье свиней на конец года, тыс. гол.		Производство свиней на убой (в живой массе, тыс. т.)	
	Хозяйства всех категорий	СХО	Хозяйства всех категорий	СХО
2005	458,4	341,5	67,9	41,6
2008	529,6	423,8	85,6	63,4
2009	633,8	534,0	95,2	76,7
2010	693,1	588,0	110,4	91,3
2011	738,8	641,9	126,6	108,4
2012	890,2	806,2	144,0	127,9
2013	1047,2	975,6	174,1	160,4
2014	1187,9	1131,5	217,5	204,5
2015	1381,7	1319,3	244,5	234,9

Второй этап привлечения инвестиций в свиноводство на федеральном уровне – через программы развития отраслей сельского хозяйства (2009-2011 гг.). В программе по свиноводству были поставлены следующие задачи: улучшение макроэкономических условий работы свиноводческого подкомплекса; совершенствование селекционно-генетической базы; строительство и реконструкция свиноводческих комплексов, перерабатывающих предприятий и комбикормовых заводов; осуществление мероприятий по организационному развитию, подготовке кадров и НИОКР. Для их решения основными инструментами были: таможенно-тарифное регулирование, субсидирование процентных ставок по инвестиционным кредитам и субсидирование из федерального бюджета племенных хозяйств.

Для достижения конкурентоспособности свиноводства Северо-Западного региона большое значение имеет инновационный подход, при котором обеспечивается более эффективное использование всех факторов производства. Поэтому при восстановлении отрасли инвестиции были направлены на внедрение новых технологий и интенсификацию производства. За период 2005-2010 гг. поголовье свиней в сельскохозяйственных предприятиях СЗ ФО увеличилось в 1,7 раз, а производство свинины (в живой массе) – в 2,2 раза.

В СЗ ФО в этот период инвестиции в свиноводство постепенно увеличивались, но до 80% прироста объема производства было получено за счет реконструкции предприятий. За 2005-2010 гг. поголовье свиней в сельскохозяйственных предприятиях СЗ ФО увеличилось на 246,5 тыс. голов, а новых производственных помещений для свиней было введено на 55,4 тыс. голов (табл. 2). В то же время объем производства свинины в убойной массе на комплексах увеличился в 6 раз (с 118 до 718 тыс. тонн).

Таблица 2. Ввод в действие помещений для содержания свиней, тыс. скотомест

Регионы	2005-2009 гг., всего	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2010-2014 гг., всего
РФ	2746,6	603,3	447,3	1636,4	1202,6	1322,4	5212,0
Центральный ФО	1805,5	337,5	96,3	1015,1	749,5	741,3	2939,7
Северо-Западный ФО	28,6	27,0	167,5	202,3	178,4	306,1	881,3
Южный ФО	366,7	5,9	11,6	127,9	15,1	73,6	234,1
Северо-Кавказский ФО	0,0	0,3	1,0	0,3	0,2	0,0	1,8
Приволжский ФО	410,5	81,0	143,1	132,3	182,0	33,2	571,6
Уральский ФО	16,3	130,9	4,8	23,5	45,5	0,3	205,0
Сибирский ФО	112,7	20,6	21,7	134,8	17,6	108,9	303,6
Дальневосточный ФО	6,3	0,1	1,3	0,2	14,3	56,1	72,0

К 2011 г. резервы развития на прежних производственных площадках в большинстве областей были исчерпаны, дальнейший рост производства происходил преимущественно за счет введения в строй новых предприятий.

За период 2010-2014 гг. в СЗ ФО было введено в строй 881,3 тыс. скотомест для содержания свиней. На конец 2014 г. в СХО СЗ ФО содержалось 1131,5 тыс. свиней. Таким образом, 78% свиней содержится на комплексах, построенных за последние 5 лет.

В 2012 г. действие отраслевой программы закончилось, поддержка отдельных отраслей стала осуществляться через региональные программы. А затем вступила в действие «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы». В соответствии с федеральной программой во всех регионах СЗ ФО приняты соответствующие государственные программы, в которые включены принятые ранее ведомственные программы на 2013-2020 гг.

В период 2010-2015 гг. государственную поддержку получали в основном крупные проекты. По данным ТОП-20 очевидно, что в этот период тенденция к концентрации производства в свиноводстве усилилась, промышленное производство свинины почти полностью сосредоточено в агрохолдингах (табл. 3), [2].

Таблица 3. Производство свиней на убой в живой массе на наиболее крупных сельскохозяйственных предприятиях РФ в 2010-2015 гг., тыс. т

Наименование производителя	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	№ в рейтинге ТОП-20
АПХ «Мираторг»	130,63	144,8	241,1	356,0	369,9	384,9	1
ГК «Русагро»	61,90	63,0	68,5	116,0	183,8	187,82	2
ГК «Черкизово»	91,62	101,2	115,0	158,0	178,0	169,56	3
ООО «Агро-Белогорье»	99,00	106,0	117,5	148,0	162,9	162,85	4
ЗАО «Аграрная группа»	47,80	61,1	53,1	67,0	91,1	106,25	5
ООО «Агропромкомплектация»	н/д	н/д	30,5	38,0	67,3	102,13	6
ООО «КоПИТАНИЯ»	43,53	60,2	64,0	59,0	80,6	93,2	7
ООО «Великолукский свиноводческий комплекс»	н/д	н/д	н/д	28,0	58,0	85,22	8
ООО «Агропромышленная Корпорация ДОН»	н/д	33,9	35,0	37,0	61,1	69,19	9
ГК «Останкино»	н/д	29,5	30,9	40,0	60,0	65,0	10
Топ-20 крупнейших свиноводческих предприятий	840,39	928,6	1111,7	1408,0	1738,0	1917,46	-
Сельскохозяйственные организации	1629,1	1786,7	2027,5	2532,9	2860,5	3097,0	-
Всего в хозяйствах всех категорий	3085,8	3198,2	3285,6	3611,2	3823,8	3969,8	-

По данным рейтинга крупнейших производителей свинины в РФ (Топ-20), за 2010-2015 гг. доля агрохолдингов увеличилась с 52,8% до 78,0% от объема производства свиней на убой в хозяйствах всех категорий. Наиболее крупный холдинг – АПХ «Мираторг» за этот период увеличил производство в 2,9 раза, ГК «Русагро» – в 3,0 раза, ГК «Черкизово» – в 1,9 раза, ООО «Агро-Белогорье» – в 1,6, ЗАО «Аграрная группа» – в 2,2 раза.

Из предприятий СЗ ФО в ТОП-20 входит только ООО «Великолукский свиноводческий комплекс». В рейтинге крупнейших он поднялся с 18 места в 2013 г. (объем производства – 28 тыс. тонн) на 8 место в 2015 г. (объем производства – 85,22 тыс. тонн). Вторым по объемам производства в регионе является ООО «Идаванг агро». Эта датская компания владеет 11 предприятиями в Литве и свинокомплексами в Ленинградской и Псковской областях. В рейтинге крупнейших предприятий в РФ в свинокомплекс ООО «Рюрик-Агро» (одно из предприятий ООО «Идаванг агро») в 2011 г. был на 17 месте (объем производства – 18,5 тыс. т), длительное время компания не расширяла производство в РФ и выпала из ТОП-20. Новые проекты «Идаванг агро» в РФ начались в 2015 г. – строится комплекс на 100 тыс. гол. в Ленинградской области.

Анализ государственных программ регионов показал, что в целом по СЗ ФО государственная поддержка инвестиций в свиноводство снижается [3].

Псковская область является единственным регионом, где в 2014 г. сохранили все меры государственной поддержки свиноводства, предусмотренные ранее. Кроме того, в 2015 г. областные власти добились увеличения доли софинансирования программ поддержки мер АПК со стороны федерального бюджета до 95%. В результате в Псковской области сохраняется высокий темп роста производства свинины – за 2015 г. произведено 104,9 тыс. тонн в живой массе (782,5% к уровню 2010 г.).

В некоторых регионах происходит корректировка программ развития в сторону стабилизации производства свинины на современном уровне. Так, в Калининградской

области, по ранее действовавшей программе «Основные направления развития агропромышленного комплекса Калининградской области на 2007 - 2016 годы», предусматривался рост объемов производства свинины до 80 тыс. т., мяса скота и птицы – 151,2 тыс. т (2016 г.); по новой целевой программе «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» – общее производство скота и птицы на убой – 75,7 тыс. т. в 2016 г. и 80,5 тыс. т. в 2020 г., без уточнений по видам скота. Ранее планировалось создание селекционно-гибридного центра, расширение племенной базы и доведение доли племенных маток до 15% по отношению ко всему маточному поголовью. В новой программе племенное свиноводство не предусмотрено. Общее поголовье свиней в области на 2016-2017 гг. запланировано 150 тыс. гол. (на конец 2015 г. фактически было 162,5 тыс. гол.).

В Мурманской области государственная поддержка сельского хозяйства была сильно сокращена, и крупнейшее свиноводческое предприятие ООО «Свинокомплекс Пригородный» находится в стадии банкротства.

В Вологодской области строительство новых комплексов не предусмотрено региональными программами. Крупнейший свинокомплекс «Надеево» закрылся в 2011 г. на реконструкцию и не восстановлен до сих пор. В 2015 г. поголовье свиней в хозяйствах всех категорий Вологодской области составило 103,2 тыс. гол. (72,3% к уровню 2010 г.), а производство свиней на убой в живой массе – 18,1 тыс. т (82,3% к уровню 2010 г.).

В Ленинградской области от поддержки отрасли не отказываются, но и вложения в новые проекты не стимулируют. Большинство инвестиционных проектов уже завершено. В 2014 г. рост поголовья свиней за год составил +0,5% (в СХО +1,5%), в 2015 г. +3,5% и +3,0% соответственно.

По региональным программам Новгородской области приоритет отдается развитию перерабатывающей отрасли. В Новгородской области в 2012 г. рост поголовья свиней в СХО был значительным – +31,3% (по сравнению с предыдущим годом), в 2013 г. – +10,4%, в 2014 г. – +16,2%, в 2015 г. – +3,8%.

Изменение системы субсидирования сельского хозяйства с отраслевой на региональную привело к снижению темпов роста в ряде отраслей животноводства [4]. Поэтому было принято решение о совместной системной работе Министерства сельского хозяйства РФ с отраслевым сообществом.

В докладе первого заместителя министра сельского хозяйства Российской Федерации Джамбулата Хатуова подчеркивается, что положительная динамика в животноводстве сохраняется благодаря приоритетному вниманию государства к отрасли [5].

В период 2016-2020 гг. в свиноводстве России планируется осуществить 59 инвестиционных проектов, с общей мощностью производства 1,4 млн. т (в живой массе), табл. 4.

Таблица 4. Информация о плановом привлечении инвестиций в период с 2016 по 2020 гг. по направлению свиноводство

Наименование объекта	Количество проектов	Сумма инвестиционных средств, млн. руб.	В т.ч. собственные средства, млн. руб.	В т.ч. кредитные средства, млн. руб.	Проектная мощность, свиней на убой в живой массе, тыс. т.
Всего по РФ	59	203845,45	63627,4	140218,04	1430,08
СЗ ФО	15	46503,63	10596,23	35907,4	402,85
Псковская область	3	30500	6500	24000	309,98
Ленинградская обл.	7	8878,13	2381,63	6496,5	53,75
Калининградская обл.	5	7125,5	1714,6	5410,9	39,12

В Северо-Западном регионе будет реализовано 15 проектов общей мощностью 402,85 тыс. т. В 1990 г. СХО региона производили 212,9 тыс. т свиней на убой в живой массе, в 2015 г. хозяйства СЗ ФО превысили дореформенный уровень на 10,3% (234,9 тыс. т). В 2020 г. (с

учетом новых предприятий) производство увеличится до 637,7 тыс. т свинины (в 3 раза выше 1990 г.).

Однако размещение предприятий производится крайне неравномерно. По природно - климатическим условиям свиноводство выгодно развивать в 5 областях СЗ ФО: Псковской, Новгородской, Калининградской, Ленинградской и Вологодской. По проектному размещению 90% продукции свиноводства будет произведено в 3 областях: Псковской – 64,1%, Калининградской – 13,4% и Ленинградской – 12,5%. Ресурсный потенциал Новгородской и Вологодской областей остается не реализованным.

Литература

1. **Бюллетени о состоянии сельского хозяйства.** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 30.05.2016).
2. **Национальный Союз Свинозодов.** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nssrf.ru> (дата обращения 30.05.2016).
3. **Смирнова В.В., Смирнова М.Ф.** Тенденции развития свиноводства в мире и в России // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 4. – С. 4-13.
4. **Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2015 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.** [Электронный ресурс]. URL: http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/34699..htm (дата обращения 25.05.2016).
5. **Презентация доклада об итогах реализации в 2015 г. Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mcx.ru/news/news/show/51221.355.htm> (дата обращения 25.05.2016).

УДК 631.152

Канд. экон. наук **В.И. КОРДОВИЧ**
(СПбГАУ, vkspb2002@mail.ru)
Канд. экон. наук **М.А. НАМ**
(СПбГАУ, NamMarina@mail.ru)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИНДЕЙКОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Птицеводство, индейководство, производство и импорт мяса индеек, рынок мяса индеек, предпринимательская деятельность

В настоящее время птицеводство является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей сельского хозяйства, которая вносит значительный вклад в продовольственное обеспечение страны. Деятельность предпринимательских структур по производству продукции птицеводства – самая выгодная в животноводстве, так как отличается коротким циклом воспроизводства и быстрой окупаемостью вложенных средств. По данным FAOSTAT*, на мясо птицы приходится около 40% всего производимого мяса в Российской Федерации. В структуре производства мяса птицы в убойном весе основную долю (96,3%) занимает куриное мясо; 2,9% – мясо индейки; чуть более 0,8% – остальные виды мяса птицы.

Кризис 2014 года, сопровождающийся сокращением доходов населения, девальвацией рубля, ростом цен и инфляцией, а также общая экономическая ситуация в стране привели к

* FAOSTAT является ведущей мировой статистической базой данных по сельскому хозяйству и продовольствию, генерируемой Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО)

снижению импорта продовольственных товаров, в том числе сельскохозяйственной продукции, и покупательной способности населения.

Вследствие снижения доходов населения потребление мяса в Российской Федерации сократилось: в 2015 году по сравнению с 2014 годом сокращение составило около 3% (до 10,3 млн. тонн), в 2014 году по сравнению с 2013 годом – 2%, хотя до кризиса, начиная с 2009 года, непрерывно росло [1].

Основной причиной значительного снижения импорта стал резко обесценившийся рубль, который сделал импортные виды мяса низкорентабельными для переработчиков, что обусловило уменьшение их потребления и, как следствие, способствовало сокращению импортных поставок на 52,5% (на 389 тыс. тонн в 2015 году по сравнению с 2013 годом) [2].

Сокращение потребления мяса и готовой мясной продукции, прежде всего, произошло в таких сегментах, как говядина и свинина. По оценкам специалистов Национальной Мясной Ассоциации, предложение говядины и свинины будет замещаться расширением предложения индейки как более близкого по структуре мяса, чем бройлер [2].

Спад импорта мяса птицы активизировал отечественное производство «нетрадиционных» видов птицы – индейки, утки, гусей. По данным Минсельхоза России, за последнее время значительно увеличилось производство индейки. Всего за 10 лет, по оценке аналитического агентства Global Reach Consulting, производство индейки выросло в 8 раз (рис. 1) [3].



Рис. 1. Производство и импорт мяса индейки в РФ, тыс. тонн

Однако в целом доля потребления мяса индейки в России по сравнению с другими странами остается достаточно низкой – около 2% от общего потребления мяса птицы, что можно объяснить следующими факторами:

- 1) исторические особенности, которые в настоящее время характеризующееся сменой менталитета и интеграцией в мировое сообщество, теряют свое значение в области вкусовых предпочтений российских потребителей;
- 2) производство и рынок мяса индейки начали формироваться сравнительно недавно, у большинства отечественных производителей недостаточно опыта и компетенций по сравнению с мировыми лидерами.

На протяжении ряда лет на рынке индейки действует квота на импорт в размере 14 тыс. тонн продукции в год. Доля квотного импорта не превышала 23% от объема

российского производства [2]. С 2013 года объем импорта снижался до более низкого уровня, чем установленная квота, и по итогам 2015 года составил не более 5%.

Основными поставщиками импортной индейки были страны Евросоюза, которые в настоящее время не могут экспортировать свою продукцию в Российскую Федерацию из-за действующих ограничений. В 2014 году были попытки импортеров заместить продукцию Евросоюза ввозом индейки из других стран (в частности из Турции), однако по причине девальвации рубля поставки оказались нерентабельными.

Основными импортируемыми видами продукции из индейки были мясо механической обвалки, филе и другое сырье, предназначенное для мясопереработки. На сегодняшний день весь этот ассортимент выпускается российскими производителями с соблюдением необходимого уровня качества и сервиса, что позволяет легко заместить данную категорию импорта. Влияние факторов санкций, девальвации валюты и роста внутрироссийского производства сделало значимость импорта индейки в 2015 году фактически нулевой [2].

Рост объемов производства мяса индейки происходит в основном за счет сельскохозяйственных организаций: по данным Федеральной службы государственной статистики РФ, с 2006 по 2015 годы промышленное производство увеличилось в 10 раз, или на 180 тыс. тонн (рис. 2).



Рис. 2. Динамика и структура производства мяса индейки в РФ, тыс. тонн

Необходимо отметить, что несмотря на стремительное развитие предпринимательской деятельности в индейководческой отрасли, рынок индейки в РФ в целом ненасыщен: в настоящее время потребление составляет до 1,5 кг на человека в год. По данным компании «Агриконсалт», потребление мяса индейки распределено неравномерно: в Москве, Санкт-Петербурге и других крупных городах оно гораздо выше, в то время как в небольших городах и сельских поселениях продукция из индейки представлена в гораздо меньших количествах, или не представлена вообще.

Конкуренция на российском рынке индейки не очень высока, за исключением регионов с интенсивным потреблением, – в первую очередь, Москвы. При этом рынок отличается довольно высокой концентрацией: 3 крупнейших предприятия обеспечивают более 60% производства (52% рынка), а 8 крупнейших игроков – 86% общего производства (63% рынка) (рис. 3) [4].

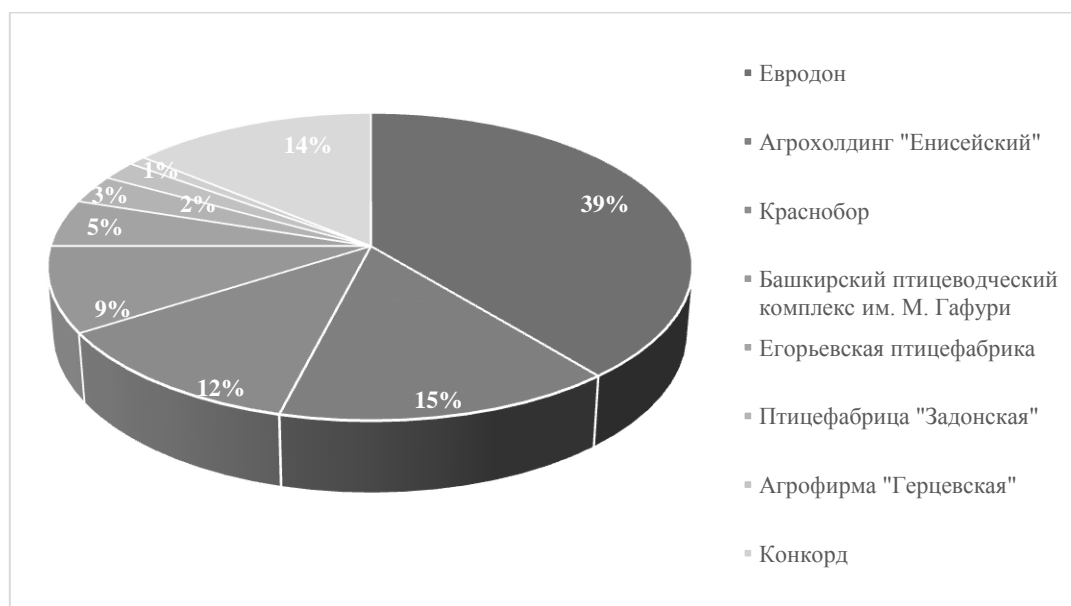


Рис. 3. Структура производства мяса индейки по предприятиям РФ в натуральном выражении в 2015 году

По оценкам экспертов, в целом общий ресурс рынка мяса индейки будет расти за счет отечественного производства, что связано в первую очередь с увеличением производства действующих птицефабрик и появлением на рынке новых игроков.

Ведущие предприятия, например, ООО «Евродон» (Ростовская область) и ООО «Агрохолдинг «Енисейский» (Красноярский край), вводят новые комплексы по выращиванию индейки. Что касается новых проектов, то, по разным данным, в РФ заявлено около 35 инвестиционных проектов, наиболее крупными из которых являются:

1. ООО АПК «Дамате» (Пензенская область), одним из активов которого является комплекс по производству мяса индейки – крупнейший в регионе и один из самых масштабных в стране. Предприятие представляет собой вертикально-интегрированную структуру с полным производственным циклом: инкубатор, площадки подращивания и откорма, завод по убою и переработке мяса индейки, производство кормов. Проект «Дамате» стоимостью 12,8 млрд. руб. рассчитан на производство 60 тыс. тонн готовой продукции в год и был реализован в несколько этапов. В 2013 году проект вышел на заявленные мощности первого этапа – 15 тыс. тонн мяса птицы в убойном весе в год, в 2014 году компания удвоила годовую мощность до 30 тыс. тонн, в начале 2016 года компания вышла на проектную мощность 60 тыс. тонн продукции в год [5].

2. Группа компаний «Черкизово» (Тамбовская область), которая в 2012 году подписала соглашение по реализации международного проекта «Тамбовская индейка», реализуемого совместно с одним из лидеров европейского рынка мяса индейки Grupo Fuertes. Общий объем инвестиций превышает 7,5 млрд. руб. Реализация проекта начата в 2014 году. По плану предприятия, проектная мощность составит 40-50 тыс. тонн мяса индейки в год с перспективой дальнейшего расширения [6].

Однако, несмотря на наметившиеся перспективы развития предпринимательской деятельности в индейководческой отрасли, существует ряд проблем, которые могут оказать существенное влияние на ее развитие. Во-первых, это слабая информированность населения о диетических свойствах индюшатины. Во-вторых, достаточно высокая стоимость продукции по сравнению с бройлерным производством. И, в-третьих, большая зависимость индейководческих комплексов от импорта племенного материала.

Индек в основном разводят с целью получения мяса в связи с тем, что яичная и яично-мясная специализация для ведения предпринимательской деятельности экономически не выгодна, так как на производство одного и того же количества индюшиных яиц расходуется в 3-4 раза больше кормов, чем куриных. Поэтому при разведении индек яйца

используются или для инкубации, или в качестве основной товарной продукции, но только в племенных хозяйствах.

При откорме на мясо индейки в возрасте 4-8 месяцев набирают оптимальный вес в зависимости от породы и кросса. В дальнейшем рост значительно замедляется, а вес растет в основном за счет отложения жира и развития мышц. Таким образом, благодаря большой мясной скороспелости индейки позволяют вести высокорентабельное выращивание, а по скорости среднесуточных приростов значительно превышают кур, уток и гусей. В частности, за время выращивания масса индюшек увеличивается примерно в 200 раз и в 400 раз – у индюков. К тому же выход мяса с тушек индеек примерно на 10% превышает этот показатель у бройлеров, хотя затраты корма на 1 кг мяса тушки приблизительно на 15-20% ниже. Выход съедобных частей тушек индеек достигает 70% при части мышечной ткани более 60%.

Таким образом, можно сделать вывод, что на сегодняшний день такие факторы, как ненасыщенность рынка, низкая конкуренция, незначительные риски при соблюдении необходимых условий, высокая рентабельность производства, делают предпринимательскую деятельность в индейководстве достаточно перспективным видом бизнеса, особенно с учетом активного курса на импортозамещение.

Литература

1. **Рынок мяса птицы** в кризис: статистика потребления в России и ФО 2008-2009 и прогноз на 2015-2016 [Электронный ресурс]. URL: <http://marketing.rbc.ru/research/562949993480901.shtml>.
2. **Давлеев А.Д.** Ключевые факторы и тенденции российского рынка индейки в 2014-2020 гг. (Ч. 1) // События. Факты. Комментарии. – 2015. – №4. – С. 12-15.
3. **Бурлакова Е.** Россияне в кризис перешли со свинины и говядины на индейку [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rbc.ru/business/19/01/2016/5698d5539a794797dac13a30>.
4. **Голохвастов А., Фунина Л.** Размышления над гнездом индюшки. Обзор российского мяса индейки: Исследования компании «Агриконсалт» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1843>.
5. **Официальный сайт** Группы компаний «Дамате» [Электронный ресурс]. URL: <http://acdamate.com/>.
6. **Официальный сайт** Группы компаний «Черкизово» [Электронный ресурс]. URL: <http://cherkizovo.com/>.

УДК 332; 331.1; 331.56; 331.5.024.52

Доктор экон. наук **А.М. МАЛИНИН**
(СПбГЭУ, alexmalinin46@mail.ru)
Канд. экон. наук **Д.А. АНДРЕЕВА**
(МБИ, a.d.andreeva@yandex.ru)

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА В РЕГИОНАХ РОССИИ КАК ФОРМА ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Регион, социально-экономическое развитие, качество жизни, безработица, сельский туризм

На сегодняшний день экономическое развитие нашей страны невозможно без гармоничного социально-экономического развития каждого из ее регионов. Социально-экономическое развитие предполагает наличие определенной системы конкретных мероприятий, которые необходимо реализовать на практике. Мероприятия, входящие в указанную систему, должны быть направлены на достижение стратегических целей, связанных с решением конкретных задач социально-экономического развития государства с

учетом рационального вклада регионов в решение этих задач и достижения поставленной цели [7]. Вклад региона определяется реальными предпосылками и ограничениями его развития и, соответственно, его реальными возможностями по реализации предложенных мероприятий. Также весьма важна структура экономики конкретного региона, поскольку разрабатываемые, предлагаемые мероприятия должны коррелировать с отраслевой структурой хозяйства региона.

Уровень развития региона в общем виде может быть охарактеризован основными социально-экономическими показателями, которые отражаются в официальной статистике и являются основой для составлений рейтинга регионов, в частности, по качеству жизни населения РФ.

Качество жизни населения региона России характеризуется, в числе прочих, группой показателей, связанных с занятостью населения и рынком труда, уровнем безработицы в регионах.

Решение задач, направленных на улучшение качества жизни населения в регионах России остается на сегодняшний день приоритетным направлением не только для государственных структур, в том числе в лице руководства страны, но и для бизнеса. Об этом ярко свидетельствуют многочисленные проекты, основанные на государственно-частном партнерстве, направленные не только на повышение экономических показателей деятельности региона, но и на реальное улучшение социальных показателей.

Такое положение является вполне закономерным, поскольку для социального государства является недопустимым сохранение резкого разрыва в условиях жизни граждан страны по причине проживания на различных участках территории данной страны [6].

При анализе уровня регионального развития очень часто используют теорию стадий экономического роста, авторство которой принадлежит У.Росту [3]. Согласно данной теории экономическое развитие страны или региона (в зависимости от выбранного объекта рассмотрения) проходит шесть стадий экономического роста – традиционное общество, переходное общество, стадия подъема, стадия движения к зрелости, век высокого массового потребления и, наконец, поиск путей качественного улучшения жизненных условий человека. В общем случае данные стадии можно свести к трем основным – доиндустриальной, индустриальной и постиндустриальной. Стадия доиндустриального развития характеризуется доминированием отраслей добывающей промышленности, сельского хозяйства, а также отраслей – рыбной, лесной, горно-добывающей промышленности. Доминирующими отраслями индустриальной стадии являются перерабатывающие отрасли, такие как машиностроение, химическая, лесная, деревообрабатывающая, легкая и пищевая промышленности. Для постиндустриальной стадии характерно преобладание отраслей нематериального производства, а именно – отраслей науки, образования, торговли, финансов, страхования, здравоохранения, иных направлений сервиса.

Таким образом, постиндустриальная стадия развития характеризуется относительным снижением производства товаров и относительным увеличением производства услуг, ростом наукоемкости производства, повышением уровня квалификации персонала, опережающей интернационализацией производства [3]. Экономике страны в целом и региона, в частности, можно считать развитой лишь в том случае, когда доля сферы услуг в ВВП (ВРП) превышает долю сферы производства.

Экономическое развитие на сегодняшний день определяется не столько количественным ростом, сколько качественными изменениями, в частности, перешло от экстенсивного развития к интенсивному, связанному с развитием технологий, обновлением основных фондов, а также с обеспеченностью квалифицированными работниками.

Выявленные российские тенденции и мероприятия, связанные с экономическим развитием современного общества, помогают сформулировать заключение о необходимости смены традиционной концентрации сферы занятости в рамках сектора нематериального производства, а также можно сделать вывод о необходимости изменения направления

инвестирования – необходимо заботиться не о количественной, а о качественной стороне как материального, так и нематериального секторов производства.

Однако невозможно полностью отказаться от развития сферы материального производства и, в частности, сельского хозяйства, но необходимо проводить диверсификацию в рамках данных отраслей с целью привития им качеств или элементов сферы услуг.

Качественное улучшение жизненных условий населения страны должно основываться на внутриотраслевых изменениях в сфере обслуживания – при условии замедления роста той ее части, которая обслуживает комплекс потребления и использования товаров длительного пользования и расширения обслуживания в социальной сфере – в области образования, медицины, бытового обслуживания, досуга, отдыха и путешествий [3].

Это становится тем более возможным, поскольку в ряде регионов РФ все отчетливее проявляются элементы постиндустриальной стадии экономического развития [6]. Они, в первую очередь, определяют преимущества, сильные стороны региона как в сфере материального, так и нематериального производства (развития сферы услуг). Важным фактором развития региона в данном контексте становится возможность, в том числе, предоставления производимых на данной территории услуг другим регионам.

Таким образом, очевидно, что нематериальное производство эффективно с точки зрения привлечения ресурсов и может способствовать социально-экономическому развитию региона наравне с материальным производством.

Реформирование структуры экономики страны является сложным процессом и происходит со значительными социальными и экономическими издержками. Особенно сложны эти процессы в сельском секторе экономики страны.

Важно помнить о том, что сельское хозяйство представляет собой особый сектор экономики страны, который занят производством сельскохозяйственной продукции, а также обеспечением потребностей населения и других секторов экономики в большинстве продуктов питания и в сырье для легкой и пищевой промышленности страны. Сохранение и развитие этого сектора экономики является важным условием развития экономической системы страны.

В последние годы прошлого века сектор сельской экономики пострадал от сильных перемен – в частности, произошла полная переориентация формы собственности (частная форма управления заменила государственно-кооперативную форму хозяйствования). Это привело к разрушению сельскохозяйственных предприятий в большинстве регионов страны. Как следствие – запустились процессы высвобождения большого количества людей, что резко повысило уровень безработицы в сельском хозяйстве. Обстановка на селе осложнилась и свертыванием социальной инфраструктуры, где были заняты самые квалифицированные работники и, особенно, женщины.

Сельская экономика представляет собой «многоотраслевую совокупность хозяйствующих единиц всех форм собственности и домашних хозяйств как участников экономической деятельности, расположенных на сельских территориях и вступающих в экономические отношения по поводу производства и обмена продуктами» [1]. В широком понимании данный термин описывает «систему отраслей и социально-экономических отношений на сельских территориях» [1]. Отметим, что эта сфера до сих пор весьма слабо связана с производством услуг и сервисом, в ней не отмечается достаточного роста наукоемкости, а также она характеризуется сравнительно низким уровнем квалификации задействованных работников (низкоквалифицированная, низкооплачиваемая рабочая сила). Однако при всех положительных последствиях для сельскохозяйственного производства в результате роста производительности труда, наукоемкости, повышения квалификации работников – следует понимать, что сельское население в условиях этих замечательных перемен будет страдать от уменьшения количества рабочих мест и, как следствие, от увеличения безработицы на селе.

Проблемы, связанные с безработицей в сельской экономике, чрезвычайно

обострились на региональном уровне. В большинстве регионов РФ 30% населения является сельским. Согласно официальным данным федеральной службы государственной статистики, в докризисный период (до 2008 года) уровень безработицы среди сельских жителей превышал уровень безработицы среди городских жителей в 1,8 раза [8]. В кризисный период (февраль 2008 – февраль 2009) данное соотношение заметно изменилось – уровень безработицы среди сельских жителей превышал уровень безработицы среди городских жителей в 1,5 раза. Именно тогда был отмечен самый высокий уровень безработицы среди городского населения – численность безработных возросла на 40%. Что касается сельского населения – численность безработных среди сельских жителей увеличилась на 22%. В январе 2010-2011 гг. названное соотношение составляло 1,7 раза [8].

Вместе с тем сельское хозяйство на сегодняшний день остается в тяжелом не только финансовом, но и социальном положении – имеет место нехватка финансирования, низкая инвестиционная привлекательность отрасли, необеспеченность профессиональными, квалифицированными кадрами. Данная ситуация является следствием не только кризисного состояния производства, она также взаимосвязана с проблемами занятости и безработицы. Возрастающий уровень безработицы в сельской экономике может привести к серьезным проблемам в регионе – в частности, к увеличению продолжительности времени поиска работы, увеличению доли населения, ищущего работу более 3-х месяцев, долговременной незанятости, и, впоследствии – привести к снижению качественных показателей трудового потенциала и капитала региона, к ухудшению демографической ситуации на селе.

В этой связи необходимо задуматься о возможностях развития подобных регионов, которое поможет обеспечить потребности настоящего времени, приведет к экономическому росту. Центральным ориентиром мероприятий по развитию должен стать человек, обеспечение занятости населения, в том числе, через развитие сферы услуг.

Одним из возможных направлений развития названных регионов может стать *развитие сельского туризма как формы диверсификации деятельности в сельской экономике.*

Необходимость диверсификации деятельности в сельской экономике является логическим следствием действия, в последние 15-20 лет, целого ряда факторов, приведших к изменению привычного для сельских жителей образа жизни, изменению структуры занятости, в частности, к возникновению рабочих мест и целых сельскохозяйственных предприятий нового типа, что привело, в том числе к снижению потребности в рабочей силе, высвобождению «рабочих рук», которым необходимо обеспечить альтернативную занятость.

В подобной ситуации в зарубежной Европе получил развитие так называемый сельский (аграрный) туризм. Там трудовые ресурсы, высвобожденные в результате интенсификации (повышения степени механизации, наукоемкости и т.д.) сельскохозяйственного производства были перенаправлены на создание инфраструктуры, обеспечивающей удовлетворение потребности «урбанизированного» населения в общении с природой, отдыхе, что очень важно еще – в привычном для организма климате, исключая стрессы, связанные с акклиматизацией и издержками дальнего трансферта.

Под сельским туризмом принято понимать особую форму путешествий граждан, связанной с временной сменой постоянного места жительства на сельскую местность, с последующим размещением на местности с туристскими целями, без занятия деятельностью, связанной с получением дохода в месте своего временного пребывания.

Развитие сельского туризма направлено на изменение направления сельской экономики. Сельский туризм становится особым видом предпринимательской деятельности и основывается на идее о том, что жители сельской местности могут систематически сдавать в наем туристам жилые помещения, гостевые дома или иную жилую площадь, извлекая при этом определенный доход.

Сельский туризм может эффективно развиваться и функционировать на таких территориях, как села и деревни; малые города с характерной традиционной архитектурой, бытом, культурой; сельскохозяйственные фермы; лесной фонд; природные парки и

буферные зоны особо охраняемых территорий; зоны отдыха и дачные зоны; природные феномены; монастыри и священные места; достопримечательности народной культуры под открытым небом [2].

Для нормального функционирования и развития сферы сельского туризма на указанных территориях необходимо создание определенной инфраструктуры, которая должна отвечать двум основным требованиям: во-первых, создавать нормальные безопасные условия для пребывания туристов, и, во-вторых, обеспечивать соблюдение туристами требований экологической безопасности.

За рубежом сельский туризм развивается, как правило, на базе «гостевых домов», которые строятся на принадлежащих сельским жителям участках и сдаются обычно целиком («Один дом – одна компания») в наем на определенный срок – с пансионом или без него, с предоставлением гостям оговоренной номенклатуры услуг, например, рыбалка, оборудование для барбекю, сбор дикоросов, иногда – экскурсионная программа и прочее согласно условиям заключенного с гостями договора.

Подобные структуры стали появляться в последнее десятилетие и в России, в том числе и на Северо-Западе, особенно в Карелии, Новгородской и Вологодской областях, и пользуются достаточным успехом. Организуются они обычно либо достаточно успешными фермерами как диверсификация хозяйства, либо (пока весьма редко) инициативными группами жителей, как правило, при поддержке местной муниципальной власти.

Однако в России может развиваться и другая разновидность сельского туризма.

Небольшой экскурс в историю вопроса. Интерес к исследованию темы развития сельского туризма возник в СССР среди исследователей-рекреологов и организаторов туризма в 1988-89 гг. в процессе работы по попытке внедрения полного хозяйственного расчета и самофинансирования (в рамках так называемой «косыгинской реформы») в туристско-экскурсионной системе профсоюзов [4,5] В то время в стране активно развивались исследования в области теоретической и прикладной рекреологии, а также теории и практики организации туристско-экскурсионной деятельности, что было обусловлено появлением к этому времени ряда серьезных научно-исследовательских и научно-образовательных учреждений, в частности, Лаборатории рекреационной и медицинской географии Института географии Академии наук СССР во главе с Ю.А.Ведениным, Всесоюзной научно-исследовательской лаборатории туризма и экскурсий (ВНИЛТЭ) Центрального Совета по туризму и экскурсиям (ЦСТЭ) ВЦСПС и, особенно, Института повышения квалификации работников туристско-экскурсионных организаций (ИПК ЦСТЭ ВЦСПС) во главе с В.А.Квартальновым, И.В.Зориным, В.С.Сениным и его региональных филиалов – в Ленинграде, Киеве, Красноярске и других регионах.

Начало развития идеи сельского туризма было направлено на попытку решения весьма актуальной в те годы проблемы: мать-одиночка с ребенком, доходы весьма скромные, деревенских родственников нет, из трёх месяцев школьных каникул ребенок 2 месяца проводит в пионерлагере, а отпуск матери – один месяц и хочется провести его с ребенком. Схема такова – турфирма заключает договора с жителями деревни, которые принимают «постояльцев» и обеспечивают им необходимые условия для проживания – с пансионом или без такового; турфирма, при необходимости, обеспечивает трансфер рекреантов и гарантирует им соблюдение санитарных норм, всё остальное – по договоренности отдыхающих с хозяйкой.

Проект получался вполне бюджетным, кроме того, его реализация могла бы способствовать возрождению умирающих деревень. К сожалению, все уперлось в проблему отсутствия нормативной базы, разрешающей индивидуальную частную деятельность и невозможность поэтому организации взаимодействия турбюро и «старушки с избушкой».

В нынешней социально-демографической ситуации в стране необходимо или, во всяком случае, весьма актуально подумать о возвращении к идеям 80-х: мать-одиночка (или малообеспеченная семья) с ребенком, отпуск – месяц, хочется провести его с ребенком + возрождение умирающих деревень.

Организация взаимодействия туристской фирмы с сельским населением, особенно, если удастся обеспечить участие в проекте в той или иной форме местных властей, заинтересованных в возрождении деревень (например, организация сезонного медицинского пункта – возможно, с финансовым участием туристской организации, которая самостоятельно не имеет права организовывать медицинское обслуживание на территории) – может быть хорошим примером организации государственно-частного партнерства в сфере сельского туризма.

Таким образом, сельский туризм не оказывает вредного влияния на окружающую среду и в то же время вносит существенный вклад в региональное развитие не только с точки зрения экономических показателей (рост уровня доходов населения, рост объемов производства услуг на душу населения), но и с точки зрения социальных показателей (снижение уровня безработицы). Он позволяет использовать существующий жилищный фонд, сокращает инвестиционные расходы и предотвращает избыточное использование лесных и пастбищных площадей. Все это положительным образом сказывается на качестве жизни населения как основного показателя, характеризующего уровень развития страны и нации.

Стабильное и диверсифицированное социально-экономическое развитие сельской территории, оптимизация производства и повышение эффективности сельского хозяйства сможет обеспечить достижение более высокого уровня занятости сельского населения и повышение уровня его жизни, а следовательно, и качества жизни населения РФ.

Л и т е р а т у р а

1. **Введение в устойчивое развитие сельских территорий:** Важнейшие понятия и теоретические основы /А.В. Мерзлов [и др.]. Сер. учебн. пособий «RUDECO, Переподготовка кадров в области устойчивого развития сельских территорий и экологии». – М.: RUDECO, 2012. – 57 с.
2. **Малинин А.М., Эмиров И.Х.** Эволюция идеологии сельского туризма в России на рубеже тысячелетий – история, современность, перспективы. // Сельский туризм: опыт, проблемы, перспективы: Сб. тр. междунар. науч.- практ. конф. 23-24 мая 2012 г. / Под ред. докт. экон. наук, проф. Е.Е. Шарафановой. – СПб: Изд-во СПбГУСЭ, 2012. – С. 253-259.
3. **Огородникова Т.В., Сергеева С.В.** Основы экономической теории: Уч.-метод. пособие. – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2010.
4. **Полный хозяйственный расчет** и самофинансирование в туристско-экскурсионной системе профсоюзов / Под общей редакцией И.В. Зорина: Уч.-метод. Материалы: Ч. 1. – М., ВЦСПС, 1989.
5. **Полный хозяйственный расчет** и самофинансирование туристско-экскурсионных предприятий (объединений) / Под общей редакцией Я.М. Захарова и др. Ч. II. Изд. 2-е, испр. и дополн. – М.: ВЦСПС, 1989.
6. **Рейтинг регионов РФ** по качеству жизни (2015). – М.: РИА Рейтинг, 2016. – 62 с.
7. **Стратегия экономического развития регионов.** Основные положения стратегии экономического развития регионов. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/ekonomicheskoe-razvitie-regionov.html> (дата обращения 19.08.2016)
8. **Федеральная служба государственной статистики** «О состоянии рынка труда России». – М.: Росстат, 2012. – 28 с.

УДК 338.486

Канд. экон. наук **Н.В. КРАСОВСКАЯ**
(ФГБОУ ВО «ТюмГУ», Nadezda_3161@inbox.ru)

СЕЛЬСКИЙ ТУРИЗМ В РЕГИОНЕ: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТОЧКИ РОСТА

Туризм, сельский туризм, тенденции сельского туризма, точки роста сельского туризма

Сложная политическая обстановка в мире, макроэкономические проблемы, а также снижение реальных доходов населения привели к изменению структуры туристского спроса в Российской Федерации.

По данным Ростуризма, в 2014 году спрос на выездной туризм сократился на 30-50%, а количество туристов, путешествующих по нашей стране, возросло почти на треть. Число организаций, занимающихся внутренним туризмом, за этот же период времени увеличилось на 25% [1].

Одним из перспективных катализаторов развития внутреннего и въездного туризма в РФ является сельский туризм.

Он может стать существенным источником дополнительного, а иногда и основного дохода для сельского населения... Потенциальный ежегодный спрос на данный вид туризма составляет около 600 тыс. человек.

Кроме этого, сельский туризм – это существенный источник доходов и занятости сельского населения в условиях сезонности аграрного труда и увеличения удельного веса несельскохозяйственных видов производства в сельской экономике [2].

В настоящее время Тюменская область, в состав которой входят два субъекта Российской Федерации – Ханты-Мансийский автономный округ-Югра (ХМАО) и Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО), является одним из лидеров экономики страны. В 2014 году индекс промышленного производства по сравнению с 2013 годом составлял 99,8%. В 2013 году удельный вес региона в общероссийском значении валового регионального продукта был равен 9,3%, при этом основным видом экономической деятельности являлась добыча полезных ископаемых (52,5%) [3]. Доминирование нефтегазовой промышленности в экономике области связано с наличием на ее территории значительных ресурсов нефти и газа.

Однако события последнего времени, а именно: снятие санкций с Ирана, сланцевая революция в США, нестабильная политическая обстановка в мире и т.п., которые привели к падению мировых цен на нефть, показали неэффективность сырьевой направленности экономики региона.

Для устойчивого развития экономики Тюменской области и обеспечения ее конкурентоспособности в долгосрочной перспективе необходимо использовать имеющийся в регионе природно-климатический и рекреационный потенциал. Поэтому в последнее время актуальной становится проблема, касающаяся интенсивного развития туризма в сельской местности.

В настоящее время в Российской Федерации начинает развиваться относительно новый вид туристской отрасли, использующий рекреационные, социокультурные и другие ресурсы сельской местности. Наиболее часто в литературе его называют «сельским туризмом», «агротуризмом», «экотуризмом», «деревенским туризмом», «зеленым туризмом». В силу того, что в «Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» и в Федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011-2018)» за данным видом деятельности закреплено понятие «сельский туризм», он и будет являться объектом исследования данной статьи.

Сельский туризм как самостоятельный вид деятельности возник в 60 – 70-е гг. XX века в Западной Европе в ответ на структурную перестройку сельскохозяйственного производства, урбанизацию, ухудшение экологии в городах, отток населения из сел и т.п. В

настоящее время в ряде стран, таких как Италия, Кипр, Греция, сельский туризм стал отдельным и конкурентоспособным сектором туриндустрии. По популярности он занимает второе место после пляжного отдыха, его удельный вес составляет 20-30% в общем объеме доходов от туризма.

В России этот вид туризма получил свое развитие в начале XXI века в силу набирающей популярности среди горожан моды на здоровый образ жизни, правильное питание, натуральные, экологические чистые продукты питания и т.д.

Удельный вес сельского туризма в Российской Федерации, по экспертным оценкам, составляет около 2% в общем объеме дохода от туриндустрии. При этом его потенциал превышает 25 млн. человек, из которых 70% совершают поездки частным образом, не прибегая к услугам турфирм [4].

Несмотря на наличие федеральных нормативно-правовых документов в Российской Федерации, в которых указывается значимость данного вида туризма для страны, сельских территорий и их жителей, до настоящего времени все еще нет четкой, законодательно закрепленной дефиниции термина «сельский туризм». Анализ научной литературы также показал, что все исследования носят поверхностный и разрозненный характер, в которых отсутствует единое мнение относительно содержания данного вида туризма.

Автор провел обзор работ по данному вопросу и выявил различия во взглядах исследователей.

Так, представители первого подхода отождествляют понятия «сельский туризм», «агротуризм», «экотуризм» и др. или связывают его только с отдыхом в сельской местности [5,6 и др.]. Например, О.В. Власенко считает, что сельский туризм «включает в себя комплекс агротуристических услуг, таких как наблюдение и уход за домашними животными и растениями, катание на лошади, питание с использованием сельскохозяйственной продукции местного производства и промыслов, приобретение сувенирной продукции и др.» [5].

Автору близка точка зрения сторонников второго подхода, которые, наоборот, разделяют эти термины [4,7,8,9 и др.]. Следует согласиться, например, с Т.Е. Гварлиани и А.Н. Бородиным, определяющие сельский туризм как «группу функциональных видов туристской деятельности, которые могут осуществляться в сельской местности и включают деятельность лиц, находящихся за пределами их обычной среды, путешествующих и осуществляющих пребывание в данной местности для отдыха и с другими целями» [8].

Проведенный автором понятийный анализ сельского туризма позволил выделить его существенные признаки:

- 1) тип территории посещения – сельская местность;
- 2) содержание – функциональные виды туристской деятельности, которые осуществимы в сельской местности: аграрный, «охотничий», экологический, рекреационный, лечебно-оздоровительный, культурно-познавательный, спортивный, «рыболовный», этнический и религиозный;
- 3) цель – отдых и другие цели;
- 4) сельский уклад жизни;
- 5) блюда и напитки по старинным национальным рецептам;
- б) тип помещения – одно- или малоэтажные дома традиционных сельского интерьера и планировки.

Тюменская область обладает значительным потенциалом успешного развития конкурентоспособной туристской отрасли.

В 2014 году численность обслуженных туристов в регионе составляла 160509 человек, в том числе отправлено для путешествий по Российской Федерации – 27969 человек, (табл.1).

Таблица 1. Количество обслуженных туристов в Тюменской области в 2005-2014 гг.

Показатели	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Численность обслуженных туристов-всего, человек:	51178	97881	125258	128967	166076	160509
В т.ч. отправлено по РФ	17511	18758	18769	19242	19019	27696

Источник: [10].

Как видно из табл. 1, общий объем туристического потока в Тюменской области имеет тенденцию к уменьшению в силу отрицательного воздействия макроэкономических и политических факторов. Однако количество туристов, осуществляющих поездки по РФ, с каждым годом возрастает (в 2014 г. по сравнению с 2013 г. произошел рост на 45,6%).

Интенсивное развитие туристической индустрии в Тюменской области будет происходить за счет предложения новых туристических продуктов. По мнению автора, большими возможностями для привлечения в регион отечественных и иностранных туристов обладает сельский туризм.

Выделим предпосылки для развития сельского туризма в Тюменском регионе.

1. Наличие уникальных природно-климатических ресурсов.

Тюменская область расположена в центре Евразии, протянувшись от Республики Казахстан до берегов Северного Ледовитого океана. Значительная часть территории покрыта тайгой, для южных районов характерна лесостепь с березовыми перелесками, встречаются болотистые участки и солончаковые луга. Рельеф плоский. В тайге обитают лось, бурый медведь, россомаха, волк, лисица, белка, бурундук, колонок, соболь, глухарь, рябчик; для лесостепи характерен тетерев, в летний период много водоплавающих птиц (гуси, утки). Реки и озера богаты рыбой (около 30 видов): стерлядь, сибирский осетр, нельма, муксун, пелядь, налим, язь и другие.

Недра области содержат минеральные воды, разнообразные по лечебным свойствам и качеству, а в озерах сосредоточены значительные ресурсы различных типов лечебных грязей.

На юге Тюменской области и в Ханты-Мансийском автономном округе климат умеренного пояса (континентальный). В Ямало-Ненецком автономном округе на севере климат арктического пояса, в центре – субарктический (морской), на юге – атлантико-континентальный.

Для сохранения природы области созданы два государственных заказника федерального значения – Тюменский и Белозерский; 33 заказника регионального значения, а также охраняются 29 памятников природы.

Все это позволило организовать на территории субъекта такие экотуры, как «Памятник природы «Марьино ущелье» (Исетский район), «Археологический комплекс «Ингальская долина» (на стыке Исетского, Ялуторовского, Упоровского районов и Заводоуковского округа), «Заповедные бугры» (Ишимский район), «По Иртышским горам» (Тобольский район), «По загадочным озерам» (Викуловский район) и др.

2. Сельский туризм может выступить альтернативной, несельскохозяйственной формой занятости сельского населения, который решил бы ряд социальных и экономических проблем.

На конец 2015 года в области насчитывалось 29 городов, 38 районов, 28 поселков городского типа, 1483 сельских населенных пункта (1238 – на юге региона, 165 – в ХМАО и 80 – в ЯНАО). Среди сельских населенных пунктов большая часть (37,3%) приходится на деревни с населением от 101 до 500 человек [10].

В 2014 г. Тюменская область (без автономных округов) по показателю «объем продукции сельского хозяйства на душу населения» занимала первое место среди субъектов УРФО, а по индексу производства сельского хозяйства – третье место [3].

Кроме этого, в сельской местности региона наблюдается развитие малого бизнеса. Так, в 2014 г. доля сельскохозяйственной продукции, произведенной крестьянско-фермерскими хозяйствами и индивидуальными предпринимателями, составляла 6,8% по сравнению с 3,6% в 2005г. [10].

В 2014 году на территории Тюменской области в сельской местности проживали 718,1 тыс. человека, или 20,2% от общей численности всего населения региона (для сравнения: в 2000 г. этот показатель составлял 23%) [10]. Таким образом, можно говорить об отрицательной динамике удельного веса среднегодовой численности сельского населения области.

Причем в сельской местности происходит уменьшение численности населения именно трудоспособного возраста по сравнению с другими категориями. В частности, в 2015 г. доля сельского населения трудоспособного возраста по сравнению с 2014 г. уменьшилась с 58,3% до 57,3%. А доля населения старше трудоспособного возраста за этот же период увеличилась с 19% до 19,7%.

Ухудшающиеся демографические показатели сельского населения не могли не сказаться на снижении итоговых экономических показателей деятельности всего сельского хозяйства. Так, удельный вес отрасли в валовом региональном продукте в 2013 г. по сравнению с 2000 г. сократился практически вдвое (с 2,09% до 1,22%). Индекс производства сельского хозяйства в 2014 г. по сравнению с 2013 г. составлял 99,4% [10].

Кроме этого, если провести анализ распределения удельного веса среднегодовой численности занятых в экономике по категории «сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство», также наблюдается тенденция к его снижению. В 2014г. данный показатель составлял 4,3% против 6,5% в 2000г.[7].

Однако, несмотря на снижение темпов роста производства сельскохозяйственной продукции в Тюменской области, миграцию сельского населения трудоспособного возраста в город, регион (а особенно его юг) имеет возможность организовать различные функциональные виды сельского туризма.

Этому способствует конкурентоспособное многоотраслевое сельское хозяйство. На территории субъекта развиты молочно-мясное животноводство, птицеводство, оленеводство, пушной промысел, а также выращивают зерновые и кормовые культуры, картофель и овощи.

3. Богатое историко-культурное наследие.

Население Тюменской области, в том числе и сельское, является многонациональным. Так, по данным переписи 2010 г., 73,3% от общего числа – русские, 7,5% – татары, 4,9% – украинцы, ненцы – 1%, ханты – 0,9% и т.д. [3].

Это является результатом того, что до присоединения Сибири к Российскому государству (конец XVI века) на территории региона проживали преимущественно ханты, манси, ненцы и тюркоязычные татары.

По мере завоевания Сибири происходил приток казаков, переселенцев из центральных областей России из-за земельного кризиса и Крестьянской реформы 1861г., отставных солдат, ссыльных, старообрядцев и других категорий населения. Кроме этого, Тюменская область имела стратегическое значение для страны во время и после Великой Отечественной войны. Поворотным моментом в развитии региона стало промышленное освоение Севера с середины 60-х гг., что привело к миграции населения на его территорию со всех республик бывшего СССР.

Для определения основных тенденций развития сельского туризма на территории Тюменского региона воспользуемся методикой SWOT-анализа, подразумевающего выявление потенциальных возможностей и угроз, сильных и слабых сторон исследуемого объекта, (табл.2).

Таблица 2. SWOT – анализ состояния сельского туризма в Тюменской области

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Разнообразные функциональные виды сельского туризма 2. Относительно низкая стоимость по сравнению с пляжным и другими видами туризма	1. Малое количество субъектов, работающих в сфере сельского туризма 2. Неэффективное продвижение турпродукта на национальном и международном рынках 3. Дефицит квалифицированных специалистов в области сельского туризма 4. Отсутствие комплексного и качественного турпродукта 5. Отсутствие развитой туристской инфраструктуры 6. Низкая заинтересованность туристических компаний в предложении клиентам турпакетов по сельскому туризму из-за высоких рисков 7. Низкая мотивация сельского населения в развитии предпринимательства 8. Сезонность спроса (лето, зима).
Возможности	Угрозы
1. Растущий спрос со стороны потенциальных туристов 2. Увеличивающаяся популярность фермерских продуктов, правильного питания, здорового образа жизни 3. Рост внутреннего туризма в Российской Федерации в силу обострения политической обстановки в мире, экономического кризиса, снижения реальных доходов населения, девальвации национальной валюты 4. Полярные природно-климатические условия на юге и севере области 5. Наличие запасов минеральной воды и грязей с лечебными свойствами 6. Богатое историко-культурное наследие 7. Уникальные обычаи коренного населения севера региона 8. Многонациональный состав сельского населения 9. Наличие федеральных нормативно-правовых документов, указывающих на значимость развития туризма в сельской местности 10. Государственная поддержка на региональном уровне 11. Рост патриотизма, интереса населения к истории России	1. Отсутствие федеральных законов, регулирующих деятельность сельского туризма 2. Отсутствие государственных стандартов и нормативов для осуществления туристской деятельности и сервисного обслуживания в сельской местности 3. Отсутствие государственной финансовой поддержки сельского туризма на региональном уровне. 4. Отсутствие инвестиций для развития туркомплексов 5. Отсутствие направлений подготовки студентов в области сельского туризма в средних и высших учебных заведениях области 6. Несоответствие стоимости и качества турпродукта 7. Конкуренция со стороны других видов туризма

Исходя из вышеуказанного, выявим основные тенденции развития сельского туризма в Тюменской области.

1. Несмотря на то, что регион обладает значительными природно-климатическими, историко-культурными, рекреационными и социально-экономическими ресурсами для развития сельского туризма, потенциал этой отрасли практически не используется. Можно выделить только два относительно успешных предприятия, работающих в данной сфере: Крестьянско-фермерское хозяйство «Турнаево» (Нижнетавдинский район, д. Турнаево) и страусиная ферма «Тюменский страус» (с. Чикча).

2. В Тюменской области отсутствует государственная поддержка субъектов сельского туризма в области финансирования, продвижения, обучения и т.д. в силу неверного его отождествления с охотничье-рыболовным, экологическим и другими отраслями туриндустрии в региональных нормативно-правовых документах.

3. В регионе в качестве места размещения туристов не используются сельские гостевые дома на базе домов сельских жителей.

4. Практически отсутствуют экскурсионные услуги в сельскую местность с целью ознакомления с национальными обрядами и обычаями, обучению народным ремеслам и т.д.

5. На рынке не разработаны предложения по посещению крестьянских ферм (сельскохозяйственных предприятий) с целью ознакомления с их деятельностью и проведения кулинарных мастер-классов.

6. В Тюменской области не существует стилизованных «национальных деревень».

7. Использование ограниченного числа функциональных видов сельского туризма субъектами рынка. Как правило, это «охотничий», «рыболовный», спортивный, рекреационный, экологический. В регионе не используется большой потенциал аграрного, лечебно-оздоровительного, культурно-познавательного, этнического и религиозного видов туризма.

8. Отсутствие официальной статистики по сельскому туризму в регионе не позволяет качественно оценить эффективность данной отрасли и, соответственно, привлечь инвестиции для развития.

Несмотря на то, что в Тюменской области только еще идет формирование сельской туриндустрии, тем не менее можно говорить о перспективности ее развития в регионе.

Формирование сельского туризма в Тюменском регионе условно можно поделить на два этапа. При этом, учитывая основные тенденции его развития, выделим «точки роста» на каждом из них.

Первый этап – начальный. Он характеризуется становлением сельского туризма на базе гостевых домов сельских жителей, которые будут оказывать ограниченный набор услуг по проживанию и питанию, туристским и экскурсионным услугам.

Для реализации этого этапа необходимо провести ряд мероприятий:

- разработать «Региональную программу развития сельского туризма в Тюменской области»;

- оказать государственную финансовую и организационную поддержку предпринимателям, которые намерены начать туристический бизнес в сельской местности;

- провести обучающие мастер-классы и семинары среди владельцев гостевых домов по организации и ведению сельского туризма, а также организовать ознакомительные поездки на семейные фермы Московской, Ленинградской областей, Алтайского края и других регионов России, в т.ч. и на зарубежные;

- оказать государственную поддержку по продвижению туристской отрасли в сельской местности: разработать каталог сельских гостевых домов, «Практическую инструкцию по организации и ведению сельского туристского бизнеса в Тюменской области», рекламные буклеты; организовать рекламные туры туристическим компаниям; разместить информацию на сайте «Туристические ресурсы Тюменской области» и др.

Второй этап развития сельского туризма в регионе – продвинутый.

В его рамках наряду с гостевыми домами сельских жителей будут действовать туристические комплексы в виде «национальных деревень» или стилизованных сельских жилищ (русских, татарских, народов Крайнего Севера), которые должны предоставлять комплексный туристский продукт, включающий следующие виды услуг:

- проживание и питание;

- знакомство с национальными обрядами и обычаями, обучение народным ремеслам и т.д.;

- участие в сельскохозяйственном производстве (уход за животными и растениями, производство творога, сыра, сбор меда, выпечка хлеба и др.);

- посещение крестьянских ферм (сельскохозяйственных предприятий) с целью ознакомления с их деятельностью;
- участие в кулинарных мастер-классах по приготовлению блюд и напитков по национальным рецептам;
- активный вид отдыха: охота, рыбалка, поход за грибами и ягодами, катание на лошадях, снегоходах и т.д.;
- экологические туры;
- паломнические поездки по святым местам;
- посещение термальных источников;
- оздоровительные услуги с использованием местных природных средств: массаж, SPA-процедуры и др.;
- другие дополнительные услуги.

Реализация данного этапа потребует привлечения большого объема инвестиций, поэтому будет необходима в том числе и значительная финансовая государственная поддержка.

Итак, развитие сельского туризма в Тюменской области позволит:

- решить социально-экономические проблемы в сельской местности;
- увеличить турпоток внутреннего и въездного туризма в регионе;
- увеличить удельный вес «несырьевых» отраслей экономики в региональном валовом продукте.

Л и т е р а т у р а

1. **Герашенко Л.И.** Сельский туризм в России: общие тенденции и региональные особенности // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №39. – С.448-451.
2. **Стратегия устойчивого развития** сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2015г. №151-р. [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/media/files/Fw1kbNXVJxQ.pdf>. (дата обращения 30.03.2016).
3. **Регионы России.** Основные характеристики субъектов Российской Федерации. М., 2015. – 672 с. [Электронный ресурс]. стат. сб. / Росстат. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2015/region/subject.pdf. (дата обращения 30.03.2016).
4. **Вахитова З.Т.** Особенности развития сельского туризма в Тюменской области // Научно-исследовательские публикации. – 2014. – №2(6). – С.53-58. [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-selskogo-turizma-v-tyumenskoy-oblasti> (дата обращения 15.03.2016).
5. **Власенко О.В.** Агрорекреационный потенциал и возможные пути развития агротуризма в Иркутской области // Аграрно-экономическая наука о проблемах инновационного развития агропромышленного производства: Материалы I международной научно-практической конференции. – Омск: Изд-во ОГАУ, 2007. – Ч. 1. – 410 с. – С.190-195.
6. **Фролова О. А.** Методические рекомендации по развитию сельского туризма. [Электронный ресурс]. URL: <http://pribaiikal.com/metodicheskie-rekomendatsii-po-razvitiyu-selskogo-turizma.html> (дата обращения 14.03.2016).
7. **Виногорова Н.А.** Сельский туризм как фактор развития внутреннего туризма // Вестник магистратуры. – 2015. – №11–3(50). – С.99-101.
8. **Гварлиани Т.Е., Бородин А.Н.** Сельский и аграрный туризм как специфические виды туризма // Terra Economicus. – 2011. – Т.9. – №4-3. – С.61-65.
9. **Третьякова А.В.** Сельский туризм как фактор решения социально-экономических проблем муниципальных образований // Научный вестник МГИИТ. – 2015. – №3. – С.19-29.
10. **Статистический ежегодник:** Тюменская область (Т.1)/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области. Тюмень, 2015.316с.

УДК 332.368

Доктор экон. наук **М.А. СУЛИН**
(СПбГАУ, zusspb@mail.ru)
Соискатель **Е.А. СТЕПАНОВА**
(СПбГАУ, lestepan@mail.ru)

КОНКУРЕНТНАЯ СРЕДА КАК ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Конкуренция, конкурентная среда, рациональное землепользование

В современной экономической науке и практике вопросам конкуренции уделяется значительное внимание. Под конкуренцией обычно понимается или противоборство между производителями товаров и услуг за возможность увеличения прибыли, или же само существование на рынке множества производителей (продавцов) и покупателей и возможность их свободного входа на рынок и выхода из него. Как видно, оба значения термина «конкуренция» существенно различаются по характеру и содержанию [1].

Под конкурентоспособностью обычно понимается совокупность потребительских свойств данного товара или продукции, характеризующих их отличия от товара конкурента по степени соответствия конкретным общественным потребностям, с учетом затрат на их удовлетворение, цен и пр. [1]. В соответствии с этим определением рассматриваются совершенные или несовершенные методы поведения товаропроизводителей на рынке, которые в конечном счете позволяют использовать преимущества конкурентной среды, или препятствуют их использованию.

Следует отметить, что научные подходы к определению основных характеристик конкурентной среды далеко неоднозначны. Так, в советский период конкуренция рассматривалась в качестве специфических условий, свойственных товарному производству, основанному на частной собственности на средства производства, антагонистической борьбе между частными производителями за более выгодные условия производства и сбыта товаров. Утверждалось, что в результате конкуренции происходит разорение одних производителей и обогащение других (экономически более сильных). Отрицалось позитивное воздействие конкуренции на экономические отношения, считалось, что она ведет к анархии производства, а также способствует концентрации и монополизации производства.

Негативное отношение советской экономической науки к конкуренции как системному явлению, свойственному товарному производству, базировалось на известном высказывании В.И. Ленина: «Именно это соединение противоречащих друг другу «начал»: конкуренции и монополии и существенно для империализма, именно оно и подготавливает крах, т.е. социалистическую революцию». Известна также негативная оценка конкуренции в капиталистическом мире неоднократно подчеркнутая в трудах К. Маркса (К. Маркс «Нищета философии» и др.).

Излишняя политизация положений, связанных с понятиями «конкуренция» и «конкурентная среда», не воспринимаются современной экономической наукой в качестве серьезного довода. Среди экономистов (ученых и практиков) преобладают взвешенные оценки, из которых вытекает необходимость учета всех условий и факторов формирования благоприятной конкурентной среды. Так, наиболее распространенная точка зрения заключается в том, что конкуренция – это экономическое соревнование, стремление многих участников к достижению общей для них цели получения максимально возможного денежного дохода при наименьших издержках. Конкуренция ведется между независимыми друг от друга производителями товаров; отдельными покупателями товаров; обособленными поставщиками ресурсов; между представителями различных профессий за рабочие места на рынках труда [2].

Нетрудно заметить, что большая часть определений конкуренции и конкурентной среды рассматривает эти понятия с позиции формирования товарооборота. В рыночной экономике условия сбыта произведенных товаров и услуг имеют важнейшее значение. Конкуренция способствует повышению качества изделий и снижению издержек производства, является стимулом научно-технического прогресса, обеспечивает повышение технической оснащенности всякого производства и является условием для повышения производительности труда. Не менее важным фактором воздействия конкуренции является обеспечение устойчивости и производственной стабильности самого предприятия, а в конечном итоге – той или иной отрасли народного хозяйства.

Ожесточенная конкуренция может проявляться в борьбе за обладание ресурсами, необходимыми для устойчивого функционирования всякого производства: земельными (территориальными), трудовыми, материально-техническими, финансовыми и информационными. Подобная конкуренция проявляется во многих отраслях и сферах деятельности общества, однако особую остроту она может приобрести в сфере сельскохозяйственного производства вследствие его территориальной обособленности.

Условия, непосредственно влияющие на формирование конкурентной среды в системе агропромышленного комплекса (АПК), весьма специфичны. Сельское хозяйство не может быть сосредоточено на ограниченной территории, оно непосредственно связано с пространством пригодных для обработки земель, с необходимостью постоянного размещения техники, рабочей силы и готовой продукции. Отсюда вытекают важнейшие его особенности: во-первых, потребность земледелия в громадных площадях плодородных земель, расположенных в благоприятных условиях; во-вторых, необходимость использования значительных трудовых ресурсов в условиях устойчивой территориальной и транспортной доступности; в-третьих, необходимость тесной взаимосвязи организации процессов сельскохозяйственного производства с агротехническим, мелиоративным, водохозяйственным и иным обустройством всей территории. Вследствие этого благоприятная конкурентная среда для отрасли в целом, а также отдельно взятой сельскохозяйственной организации формируется исходя из преимуществ использования земельных, трудовых и материально-финансовых ресурсов, в пределах территориально ограниченной эффективной хозяйственной деятельности.

Исследуя условия и факторы формирования благоприятной конкурентной среды для сельского хозяйства необходимо исходить из реально складывающихся рентных отношений. Согласно теории ренты по К. Марксу абсолютная рента возникает в силу того обстоятельства, что органическое строение капитала ниже общественной средней величины. В результате «ценность» сельскохозяйственной продукции превышает ее «цену производства». При монополии частной собственности на конкретные земельные участки приток капитала извне на данный участок ограничен и не приведет к понижению нормы прибыли в сельском хозяйстве до среднего показателя. Абсолютная рента теоретически возникает только тогда, когда органическое строение капитала в сельском хозяйстве реально ниже среднего показателя. Если это не так, то абсолютная рента отпадает и остается только дифференциальная рента [3]. Неблагоприятная для АПК деформация рентных отношений отмечается (как отечественными, так и зарубежными экономистами) в качестве основной причины низкой конкурентоспособности российских сельскохозяйственных организаций. Утверждается, что в сложившихся условиях российского продовольственного рынка практически невыполнимо объективное требование формирования общественной стоимости продуктов земледелия на базе средних затрат на худших землях. Это обстоятельство очевидно, так как значительная часть продуктов питания импортируется или ввозится из других регионов страны, где природно-климатические условия сельскохозяйственного производства позволяют существенно снизить издержки и цену реализации. Абсолютная земельная рента играет в силу этого пассивную роль и порождает непроизводственные преимущества отдельных собственников сельскохозяйственных земель. По мнению Г.А.

Ефимовой, это способствует замещению производственных факторов развития сельского хозяйства на спекулятивные [4].

В зависимости от условий внутриотраслевой и межотраслевой конкуренции, структуры земельных доходов и платежей формируется интенсивный, экстенсивный или спекулятивный тип использования сельскохозяйственных земель. Принято считать, что при условиях совершенной конкуренции и эквивалентного межотраслевого обмена абсолютная рента в качестве дохода на собственность «растворяется» в доходах производителя и трансформируется в другие формы дифференциальной ренты. В этих ситуациях экономически обоснованной формой развития становится интенсификация. Основным препятствием интенсификации принято считать условия несовершенной конкуренции, которые приводят к нарушениям распределения рентных доходов и к замещению производственных факторов развития сельского хозяйства спекулятивными.

Следует отметить, что возникновение и присвоение земельной ренты имеет место не только в сельском хозяйстве, но и в других отраслях: лесном хозяйстве, горнодобывающей промышленности, градостроительстве и т.п. Эксплуатация природных ресурсов в России представляет особый метод извлечения доходов для всех субъектов экономических отношений. Это связано с возможностью присвоения благ, накопленных в прежние годы развития государства. Рента позволяет отдельным сферам экономики иметь изначальные преимущества, обеспечивающие высокую прибыль без привлечения дополнительных трудовых, материально-технических ресурсов. Однако в сельском хозяйстве России реализовать рентные преимущества не удастся, поскольку на продовольственных рынках страны существенную долю составляют продукты питания, ввозимые из-за границы и произведенные в лучших экономических условиях. Известно также, что сельское хозяйство за рубежом дотируется государством на 30-50% фактических издержек.

Вследствие изложенных обстоятельств для сельскохозяйственных организаций ряда регионов России, находящихся в малоблагоприятных природных и социально-экономических условиях, складывается неблагоприятная конкурентная среда как на продовольственных рынках, так и при освоении важнейших ресурсов: земельных, трудовых, инвестиционных. При этом конкуренция проявляется как на межотраслевом, так и на внутриотраслевом рынках. Задачи формирования рационального землепользования осложняются тем, что зачастую проявляется нехватка трудового ресурса и материально-технического оснащения для ведения интенсивного сельского хозяйства, поэтому оптимальное соотношение «труда земли и капитала» приобретает сугубо практическое значение.

Комплексная оценка земельных ресурсов в сочетании с трудовыми, материальными и финансовыми ресурсами – характерная особенность России на всем протяжении ее исторического развития. Несоответствие и несбалансированность этих факторов ведет к нарушению производственных циклов, что выражается в недостатке (или избытке) пригодных для ведения эффективного хозяйства земель или же в нехватке работников соответствующей квалификации, способных обрабатывать имеющиеся угодья. При этом реально задействованные материально-финансовые ресурсы выступают в качестве регуляторов соотношения трудозатрат и используемой в данных сельскохозяйственных процессах земли.

Известное противоречие заключается в том, что идея интенсификации весьма привлекательная при ограниченности земельных ресурсов в странах Западной Европы, не осуществима во многих сельскохозяйственных организациях России. Специфика аграрных отношений в России состоит в том, что наиболее слабым звеном триады «труд-земля-капитал» является не ограниченность земли, а существенный недостаток трудовых ресурсов при низкой обеспеченности материальными и финансовыми ресурсами. Недостаток рабочей силы в сельском хозяйстве приобрел системный характер. Эффект его замещения (при относительном избытке земельных ресурсов) должен осуществляться посредством притока

дополнительного капитала (в виде добавочных инвестиций), а при отсутствии свободных капиталов – в уменьшении спроса на землю.

Приток инвестиций в сельское хозяйство депрессивных регионов, как известно, ограничен. Современная наука понимает под инвестициями долгосрочное вложение капитала с целью получения прибыли. При этом важное значение приобретают реальные инвестиции – вложение капитала в производство, а также в социальную сферу, развитие общей инфраструктуры и т.п. Парадокс заключается в том, что инвестирование средств на развитие материально-технической базы сельскохозяйственных организаций, столь необходимой для расширенного воспроизводства, не отвечает главной цели получению прибыли в обозримый период времени. По официальным статистическим данным, в 2015 г. подавляющее большинство сельскохозяйственных организаций было убыточными.

Именно несовершенство институтов межотраслевой конкуренции является препятствием интенсификации сельскохозяйственного производства. Инвесторы не пойдут на риск дополнительных капиталовложений в сельское хозяйство и его инфраструктуру, если рентный механизм обеспечивает им высокую прибыль в других отраслях и сферах деятельности.

Следовательно, особую остроту и актуальность приобретает вопрос инвестиционной привлекательности конкретных территорий и сельскохозяйственных организаций, которая должна явиться важным фактором, определяющим их конкурентоспособность в привлечении земельных, инвестиционных и трудовых ресурсов. Категория инвестиционной привлекательности территории более характерна не для региона в целом, а для отдельных его частей: муниципальных образований и земельных массивов сельскохозяйственных организаций. Инвестиционная привлекательность для размещения производственного объекта складывается из его функциональной пригодности, территориальных условий, транспортной доступности, возможности использования местной инфраструктуры, стоимостных факторов на приобретение земли и других условий.

Следует признать, что не менее сложной задачей сельского хозяйства в современных условиях является привлечение трудовых ресурсов. Рабочая сила как ресурс характеризуется рядом специфических условий. Во-первых, способность трудиться связана с физическими и интеллектуальными качествами отдельного работника, то есть способностями, которые невозможно определить при найме; во-вторых, спрос и предложение на рынке труда сегментированы по профессиональной квалификации работников, в силу чего переход работника из одной сферы в другую связан с большими издержками; в-третьих, рабочая сила мобильна, что упрощает и усложняет (в зависимости от обстоятельств) условия найма. Главная же особенность заключается в том, что трудовые, кадровые ресурсы неотделимы от человека и его потребности в рациональной среде обитания, включая социальные, экономические, психологические, экологические и иные потребности. Нанятые работники должны быть обеспечены не только заработной платой, но и нормальными условиями проживания, воспроизводства, образования, здравоохранения, охраны труда и т.п. Поэтому использование трудовых ресурсов в сельской местности для конкретного предприятия ограничено территориальными условиями проживания местного населения и транспортной доступностью для них места приложения труда.

Таким образом, следует признать, что формирование системы рационального сельскохозяйственного землепользования органически связано с решением сложных политических, макроэкономических, социальных и правовых задач. Эта проблема не ограничивается перераспределением земельных ресурсов, но включает в себя реконструкцию сельского расселения, развитие социальной и производственной инфраструктуры, регулирование транспортных потоков, привлечение дополнительных инвестиций в целях повышения технической оснащенности сельскохозяйственного производства и производительности труда в целом.

В специальной литературе обосновывается положение, что рациональное землепользование сельскохозяйственной организации есть функция ряда факторов:

специализации хозяйства на производстве той или иной продукции; структуры формируемого землепользования, то есть доли сельскохозяйственных угодий и пашни в общей площади; продуктивности земель, характеризующейся оценкой в баллах бонитета или урожайностью основных сельскохозяйственных культур; трудообеспеченности; фондообеспеченности и инвестиционной привлекательности, которые предопределяют производительность труда. Таким образом, взаимосвязь размеров производства и территорий в сельском хозяйстве проявляется в двух аспектах: технологическом и территориальном [5]. Если в технологическом отношении формирование землепользования осуществляется применительно к его производственным задачам и конкретным условиям сельскохозяйственного производства, то в территориальном отношении оно зависит от возможности задействовать те или иные земельные участки в условиях конкуренции других производителей. В конечном итоге задача состоит в организации такого землепользования, которое удовлетворяет экономическим требованиям объекта хозяйствования и административно-правовым условиям объекта собственности, пользования или аренды.

Приведенные нами положения и формируемая концепция позволяют конкретизировать условия и факторы складывающейся конкурентной среды при формировании землепользований многоукладного АПК. Эта среда включает политико-правовые, социально-экономические, природно-территориальные и экологические аспекты. Среди *политико-правовых факторов* важнейшее значение в современных условиях приобретают:

- конституционно декларированные права субъектов земельных отношений на землю, включая право собственности, владения, пользования и аренды. Эти права закреплены ст. 9, 36 Конституции РФ, а также соответствующими положениями земельного, гражданского, административного и иного законодательства;

- законодательно подтверждаемый паритет различных форм и организаций сельскохозяйственного профиля в вопросах использования природных, в том числе земельных, трудовых и иных ресурсов (ЗК РФ, ст.78);

- приоритет использования в сельском хозяйстве плодородных земель. Согласно земельному законодательству сельскохозяйственные угодья (пашня, сенокосы, пастбища, залежи и многолетние насаждения) подлежат особой охране. Эти земли в первую очередь предоставляются сельскохозяйственным организациям и гражданам, занимающимся сельскохозяйственным производством (ЗК РФ, ст.1,79);

- особые условия оборота земель сельскохозяйственного назначения, законодательно обеспечивающие сохранение их целевого использования при коммерческих сделках, а также преимущественные права приобретения сельскохозяйственных земель, выставленных на продажу местными сельскими товаропроизводителями (ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения...»).

Социально-экономические факторы, способствующие формированию в сельской местности благоприятной конкурентной среды, заключаются в следующем:

- производственное направление и специализация хозяйства, которые в совокупности определяют состав и соотношение отраслей, характер производства, его материально-техническую оснащенность и привлекательность трудовых процессов;

- производственная и финансовая устойчивость сельскохозяйственной организации, эффективность и рентабельность ее хозяйственной деятельности;

- производственная и социальная обустроенность, качество и оборудование производственных объектов, наличие у предприятия жилого и культурно-бытового фондов, общее развитие производственной и социальной инфраструктуры;

- традиционно сложившаяся культура земледелия, животноводства, формирование социумов и благоприятной среды обитания в целом.

Определенные конкурентные преимущества в экономическом отношении имеют предприятия, обеспечивающие научно-технический прогресс, относительно высокую

производительность труда, внедрение новых технологий, прогрессивных форм организации и управления производством. В этом отношении характерны преимущества крупного высокотоварного производства. Социальный аспект включает оптимизацию производственных отношений и чувство хозяина на земле. Это наиболее характерно в условиях частного производства, мелкотоварных крестьянских (фермерских) хозяйств и подсобного хозяйства населения.

Территориальные и природно-экологические преимущества сельскохозяйственных организаций при формировании благоприятной конкурентной среды проявляются в следующем:

- размещение предприятий на базе крупных, стабильно развивающихся населенных пунктов, постоянное население которых составляет основной кадровый потенциал;
- компактное землепользование, по своим размерам, составу и соотношению угодий обеспечивающее рациональные размеры сельскохозяйственных отраслей и производства в целом. Важным преимуществом является положение, когда землепользование сельскохозяйственной организации относится к его неделимым фондам;
- устойчивая развитая дорожная сеть, обеспечивающая транспортные связи независимо от погодных условий.

Аспект рационального природопользования и охраны земель включает в себя активное осуществление ресурсосберегающих технологий, противоэрозионную организацию территории, научно обоснованные системы земледелия.

Отмеченные преимущества сельскохозяйственных организаций создают в сельской местности относительно благоприятную конкурентную среду и способствуют формированию устойчивого рационального землепользования.

Литература

1. **Глобальная экономика.** Энциклопедия / Под ред. И.М. Куликова. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 920с.
2. **Экономическая теория:** Учебник / Под ред. Е.Н. Лобачевой. – М.: Высшее образование, 2008. – 515с.
3. **Маркс К.** Капитал. Критика политической экономии. Т.2. Кн.2. Процесс обращения капитала. – М.: Политиздат, 1998. – С. 509.
4. **Ефимова Г.А.** Методология рентного регулирования аграрных отношений в АПК: Дис... доктора экон. наук / СПбГАУ СПб, 2005.
5. **Сулин М.А., Шишов Д.А.** Основы земельных отношений и землеустройства. – СПб.: Проспект Науки, 2015.

УДК 636.4.087.8:615

Канд. техн. наук **Ю.Г. ЗАХАРЯН**
(АФИ, dzhem.m@yandex.ru)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЧЕТА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ РЕШЕНИЙ НА АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИ НЕОДНОРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Геостатистика, пространственная переменная, дифференцированная стратегия, фактор продуктивности, экономическая эффективность

Принципиальная особенность задач, рассматриваемых в работе, состоит в предположении, что пространственно варьирующий агрометеорологический фактор X представляет собой непрерывную на шкале возможных значений величину, меняющуюся в некотором диапазоне $[x_{min}, x_{max}]$. При этом будет рассмотрено несколько моделей влияния

этого фактора на продуктивность сельскохозяйственных территорий. Пространственная непрерывность данных описывается с помощью корреляционных и ковариационных функций (статистических моментов), выражающих меру этой непрерывности. В статье геостатистический анализ представляет статистический двухточечный момент второго порядка (Демьянов В.В., Савельева Е.Л., 2010, Захарян Ю.Г., 2014). Используемые вариограммы были применены в интерполяционных моделях. Их особенности и обоснование выбора даны в ходе дальнейшего изложения материала. В соответствии с этим рассматриваемые модели носят обобщенный характер. Они отражают принципиальные особенности, которые характерны не для одной, а для определенных классов хозяйственных задач, и благодаря этому позволяют установить общие закономерности, имеющие место для многих практических ситуаций (Захарян Ю.Г., 1984).

В данном случае предполагается, что зависимость фактора продуктивности от пространственно варьирующего элемента X и интенсивности планируемых агротехнических мероприятий d имеет вид:

$$y(x, d) = y_{max} \{1 - e^{-\gamma[D(x)+d]}\}, \quad (1)$$

где y_{max} – максимальный фактор продуктивности; $D(x)$ – значение рассматриваемого управляемого воздействия в естественных условиях, отвечающих конкретному $X = x$; γ – постоянный коэффициент.

Например, если формула (1) отражает зависимость фактора продуктивности от дозы вносимых питательных веществ, то $D = D(x)$ должно характеризовать режим питания при определенном значении некоторого пространственно варьирующего элемента плодородия X в отсутствие удобрений. При исследовании зависимости фактора продуктивности от водного элемента $D(x)$ будет иметь смысл влагообеспеченности посева при естественном увлажнении, причем x в данном случае является пространственно варьирующей характеристикой почвы или климата, от которой зависит естественная влагообеспеченность (Шпаара Д., Захаренко А.В., Якушев В.П., 2009).

Таким образом, в общем случае D рассматривается нами как функция x . Часто, однако, можно принять, что $D = x$, тогда формула (1) будет иметь вид

$$y(x, d) = y_{max} \{1 - e^{-\gamma(x+d)}\}. \quad (2)$$

По смыслу задачи как сама величина x , так и сумма $x + d$ должны быть неотрицательны.

Следует отметить, что теоретическая зависимость фактора продуктивности от любого внешнего воздействия должна иметь максимум. Поэтому экспоненциальная модель (2), как и кусочно-линейная модель при $b' = 0$, пригодна только для случаев, когда «переизбыток» рассматриваемого элемента для жизнедеятельности растений маловероятен. Такие случаи встречаются достаточно часто, что подтверждается и экспериментальными исследованиями. Так, например, в работах (Кук Дж.У., 1970, Vintila.Y, Borlan Z, Rauta C., 1984) экспоненциальная зависимость использовалась для описания связи между урожаем и удобрениями. При этом d характеризовало дозу питательного вещества, которая вносится с удобрением, а x – доступные ресурсы питательного вещества в почве в естественных условиях (без удобрений). В частности, применительно к некоторым почвенно-климатическим условиям Армении для описания режима азотного питания зерновых культур предлагается следующая аппроксимационная зависимость:

$$y = y_{max} [1 - 10^{-0,01206(N_S+N)}].$$

Здесь N_S и N – соответственно, азот в почве и с вносимыми удобрениями (кг/га) (Комаров А.А., Захарян Ю. Г., Кирсанов А.Д., 2016).

Полагая в (2) $d = 0$, получим следующее выражение для величины $y_0(x)$:

$$y_0(x) = y_{max}(1 - A_x), \quad (3)$$

где $A_x = \exp(-\gamma x)$.

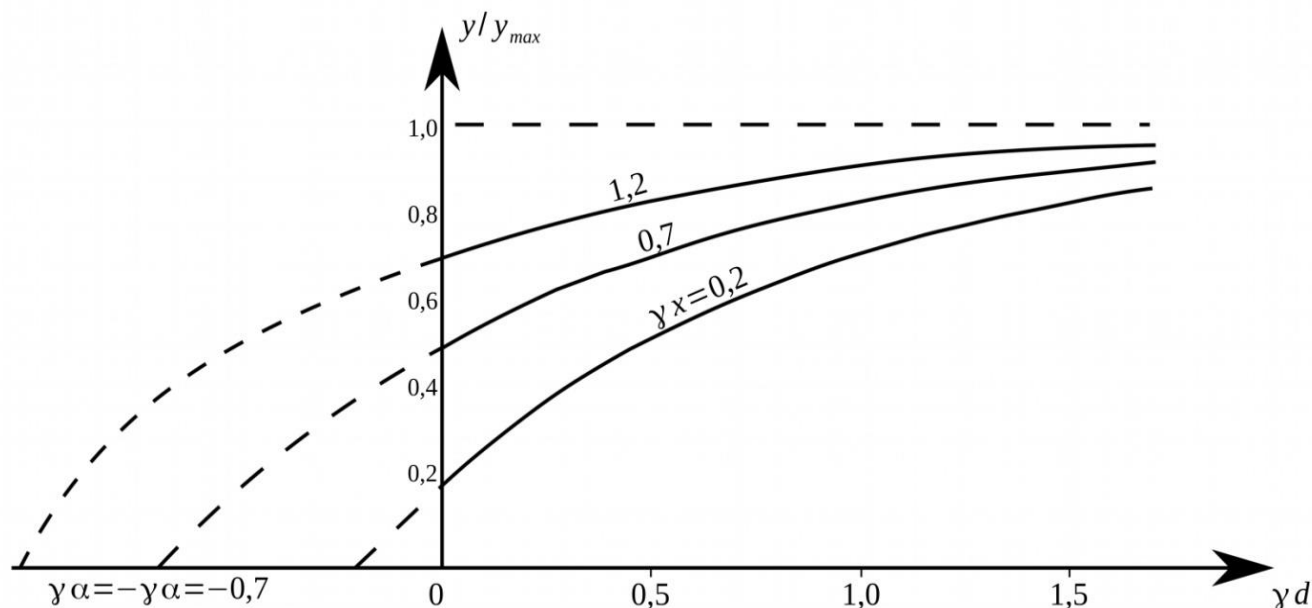


Рис. 1. Экспоненциальная модель $y = y(x, d)$

На рис. 1 изображено семейство кривых, иллюстрирующую рассматриваемую экспоненциальную зависимость урожая от переменных x и d . Точка пересечения кривой $y(d)$ при конкретном $x = const$ с осью абсцисс соответствует $d = -x$. Смысл этого вполне ясен и состоит в том, что для получения нулевого фактора продуктивности в рамках рассматриваемой модели необходимо «изъять» из агроэкосистемы имеющиеся естественные ресурсы управляемого лимитирующего фактора. Пересечение любой из кривых с ординатой есть соответствующее A_x .

Умножая фактор продуктивности $y(x, d)$ на C_y (стоимость урожая) и полагая (как и для кусочно-линейной модели), что затраты на агротехнические мероприятия пропорциональны d с коэффициентом пропорциональности C_d (стоимость затраты агротехнологии), можно записать такое выражение:

$$U(x, d) = C_y y_{max} [1 - e^{-\gamma(x+d)}] - C_d d. \quad (4)$$

Отсюда для любого x легко находится экономически оптимальная интенсивность агротехнического воздействия $d_0(x)$, при которой обеспечивается максимум функции экономического выигрыша $U(x, d)$. Проинтегрировав выражение (4) по d , (рис. 2), получим

$$d_0(x) = -x - \frac{1}{\gamma} \ln B, \quad (5)$$

где $B = C_d / \gamma C_y y_{max}$.

Соответствующее такому d_0 значение U равно:

$$U[x, d_0(x)] = C_y y_{max} [1 - B(1 - \ln B - \gamma x)]. \quad (6)$$

Эта формула будет использована в дальнейшем при сравнении различных стратегий планирования агротехнических мероприятий и оценке потенциальной экономической эффективности пространственной дифференциации решений (Якушев В.П., Буре В.М., Якушев В.В., 2005). Общая схема рассуждения остается при этом той же, что и для кусочно-линейной модели. В соответствии с этим далее рассматриваются два случая – дискретная и непрерывная схемы.

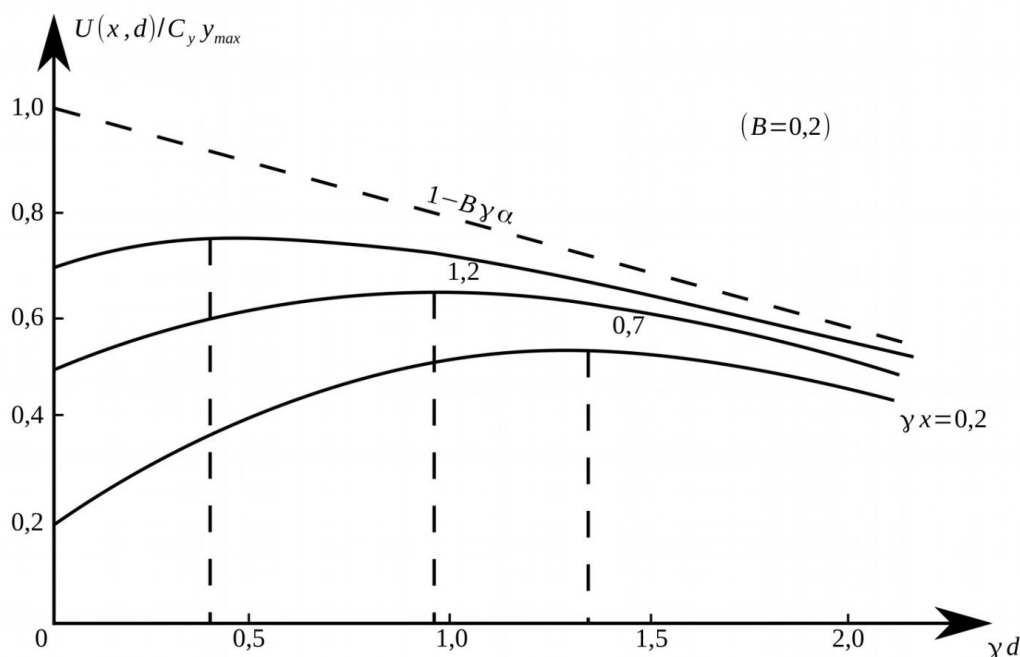


Рис. 2. Общий вид функции экономического выигрыша $U = U(x, d)$ для экспоненциальной модели

1. Дискретная схема

Предположим, что некоторая территория разделена на n однородных относительно значений X контуров, внутри каждого из которых принимается свое оптимальное решение. В зависимости от конкретного $x_i (i = \overline{1, n})$ соответствующее $d_0(x_i)$ находится по формуле (5). При этом средний статистический выигрыш на единицу площади g , характеризующий эффективность пространственно дифференцированной стратегии, будет равен (Zakharian J.G., 2009):

$$U_g = \sum_{i=1}^n g_i U[x_i, d_0(x_i)] = C_y y_{max} [1 - B(1 - \ln B - \gamma \bar{x})]. \quad (7)$$

Найдем теперь, что будет давать планирование агротехнических мероприятий в расчете на средние условия. В этом случае для всей территории принимается одно решение, которое согласно (5) определяется как

$$d_0(\bar{x}) = -\bar{x} - \frac{1}{\gamma} \ln B. \quad (8)$$

Для такой недифференцированной стратегии с учетом общей формулы (1.6) легко получить:

$$U_{ng}[d_0(\bar{x})] = C_y y_{max} \{1 + B(\ln B + \gamma \bar{x}) - B \sum_{i=1}^n g_i e^{-\gamma(x_i - \bar{x})}\}. \quad (9)$$

Сопоставляя это выражение с выражением (7), можно оценить дополнительный выигрыш на единицу площади ΔU_1 , который получается в результате перехода от недифференцированной стратегии, ориентированной на средние условия, к оптимальной дифференцированной стратегии. Он будет равен

$$\Delta U_1 = \frac{C_d}{\gamma} [\sum_{i=1}^n g_i e^{-\gamma(x_i - \bar{x})} - 1]. \quad (10)$$

Разделив эту величину на $U_{ng}[d_0(\bar{x})]$, мы получим показатель потенциальной экономической эффективности дифференциации решений.

Используя информацию о пространственной статистике X , найдем далее оптимальную недифференцированную стратегию. С этой целью запишем вначале общее выражение для $U_{ng}(d)$, которое, в данном случае имеет вид:

$$U_{ng}(d) = C_y y_{max} \sum_{i=1}^n g_i [1 - e^{-\gamma(x_i + d)}] - C_d d. \quad (11)$$

Дифференцируя это равенство по d , приходим к выводу, что оптимальная недифференцированная стратегия для экспоненциальной модели состоит в выборе d_0 , равного

$$d_0 = -\frac{1}{\gamma} \ln(B/\sum_{i=1}^n g_i e^{-\gamma x_i}) = d_0(\bar{x}) + \frac{1}{\gamma} \ln \sum_{i=1}^n g_i e^{-\gamma(x_i - \bar{x})}. \quad (12)$$

Рассматривая величину d как функцию значения x , в расчете на которое планируется агротехнология, и учитывая также соотношение (5), результату (12) можно дать следующую интерпретацию: оптимальная недифференцированная стратегия состоит в ориентации на значение $x = a_0$, определяемое по формуле:

$$a_0 = -\frac{1}{\gamma} \ln \sum_{i=1}^n g_i e^{-\gamma x_i}. \quad (13)$$

Это выражение показывает, что для экспоненциальной модели a_0 не зависит от экономических характеристик задачи, полностью определяясь геостатистикой пространственно варьирующего фактора (набором чисел g_1, g_2, \dots, g_n) и параметром модели γ .

На основании выражения (11) нетрудно найти и величину среднего на единицу площади экономического выигрыша, отвечающего оптимальной недифференцированной стратегии. Для этого достаточно подставить величину d_0 в формулу (10). При этом получим:

$$U_{ng}^0 = C_y y_{max} [1 - B(1 - \ln B - \gamma d_0)]. \quad (14)$$

Разность между этой величиной и значением $U_{ng}[d_0(\bar{x})]$, определяемым по формуле (9), покажет, какой потенциальный экономический эффект может быть достигнут в результате перехода от пространственно дифференцированного планирования в расчете на средние условия к оптимальной недифференцированной стратегии. Этот экономический выигрыш оказывается равен

$$\Delta U_2 = \frac{C_d}{\gamma} (e^{-q} + q - 1), \quad (15)$$

где $q = \gamma(d_0 - \bar{x})$.

Отношение ΔU_2 к $U_{ng}[d_0(\bar{x})]$, обозначенное через λ_2 , определит потенциальную экономическую эффективность оптимальной недифференцированной стратегии. Этот же показатель, как уже отмечалось, может рассматриваться как мера хозяйственной ценности геостатистической информации, характеризующей пространственную изменчивость влияющего на фактор продуктивности агрометеорологического элемента X .

2. Непрерывная схема

Вывод основных соотношений для непрерывной схемы не представляет трудностей, поскольку соответствующие выражения являются аналогами формул, полученных выше для дискретного случая. По существу, достаточно найти лишь непрерывный аналог суммы $\sum_{i=1}^n g_i e^{-\gamma(x_i - \bar{x})}$, т.е. определить значение интеграла

$$I = \int_{(X)} e^{-\gamma(x - \bar{x})} g(x) dx, \quad (16)$$

где $g(x)$ – плотность распределения, характеризующая X как пространственно варьирующую непрерывную переменную.

В частности, для нормального закона

$$I = \exp(\gamma^2 \sigma_x^2 / 2) \quad (17)$$

и вместо формул (9), (10), (11), (12) и (14) соответственно будем иметь:

$$U_{ng}[d(\bar{x})] = C_y y_{max} [1 + B(\ln B + \gamma \bar{x}) - B e^{\theta^2 / 2}]; \quad (18)$$

$$\Delta U_1 = \frac{C_d}{\gamma} (e^{\theta^2 / 2} - 1); \quad (19)$$

$$d_0 = -\bar{x} - \frac{1}{\gamma} \ln B + \frac{1}{\gamma} \frac{\theta^2}{2}; \quad (20)$$

$$a_0 = \bar{x} - \frac{1}{\gamma} \frac{\theta^2}{2}; \quad (21)$$

$$\Delta U_2 = \frac{C_d}{\gamma} (e^{\theta^2 / 2} - 1 - \frac{\theta^2}{2}), \quad (22)$$

где $\theta = \gamma \sigma_x$.

Что касается выражений для U_g и $d_0(\bar{x})$, то они полностью совпадают с соответствующими дискретными аналогами.

Некоторые особенности, связанные с использованием формул нормальной аппроксимации, приведены в (16).

3. *Анализ результатов и обсуждение.*

Проанализируем полученные результаты, справедливые для обеих схем – дискретной и непрерывной, сопоставляя их с аналогичными результатами для кусочно-линейной модели.

1. Прежде всего, обращает на себя внимание то обстоятельство, что в случае экспоненциальной модели дополнительный выигрыш, который мы получаем при переходе от ориентации на средние условия, т.е. когда $d = d_0(\bar{x}) = const$, к пространственной дифференциации решений с учетом изменчивости лимитирующего агрометеорологических элементов ($d = d_0(x) = var$), зависит только от технологических затрат C_d и не зависит от стоимости фактора продуктивности C_y . Иными словами, это означает, что потери из-за неоднородности территории в случае экспоненциальной модели выражаются *только* в перерасходе ресурсов на планируемые агротехнические мероприятия и не сказываются на фактор продуктивности, ориентированы на среднее условие варьирующих элементов.

Проанализируя, а именно, величины ΔU_1 и ΔU_2 раньше зависели *только* от C_y и не зависели от C_d . В свою очередь, это означает, что отрицательное влияние неоднородности территории здесь выражается в снижении урожая и не сказывается на средних технологических затратах.

Следует подчеркнуть, что отмеченные особенности имеют место исключительно при условии, что для всех рассматриваемых стратегий – недифференцированных, ориентированных на \bar{x} , оптимальных недифференцированных и частично дифференцированных – расчет d на выбранное значение X осуществляется оптимальным образом, т.е. обязательно соблюдаются правила $d_0 = d_0(x) = y_{max} - y_0(x)/b$ и $d_0(x) = -x - \frac{1}{\gamma} \ln B$, где $B = \frac{C_d}{\gamma} C_y y_{max}$.

2. Как следует, значение d_0 отличается от $d_0(\bar{x})$ на некоторое $\Delta d > 0$, не связанное с C_y и C_d . Таким образом, в рамках экспоненциальной модели интенсивность оптимальной недифференцированной агротехнологии отличается от интенсивности агротехнологии, ориентированной на средние условия, на некоторую положительную величину Δd , которая не зависит от экономических параметров, полностью определяясь пространственной статистикой варьирующего фактора X и параметром модели γ . «Экономика» входит в само выражение для $d_0(\bar{x})$ в виде слагаемого $\frac{1}{\gamma} \ln B$.

Это второе отличие от кусочно-линейной модели, для которой величина $d_0(\bar{x})$ с экономическими параметрами, наоборот, никак не связана $d_0(\bar{x}) = y_{max} - y_0(\bar{x})/b$, а сдвиг $d_0(a_0)$ относительно $d_0(\bar{x})$ оказывается существенно зависящим от экономических характеристик задачи и может быть как положительным, так и отрицательным.

3. В заключение остановимся на параметре $\omega = \Delta U_2/\Delta U_1$, который показывает, как соотносятся между собой по экономической эффективности дифференцированная и оптимальная недифференцированная стратегии, т.е. показывает критерий целесообразности, имеет смысл проводить дифференциацию решений или не имеет, в первую очередь, требует сопоставление величин ΔU_1 и ΔU_2 . Для получения количественной оценки ограничимся рассмотрением только одного случая, когда распределение X является непрерывным и описывается нормальным законом. При этом, исходя из формул (19) и (22), будем иметь:

$$\omega = 1 - \frac{1}{2} \frac{\theta^2}{e^{\theta^2/2} - 1}, \tag{23}$$

где безразмерный параметр $\theta = \gamma \sigma_x$, γ - постоянный коэффициент, σ_x – среднее квадратичное отклонение.

Эту зависимость иллюстрирует на рис. 3 сплошная кривая I. Она представляет собой монотонно возрастающую функцию, которая асимптотически приближается к единице.

Таким образом, с ростом параметра θ относительная эффективность оптимальной недифференцированной стратегии планирования увеличивается. Например, при $\theta = 0,5$

оптимальное недифференцированное планирование обеспечивает около 5%, а при $\theta = 1$ – уже более 20% того хозяйственно-экономического эффекта, который дает дифференциация решений в соответствии с конкретными значениями X в отдельных точках неоднородной территории. Имея в виду, что θ прямо пропорционально величинам γ и σ_x , можно заключить, что целесообразность перехода от ориентации на средние условия к оптимальному недифференцированному планированию будет тем очевиднее, чем выше отзывчивость посева на изменения рассматриваемого почвенно-климатического фактора, т.е. чем больше γ и чем более неоднородна территория, что отражается в росте σ_x .

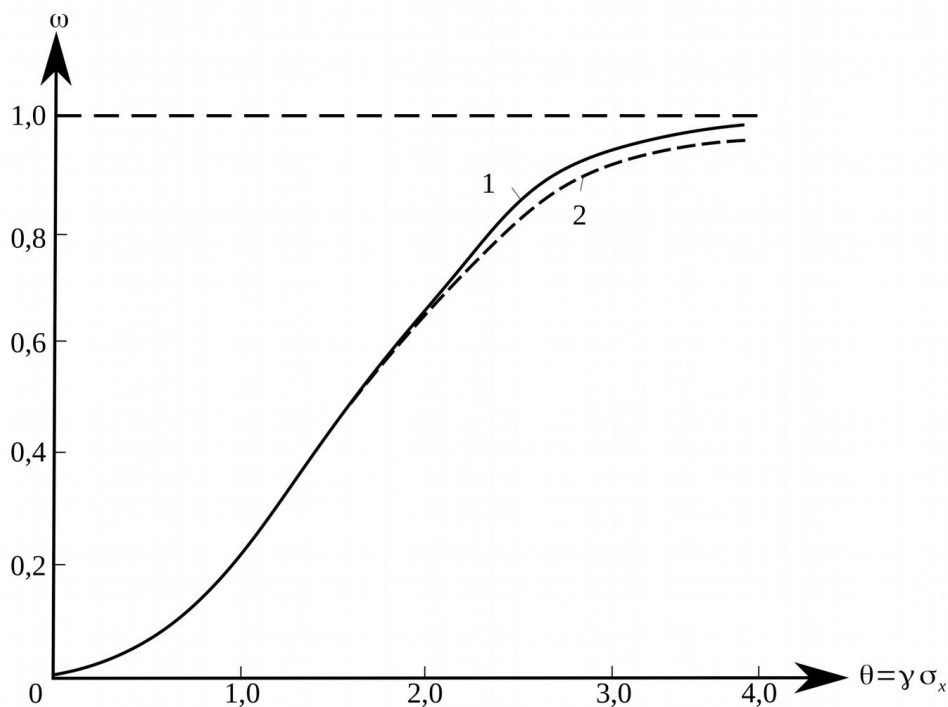


Рис. 3. Зависимость показателя потенциальной экономической эффективности оптимальной недифференцированной стратегии ω от параметра θ :

1 - при аппроксимации распределения X нормальным законом; 2 - для усеченного нормального закона при $\bar{x}/\sigma_x = 3$

Одновременно на рис. 3 показана зависимость $\omega(\theta)$, когда $\bar{x}/\sigma_x = 3$. Из сопоставления кривых 1 и 2 следует, что как в этом случае, так, естественно, и для любых $\bar{x}/\sigma_x > 3$, формула (23), отвечающая аппроксимации распределения X нормальным законом, дает практически те же результаты, что и строгое решение задачи. Это совпадение имеет место в широком диапазоне значений θ .

Действительно, из многочисленных исследований по оценке норм реакций растений на внешние воздействия известно, что зависимость фактора продуктивности от любого лимитирующего элемента имеет довольно сложный характер и выражается кривой с максимумом (рис. 4).

Обычно нас интересует участок вблизи максимума, так как именно он соответствует условиям высокой продуктивности посева. Если исходить из этого обстоятельства, то зависимость фактора продуктивности y от лимитирующего элемента z в первом приближении можно представить кривой стационарности второго порядка, записав её в виде $y = y_{\max} - m(z - z_0)^2$, где z_0 - значение z , при котором обеспечиваются оптимальные агрометеорологические условия; m - некоторый коэффициент пропорциональности.

На основании вышеизложенного можно сделать выводы.

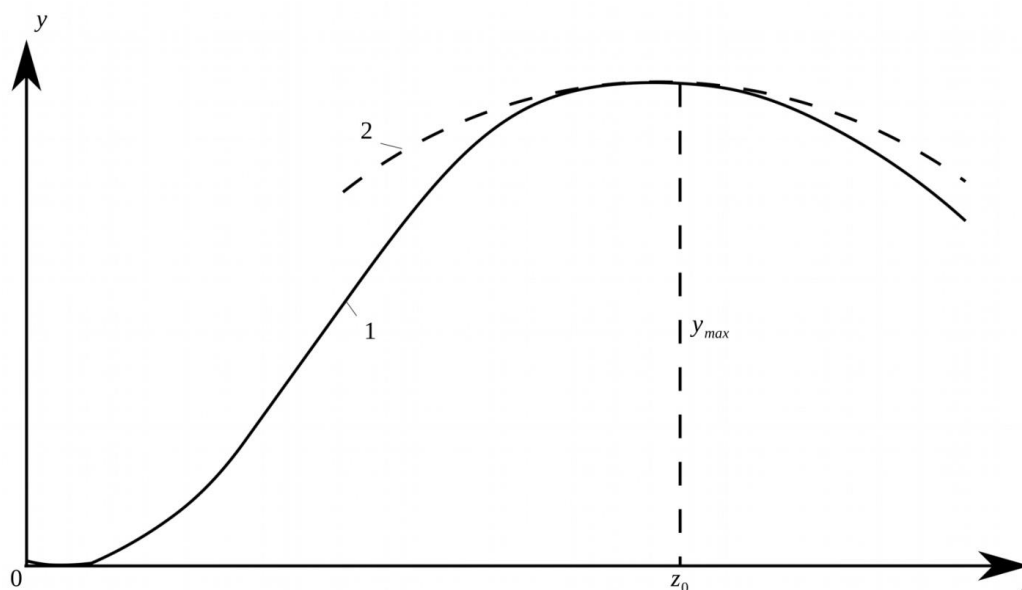


Рис.4. Общий характер зависимости фактора продуктивности от лимитирующего агрометеорологического элемента z :

1- фактическая кривая; 2- квадратичная аппроксимация в $z = z_0$

Введено представление об оптимальной недифференцированной стратегии. Показано, что в ряде случаев существенный экономический выигрыш может быть получен за счет перехода от планирования хозяйственных мероприятий на средние условия к агротехническим решениям, ориентированным на некоторые условия, отличные от средних и выбираемые с учетом пространственной геостатистики варьирующего агрометеорологического фактора.

Показано, что разрабатываемый подход может быть использован для расчета потерь урожая, вызываемых пространственным варьированием лимитирующего агрометеорологического фактора. При достаточно общих условиях снижение урожая вследствие неоднородности территории оказывается пропорционально квадрату коэффициента вариации пространственно варьирующей величины.

Литература

1. Демьянов В.В., Савельева Е.А. Геостатистика: Теория и практика / Под ред. Р.В. Арутюняна – М: Наука, 2010 – 327 с.
2. Захарян Ю.Г. Геостатистический анализ неоднородностей агрометеорологических факторов продуктивности полей в системе точного земледелия // Информация и космос. – 2014. – № 4. – С. 55-58.
3. Захарян Ю.А., Жуковский Е.Е. Об учете пространственной неоднородности характеристик сельскохозяйственных полей при планировании агротехнологии // Агрометеорологические аспекты программирования урожая: Научно-тех. бюл. по агрономической физике– 1984. – № 58. – С. 20-24.
4. Точное сельское хозяйство (Precision agriculture) / Под общей редакцией Д. Шпаара, А.В. Захаренко, В.П. Якушева. – СПб. 2009. – 392 с.
5. Кук Дж. У. Регулирование плодородия почвы. – М.: Колос, 1970. – 570 с.
6. Комаров А.А., Захарян Ю.Г., Кирсанов А.Д., Перспективы использования геостатистических анализов в практике растениеводства // Информация и космос. – 2016. – №1. – С.92-99.
7. Якушев В.П., Буре В.М., Якушев В.В. Построение и анализ эмпирических зависимостей. – СПб: Изд. СПбГУ, 2005. – 39 с.

8. **Zakharian J.G., Uskov A. O.** Expedient spatial differentiation of technologies of precise agriculture according to productivity factors. // IAC 2009 Book of abstracts, Wageningen Academic Publishers. The Netherlands, 2009.
9. **Vintila J., Borlan Z., Rauta C., Daniline C., Tiganas L.** Situatia agrochimica a solurilar din Romania. Bucuresti, 1984. 226 s.

УДК 711.5

Соискатель **Е.Л. УВАРОВА**
(СПбГАУ, katrinka-66@mail.ru)

ЗОНИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Зонирование территории, территориальное планирование, рациональное использование земель

Планирование рационального использования и охраны земель, заключающееся в обеспечении эффективности использования единого земельного фонда в интересах социально-экономического развития страны и ее регионов, позволяет на федеральном, региональном и муниципальном уровнях создавать условия для развития землепользования всех форм хозяйствующих субъектов – от общественных организаций до личных хозяйств населения независимо от форм собственности. При этом подготовка документов планирования рационального использования земель должна исходить из научно обоснованных принципов землеустройства и опираться на приоритеты развития землеемких отраслей экономики, таких как сельское и лесное хозяйства. Территориальное планирование предусматривает устойчивое развитие территорий, занятых в определенной сфере, рациональное предоставление земельных участков для размещения объектов, при обеспечении наибольшей экономической эффективности производственных отраслей.

Одним из методов при разработке технико-экономических и организационно-территориальных мероприятий по планированию использования земель является зонирование.

В теории и практике существуют многочисленные варианты зонирования с учетом одного или нескольких факторов. С нашей точки зрения необходимо систематизировать существующие подходы к зонированию.

В научной сфере существует три основных подхода к понятию зонирования территории:

1. Термин «зонирование» не имеет принципиальных отличий от термина «районирование». Данные понятия могут быть использованы как совместно, так и взаимозаменяемо, так как обозначают деление территории на основании одного или нескольких признаков. В пользу данной теории говорят работы С.А. Дубровской [1], И.И. Дедю [2], а также специальная литература в области экономики и экологии.

2. Районирование можно рассматривать как процесс расчленения территории, при котором внутренне целостные районы идентифицируются по наличию у них особых признаков, а зонирование же — это процесс выделения однородных зон различных территорий со схожими признаками. Такой подход практикуется в работах А.В. Гапанович [3], а также в СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Предполагается, что «районирование» является более обширным понятием и предшествует зонированию.

3. Термин «зонирование» присущ только сфере градостроительства, во всех остальных случаях приемлем термин «районирование». Под зонированием понимается деление территории и установление границ правового режима использования земель внутри образованных зон. Такая точка зрения вытекает из законодательной базы Российской

Федерации: Градостроительного кодекса, Земельного кодекса и Федерального закона «О землеустройстве».

Различие в терминах «зонирование» и «районирование» не несет принципиальный характер при использовании их для обозначения одного из методов планирования использования земель, поэтому равнозначность их употребления является допустимой.

Зонирование является одним из основных экономико-географических терминов. По Э.Б. Алаеву [4] зонирование – это «процесс, в ходе которого идентифицируются участки территории с различной интенсивностью явлений». Такое определение является наиболее объективным.

Зонирование может быть произведено в рамках подготовительных работ к любой из составных частей планирования (целеполагание, прогнозирование, программирование, планирование и проектирование), а может выступать как один из методов планирования, в том числе каждой части в отдельности.

Процесс зонирования связан с использованием картографических материалов. Круг задач, при решении которых используют зонирование, различен: создание и анализ рынков сбыта продукции, установление негативных проявлений эрозии по интенсивности, зоны выращивания сельскохозяйственных культур, анализ распределения ресурсов и населения и т.д. Зонирование используется для оптимизации территориального планирования и решения задач, иногда называемых «балансировкой (выравниванием) территорий». Зонирование представляет собой инструмент динамической группировки существующих объектов и анализа соответствующих данных. Зонирование возможно применить для любых данных, содержащих географические объекты, типа – область, район, населенный пункт, квартал, землепользование, участок и т.д. Зонирование особенно полезно при большом разбросе значений данных, когда необходимо оценить различные сценарии разделения территории по конкретным критериям. Зонирование можно применять для создания новых территориальных единиц или для перепланирования существующего деления.

Зонирование не может полностью носить объективный характер, так как напрямую зависит от признаков, выбор которых зависит от целей, задач, приоритетов, а также от опыта самого исполнителя. Поэтому все многообразие видов зонирования можно разделить на две большие группы: общее и частное.

Общее – деление по сочетанию однородных признаков, характерных для данной территории.

Частное – способ деления территории по отдельным элементам, характеризующим данную территорию (рис.1).

К общим видам зонирования можно отнести любое зонирование, которое основано на сочетании признаков, однако в рамках планирования использования земельных ресурсов на законодательном уровне в той или иной мере закреплены следующие виды зонирования:

Природно-сельскохозяйственное районирование территории (ст. 14 Федерального закона «О землеустройстве»). Деление территории по пригодности для сельскохозяйственного использования с учетом природных условий, биологических требований и агротехнологических особенностей выращивания сельскохозяйственных растений.

По целевому назначению (ст.1 Земельного кодекса). Следует выделить в отдельный вид комплексного зонирования, так как институт установления категории земель основывается на принципах рационального, полного и эффективного использования каждого земельного участка.

Функциональное зонирование (ст.1 Градостроительного кодекса) предполагает деление территории на отдельные части (зоны), несущие определенную функциональную нагрузку, а также осуществление взаимосвязи этих зон между собой.

Градостроительное зонирование в РФ (ст.1 Градостроительного кодекса) – это деление территории на зоны по видам градостроительного использования с установлением правомочий, а также ограничений и обременений в использовании земель в границах этих зон.

Землеустроительное зонирование. Хотя данный вид зонирования напрямую не закреплен в действующей системе источников права, но инициативы по приданию ему статуса обязательного и закреплённого в нормативно-правовой базе неоднократно вносятся на рассмотрение в законодательную палату. В рамках перехода от деления на категории земель к территориальным зонам такое зонирование приобретает статус необходимого. Землеустроительное зонирование позволяет организовать территории сельскохозяйственных земель. При этом основой служат адекватные современным условиям территориального развития способы и методы землеустройства, которые обеспечивают более жесткий подход по установлению регламентов использования конкретных земельных участков в сельском хозяйстве и возможностей их использования для развития территорий муниципальных образований и иных целей.



Рис. 1. Классификация видов зонирования территорий

Частные виды зонирования можно объединить по основному направлению их выбранных признаков.

Можно выделить следующие группы зонирования:

- экологическое – система мероприятий по установлению границ территорий, акваторий, воздушного пространства, природных объектов и ресурсов в целях обеспечения их рационального использования и охраны;

- экономическое – выделение системы соподчиненных экономических районов страны или крупного региона, объективно отражающих сложившееся географическое разделение отраслей народного хозяйства;
- природное – система территориального деления земной поверхности, основанная на выявлении и исследовании системы соподчиненных природных регионов, обладающих внутренним единством и своеобразными индивидуальными характеристиками природы;
- социальное – деление территории с учетом интенсивности различных социальных процессов;
- правовое – выделение зон на основе нормативно-правовых актов, отражающих административные особенности территории. Особое место в этой группе занимает кадастровое деление.

Проведение мероприятий по кадастровому делению земель в Российской Федерации рассматривается в настоящее время как одно из наиболее важных мероприятий кадастровых органов.

Кадастровое деление проводится на основе административно-территориального деления Российской Федерации для целей нумерации земельных участков и объектов недвижимости, непосредственно связанных с ними.

Из представленных выше общих видов зонирования широкое применение находят всего три вида: по целевому использованию, функциональное и градостроительное.

Процесс разграничения земель по целевому назначению, отнесения земельных участков к конкретной категории земель связан с понятием рациональности использования земельных ресурсов. Рациональность использования земельного участка не может быть определена раз и навсегда, она зависит от меняющихся условий производства и жизни человеческого общества, стратегических целей страны, поэтому напрямую зависит от критериев рациональности.

К выбору критериев рационального использования земельных ресурсов следует подходить комплексно. Помимо обеспечения экономного использования земельных площадей, выявления резервов необходимо выбирать оптимальный вариант использования земельных ресурсов, разграничивая решения данных вопросов между органами исполнительной власти различных уровней в соответствии с целями использования земельных ресурсов. Следует выделять несколько групп критериев рационального использования земель. Невозможно уменьшить или выделить значение какой-то определённой группы. Необходимо организовывать рациональность использования с точки зрения всей совокупности критериев.

Следует выделить группу природно-климатических критериев рационального использования земельных ресурсов, которые будут обеспечивать соответствие характера использования земли условиям местности. Особое значение данная группа приобретает в сельском хозяйстве, состав и соотношение угодий должно производиться с учетом именно этой группы критериев.

Следующей группой критериев можно выделить техническую, которая предполагает использование земельных ресурсов без кардинального их изменения как базиса размещения различных видов производственных комплексов с учетом соответствующих условий технологического процесса. Данная группа критериев особенно важна для промышленных объектов.

Одной из групп критериев являются экономические. Они применяются для оценки экономической эффективности того или иного вида использования земель, обеспечивающих максимальную прибыльность при минимуме затрат.

Группа социальных критериев объединяет как учет интересов человеческого общества страны в целом, так и учет индивидуальных предпочтений тех людей, кто проживает на конкретных земельных ресурсах, то есть рациональное использование земельных ресурсов должно обеспечить такую систему расселения, при которой удовлетворялись потребности населения в труде, отдыхе, просвещении, быте и т.д.

Последняя группа объединяет экологические критерии, призванные сохранить земельные ресурсы как непосредственный объект природы, то есть минимизировать негативное влияние деятельности человека и обеспечение высокого уровня качества окружающей среды как для существующего населения, так и для будущих поколений.

Проблема разработки системы критериев при выборе того или иного целевого назначения земельного участка должна быть решена на стадии территориального планирования использования земельных ресурсов. При правильном подходе на данной стадии можно максимально обеспечить необходимые условия для рационального полного и эффективного использования земельных ресурсов (рис.2).

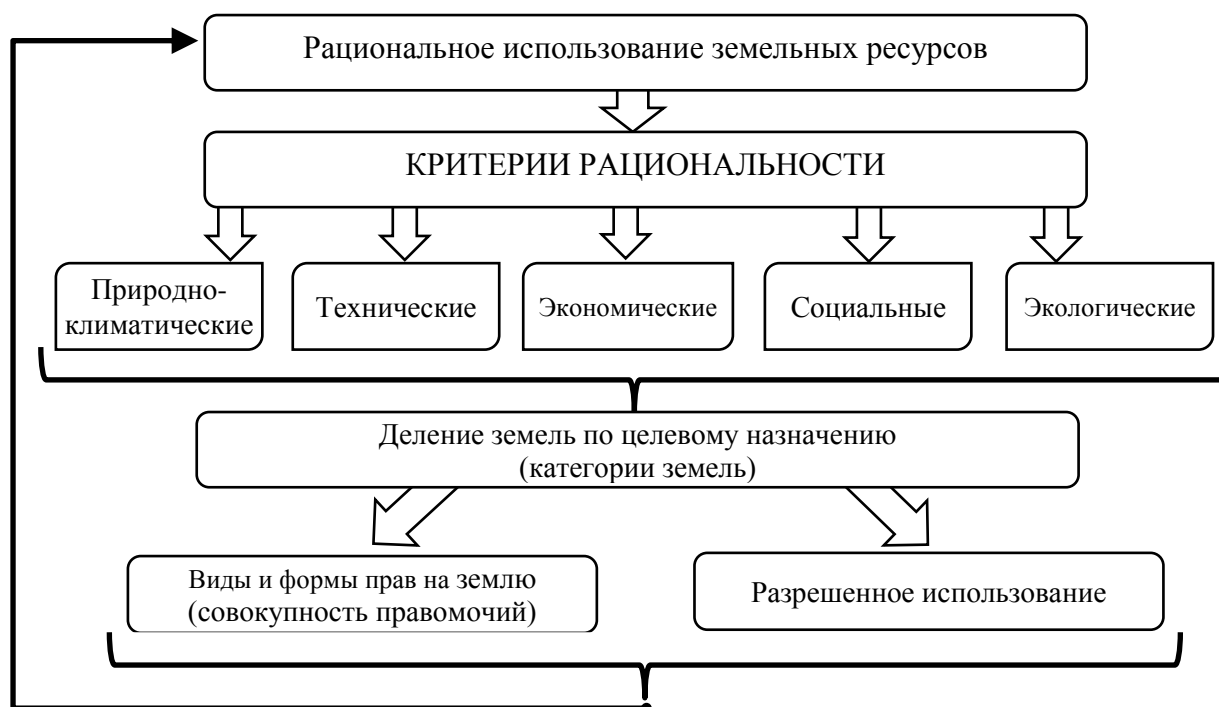


Рис. 2. Процесс обеспечения рационального использования земельных ресурсов

Оптимально выбранная система критериев рациональности использования земельных ресурсов находит свое отражение в зонировании территории по целевому назначению, которое удовлетворяет существующие и перспективные потребности общества в целом, что является основой территориального планирования.

Практика показывает, что функциональное и градостроительное зонирование проработано и апробировано лишь на территории земель населенных пунктов в рамках документов территориального планирования, а на межселенных территориях такие вопросы не затронуты вообще.

Межселенные территории охватывают более 97% всей территории страны и включают в себя: земли сельскохозяйственного назначения, часть земель особо охраняемых природных территорий, земли водного и лесного фондов и земли запаса. Следовательно, зонирование таких территорий для целей территориального планирования стратегически важно и необходимо.

Федеральный закон «О землеустройстве» предусматривает землеустроительные работы по изучению качества и количества земельных ресурсов как информационной базы для ведения сельского хозяйства, а также по природно-сельскохозяйственному районированию территорий. Землеустроительные наработки включают методические рекомендации по оценке качества и классификации земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве. Но до сих пор не производятся работы по обновлению дифференциации сельскохозяйственных земель по плодородию, не выполняется массовый контроль и надзор за обеспечением землепользователями и землевладельцами сохранения

почвенного плодородия и осуществлением природоохранных и противоэрозионных мероприятий.

Поэтому необходимо актуализировать природно-сельскохозяйственное районирование и производить землеустроительное зонирование наряду с функциональным и градостроительным для земель, составляющих межселенные территории в рамках территориального планирования.

Л и т е р а т у р а

1. **Дубровская С.А.** Экологическое зонирование территории города Оренбурга // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – №5. – Т.16. – С.22-25.
2. **Дедю И.И.** Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев: Гл.ред. Молдавской советской энциклопедии, 1989. – 406с.
3. **Гапанович А.В.** Рекреационное зонирование территории Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2014. – №1. – С.148-158.
4. **Алаев Э.Б.** Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. – М.: Мысль, 1983.

УДК 338:631.115

Канд. экон. наук **С.Н. КОСНИКОВ**
(КубГАУ, snkosnikov@gmail.com)
Соискатель **А.М. САФРОНОВ**
(КубГАУ, a.m.safronov1984@gmail.com)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ПОЛИТИКЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Экономическая эффективность, производственный потенциал, оценка земель, земельные ресурсы, кластерный анализ, производственная функция

Развитие мировой капиталистической системы закономерно привело к разрастанию кризисных явлений в мировой экономике. Геополитическая турбулентность, возникшая в результате попытки преодолеть экономические трудности со стороны развитых западных стран, проявилась в нарастании международной напряженности. В этих условиях попытки России сохранить политическую и экономическую субъектность не могли не вызвать резкую реакцию: на данный момент наша страна находится в экономическом, политическом, геополитическом и даже культурном противостоянии с ведущими западными державами.

Экономический аспект этого набирающего силу конфликта организационно оформляется в виде так называемой «политики санкций», когда развитию экономики России пытаются помешать через блокирование торговых отношений. При этом у каждой из противоборствующих сторон есть свои преимущества. К преимуществам США и стран Западной Европы относится развитая экономика, высокая производительность труда и организационное единство, а к преимуществам экономики России можно отнести сильный ВПК и наличие больших запасов природных ресурсов.

Но для того, чтобы мы действительно могли сказать о наличии природных ресурсов нашего государства как о конкурентном преимуществе на глобальном рынке, эти ресурсы необходимо не просто использовать, а использовать эффективно. Если говорить о Краснодарском крае, то его аграрная специфика позволяет активно включиться в политику импортозамещения, объявленного Президентом Российской Федерации В. В. Путиным как ответ на западные санкции, а главным природным ресурсом выступает земля. И в этом

аспекте необходимо понять, оценить, насколько эффективно земля используется и есть ли резервы повышения такой эффективности в Краснодарском крае.

В связи с вышесказанным проблемы эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения являются основной частью государственной земельной политики как РФ, так и в Краснодарском крае. Повышение эффективности использования земельных ресурсов возможно только путем создания целого ряда социальных, организационных и экономических условий, что будет способствовать рациональной организации землепользования и сохранения почвенного плодородия. Именно поэтому в условиях санкций и в рамках политики импортозамещения определение методов и показателей повышения эффективности использования земель приобретает особую значимость.

В систему оценки земли включаются два понятия: бонитировка почвы и экономическая оценка земли. Бонитировка почв – это сравнительная оценка почв по их плодородию, проводимая при сопоставимых уровнях агротехники и интенсивности земледелия. Экономическая оценка земли характеризует ее ценность как средства производства в сельском хозяйстве. В отличие от бонитировки земля в данном случае оценивается не как природное тело, а как средство производства в неразрывной связи с экономическими условиями хозяйствования [1].

В современной литературе встречаются следующие основные показатели экономической оценки земли: урожайность сельскохозяйственных культур; стоимость валовой и товарной продукции, валового и чистого дохода, прибыль в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий или пашни; окупаемость затрат в земельные ресурсы; дифференциальный доход и рентабельность производства продукции. К дополнительным показателям эффективности использования земли относятся: производство продукции растениеводства (зерна, сахарной свёклы, подсолнечника и др.), свиноводства в натуральном выражении в расчете на 100 га пашни; производство молока, мяса КРС в расчете на 100 га сельхозугодий или на 100 га посевов зерновых культур [2].

Экономическую оценку эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения целесообразней проводить по совокупности специализированных организаций, предварительно объединив их в однородные группы (кластеры).

Основным требованием к исходным данным при кластерном анализе является отсутствие или низкая степень корреляции показателей между собой [3]. На основе корреляционного анализа организаций, специализирующихся на производстве зерна, выделены следующие кластерообразующие показатели: урожайность зерновых, стоимость валовой продукции на 1 га сельскохозяйственных угодий, окупаемость затрат в земельные ресурсы, дифференциальный доход и балл бонитета.

Для исключения сезонных колебаний урожайности использованы средние значения за период с 2011 по 2013 гг. Совокупность предприятий была подвергнута анализу на предмет «выбросов». Предприятия, значительно отличающиеся от всех, были исключены (ОАО «Агрообъединение "Кубань"» Усть-Лабинского района, ОАО «Кавказ» Староминского района, ЗАО «Агрофирма "Полтавская"» Красноармейского района, ГП «Правобережный» Темрюкского района, ЗАО «Тимашевец» Тимашевского района и другие).

В качестве метода кластеризации выбран метод k-средних. Проведенный анализ позволил разделить всю совокупность организаций на пять кластеров.

Полученные кластеры существенно отличаются по эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения. В первый кластер вошли 26 организаций, в которых балл бонитета и урожайность имеют наибольшие значения в расчете на одну организацию (табл. 1).

Таблица 1. Технологическая эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения в среднем на организацию, 2013 г.

Наименование	Кластер №1	Кластер №2	Кластер №3	Кластер №4	Кластер №5
Количество организаций, ед.	26	106	42	39	91
Средний балл бонитета	79,2	78,5	78,4	77,6	77,1
Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га	11,9	5,6	2,9	3,6	3,8
Посевная площадь, га					
зерновых	5489,0	2858,7	1481,1	1947,4	1866,1
сахарной свеклы	682,7	211,5	73,5	–	44,7
подсолнечника	1114,4	608,2	372,2	274,8	526,2
Урожайность, ц/га					
зерна	61,0	55,4	51,4	46,4	39,5
сахарной свеклы	544,1	494,4	472,9	–	415,0
подсолнечника	33,7	28,4	25,5	21,7	23,2
Валовой сбор, тыс. т					
зерна	32,9	15,9	7,4	9,4	7,5
сахарной свеклы	36,9	10,8	3,2	–	2,0
подсолнечника	3,7	1,7	0,9	0,6	1,2
Поголовье, гол.					
крупного рогатого скота	3177,0	653,0	38,0	201,0	276,0
коров	1185,0	266,0	7,0	71,0	100,0
свиней	213,0	210,0	–	–	77,0
овец и коз	19,0	16,0	–	–	0,0
Произведено, т					
молока	75311,2	15362,6	489,4	2998,6	5303,1
мясо свиней	302,3	321,9	–	–	104,6
мяса КРС	5,8	16,1	0,7	53,0	–

Валовая продукция, приходящаяся на 1 га сельскохозяйственных угодий, в первом кластере больше на 19,5 тыс. руб., чем в организациях второго кластера, и в 2 раза больше, чем в организациях пятого кластера. Уровень рентабельности в организациях первого кластера на 10 – 20% выше, чем в организациях, вошедших в другие кластеры (табл. 2).

Проведенный анализ показал, что в первый кластер вошли организации, использующие земельные ресурсы сельскохозяйственного назначения с максимальной эффективностью.

При проведении экономической оценки эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения особый интерес вызывает анализ организаций, вошедших в каждый кластер, целью которого является определение зависимости между результатом производственной деятельности и основными ресурсами. В качестве результирующего показателя в данном исследовании выбран валовой доход. Следует отметить, что в зависимости от цели исследования результирующий показатель может быть изменен на стоимость валовой продукции, чистый доход, стоимость товарной продукции или прибыль.

Данную задачу можно осуществить путем расчета производственной функции. Наиболее распространенной является производственная функция Кобба-Дугласа. Данная функция хорошо описывает производственно-технологические зависимости в самых различных областях производственной деятельности. Поэтому естественно предположить, что логические предпосылки, лежащие в основе ее построения, адекватно отражают производственно-технологические особенности производства продукции [4].

Таблица 2. Экономическая эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения в специализированных организациях Краснодарского края, 2013 г.

Наименование	Кластер №1	Кластер №2	Кластер №3	Кластер №4	Кластер №1
Приходится на 1 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.:					
валовой продукции	59,5	40,0	32,9	32,5	25,4
валового дохода	27,4	17,4	16,3	12,7	8,9
чистого дохода	14,8	8,7	8,4	6,5	4,2
товарной продукции	54,3	38,1	32,7	32,8	24,6
прибыли	12,0	8,7	8,2	5,9	4,8
Приходится на 1 га пашни, тыс. руб.:					
валовой продукции	60,8	41,2	33,0	33,1	26,9
валового дохода	28,0	17,8	16,6	13,0	9,4
чистого дохода	15,1	8,7	8,6	6,6	4,4
товарной продукции	55,5	39,3	33,4	33,4	26,0
прибыли	12,1	8,3	7,3	6,0	4,9
Получено на 100 га пашни, ц:					
зерна	2937,0	2811,6	2602,1	2781,0	2112,4
сахарной свеклы	3186,3	1966,4	1135,1	–	554,3
подсолнечника	321,8	312,6	334,1	177,6	345,4
мяса свиней	2,6	5,9	–	–	3,0
Получено на 100 га с/х угодий, ц:					
молока	631,4	272,5	16,9	83,9	139,1
мяса КРС	–	0,3	–	1,5	–
Приходится валового дохода, тыс. руб.:					
на 1 работника	768,9	696,4	684,2	681,6	521,3
на 1 руб. основных производственных фондов	0,80	0,86	1,71	0,75	1,12
на 1 руб. производственных оборотных фондов	0,55	0,56	1,06	0,49	0,50
Уровень рентабельности, %:					
по чистому доходу	35,5	26,4	26,3	25,0	16,1
по прибыли	39,3	28,2	27,6	24,6	17,4

Таким образом, используя теорию производственных функций, можно объективно оценить эффективность производства, которая зависит от обеспеченности производства различными ресурсами и от степени влияния каждого ресурса на результат производства (1).

$$Y = a_0 \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \cdot x_3^{a_3} \cdot x_4^{a_4}, \quad (1)$$

- где Y – валовой доход, млн. руб.;
- x_1 – площадь пашни, га;
- x_2 – среднегодовая численность работников, чел.;
- x_3 – среднегодовая стоимость основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, тыс. руб.;
- x_4 – среднегодовая стоимость производственных оборотных фондов, тыс. руб.

Определить степень влияния ресурса на валовой доход можно как среднюю эффективность использования данного ресурса. Этот показатель не является постоянной величиной, а зависит от уровня обеспеченности организаций ресурсами, так как объем валового дохода обусловлен совместным влиянием всех производственных ресурсов и характером их влияния на результативный показатель, что отражается величиной показателя степени при каждой переменной. Коэффициентом эластичности ресурса для производственной функции Кобба-Дугласа является показатель степени при переменной.

Построенные производственные функции объясняют изменение факторов в более 91% случаях, что говорит о высокой степени корреляции (табл. 3).

Таблица 3. Оценка влияния факторов на валовой доход в специализированных сельскохозяйственных организациях Краснодарского края, 2013 г.

Наименование	Производственные функции	Коэффициент детерминации (R ²)	Сумма коэффициентов эластичности (E)
Кластер 1	$Y = 53,5 \cdot x_1^{0,477} \cdot x_2^{0,191} \cdot x_3^{0,213}$	0,925	0,881
Кластер 2	$Y = 38,3 \cdot x_1^{0,589} \cdot x_2^{0,196} \cdot x_3^{0,115}$	0,944	0,900
Кластер 3	$Y = 36,8 \cdot x_1^{0,480} \cdot x_2^{0,189} \cdot x_3^{0,053} \cdot x_4^{0,193}$	0,965	0,915
Кластер 4	$Y = 16,9 \cdot x_1^{0,311} \cdot x_2^{0,138} \cdot x_3^{0,070} \cdot x_4^{0,284}$	0,913	0,803
Кластер 5	$Y = 53,3 \cdot x_1^{0,411} \cdot x_2^{0,168} \cdot x_3^{0,039} \cdot x_4^{0,170}$	0,933	0,788

Анализ производственных функций позволяет сделать вывод, что кластеры характеризуются различной эффективностью ресурсов. Так, для организаций первого кластера увеличение площади пашни на 1% приводит к росту валового дохода на 0,477%, численности работников – 0,191%, а основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения – 0,213%. Фактор «производственные оборотные фонды» в первом кластере является статистически незначим. Однако по мере снижения эффективности использования земельных ресурсов степень влияния данного фактора увеличивается. В организациях четвертого кластера увеличение производственных оборотных фондов на 1% приводит к росту валового дохода на 0,284%.

Таким образом, при оценке эффективности использования ресурсов необходимо учитывать степень влияния каждого фактора на эффективность производства. Это можно достичь путем определения доли влияния затрат данного ресурса на валовой доход (2).

$$\varepsilon_i = \frac{a_i}{E} \cdot ВД_i, \tag{2}$$

- где ε_i – эффективность использования i -го ресурса, тыс. руб.;
- a_i – коэффициентов эластичности i -го ресурса;
- E – сумма коэффициентов эластичности;
- $ВД_i$ – валовой доход на единицу i -го ресурса, тыс. руб.

Данный методический подход позволяет определять эффективность использования ресурса в случае, если увеличение затрат любого ресурса сопровождается некоторым ростом объема валового производства.

Оценка эффективности использования ресурсов в специализированных организациях АПК Краснодарского края представлена в табл. 4.

Таблица 4. Эффективность использования ресурсов в специализированных организациях Краснодарского края по кластерам, 2013 г.

Наименование	Кластер №1	Кластер №2	Кластер №3	Кластер №4	Кластер №1
Приходится валового дохода, тыс. руб.:					
на 1 га пашни	15,16	11,65	8,71	5,03	4,90
на 1 работника	166,69	151,66	141,33	117,14	111,15
на 1 руб. основных производственных фондов	0,19	0,11	0,10	0,07	0,06
на 1 руб. производственных оборотных фондов	-	-	0,22	0,17	0,11

Расчеты позволяют сделать выводы, что организации первого кластера используют производственные ресурсы с максимальной эффективностью. Валовой доход на 1 га пашни составил 15,16 тыс. руб., а степень влияния пашни на валовой доход составляет 54%. Производительность труда в организациях первого кластера выше на 10–33%, чем в организациях других кластеров, а фондоотдача – 1,5 и более раз.

Таким образом, применение методов кластерного анализа совместно с построением производственных функций позволяет не только оценить эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения, но и выявить степень влияния ресурсов на эффективность производства, определить упущенные возможности, всесторонне изучить их причины и на этой основе выработать меры, направленные на максимальное использование земельных ресурсов, в частности, и ресурсного потенциала в целом.

Это поможет повысить эффективность политики импортозамещения, так как позволит повысить эффективность использования ресурсов в целом всеми специализированными сельскохозяйственными предприятиями. Кроме того, в рамках политики импортозамещения государственные институты имеют возможность и должны помогать сельскохозяйственным производителям, но помощь должна быть адресной и поступать тем, кто доказывает эффективность в реальном производстве. В условиях геополитической турбулентности, политики санкций и политического давления наша экономика может выстоять только укрепляясь, путем проведения реальных преобразований, в основе которых лежит эффективность использования ресурсов и самого производственного процесса.

Литература

1. **Минаков И.А., Куликов Н.И., Соколов О.В. и др.** Экономика отраслей АПК. – М.: КолосС, 2004. – 464 с.
2. **Мухина И.А.** Экономика организации (предприятия). – М.: Флинта, 2010. – 322 с.
3. **Луценко Е.В., Коржаков В.Е.** Некоторые проблемы классического кластерного анализа // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2011. – №2.
4. **Смагин Б.И.** Экономический анализ и статистическое моделирование аграрного производства. Монография. – Мичуринск: МичГАУ, 2007. – 153 с.

УДК 332.1

Аспирант **В.М. МИХАЙЛОВ**
(СПбГАУ, mikhaylov@ecfac-spbgau.ru)

РЕНТНЫЙ ПОДХОД КАК СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛОГОВЫХ ПОТЕРЬ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ АГРОБИЗНЕСА

Государственное регулирование, налоговая политика, региональное развитие, агробизнес, рента

Разные условия развития агробизнеса образуют дифференциальную ренту, которая приводит к усилению противоречий между аграрным потенциалом и производственными отношениями в агробизнесе [1, 2]. К примеру, небольшое расстояние земельных участков до больших городов существенно повышает их привлекательность для жилищного строительства. Очевидно, что данный вид деятельности более доходный, что и является основным фактором вывода земель из категории земель сельскохозяйственного назначения. В результате это приводит к подавлению конкуренции на аграрном рынке. В свою очередь данные процессы вызывают рост дифференциации межотраслевых доходов, которые в соответствии с рентной теорией должны подлежать выравниванию [1].

По мнению ученых, «выравнивание экономических перекосов в распределении доходов - это попытка создать равные стартовые условия хозяйствования для устойчивого развития социально-экономической инфраструктуры территорий посредством рентного механизма» [3].

Очевидно, что в Ленинградской области существует зависимость объемов сельскохозяйственного производства от природно-климатических условий и уровня развития инфраструктуры региона, что определяет необходимость проведения налоговой политики на основе социально-экономической дифференциации территорий, которая порождает рентные перекосы. С помощью исчисления налога на землю, как инструмента государственного регулирования, можно достичь выравнивание условий для развития агробизнеса. Данный процесс следует осуществлять с учетом различий природно-климатических и социально-экономических условий.

В настоящее время налоговая политика в сфере сельского хозяйства строится на основе кадастровой оценки стоимости сельскохозяйственных угодий [4]. Ставки земельного налога на сельскохозяйственные угодья устанавливаются по видам угодий – с учетом их состава, качества, площади, местоположения. Однако данный метод не учитывает рентные перекосы, которые образовались в результате социально-экономической дифференциации.

Налоговую стоимость сельскохозяйственных угодий можно определить, как произведение дифференциальной ренты I (выражение природно-климатических различий) по соответствующей культуре и общественной стоимости сельскохозяйственной продукции. В нашем случае целесообразно использовать розничную цену сельскохозяйственной продукции как выражение социально-экономических различий:

$$NW = DRI \times Pr, \quad (1)$$

где NW - налоговая стоимость сельскохозяйственных угодий, руб./га;

DRI - дифференциальная рента I по культуре, выбранная для налогообложения, ц/га;

Pr – розничная цена сельскохозяйственной продукции, выбранная для налогообложения, руб./ц.

В настоящее время отсутствуют официальные методики расчета дифференциальной ренты. Учеными-аграрниками предлагаются различные научные способы, но, исходя из целей нашей работы, наибольший интерес представляет работа Ю.В. Пономаревой [3], которая предлагает методику расчета дифференциальной ренты на основе нормальной урожайности при минимальных, средних и максимальных значениях почвенных и экономических показателей.

В соответствии с этой методикой, на основе данных Комитета по АП и РХК Ленинградской области [5], нами был сделан пример расчета налоговой стоимости сельскохозяйственных угодий, используемых для производства картофеля как одного из основных видов сельскохозяйственной продукции Ленинградской области. Данный пример позволяет рассчитать сумму налоговых поступлений, недополученных государством в результате деятельности посредников.

Для достижения этих целей проведем моделирование нормальной урожайности картофеля, которое позволит произвести расчет дифференциальной ренты I и II (табл. 1).

Таблица 1. Моделирование нормальной урожайности картофеля Ленинградской области

Показатель	Экономические факторы								
	Минимальные значения			Средние значения			Максимальные значения		
	Почвенные факторы			Почвенные факторы			Почвенные факторы		
	Мин.	Ср.	Макс.	Мин.	Ср.	Макс.	Мин.	Ср.	Макс.
Затраты на 100 га, тыс. руб.	24,0	24,0	24,0	1704	1704	1704	2945	2945	2945
Цена реализации за 1 ц, тыс. руб.	402	402	402	1123	1123	1123	2110	2110	2110
Валовая продукция тыс. руб. на га с.-х. угодий	2,0	2,0	2,0	3988	3988	3988	32948,7	32948,7	32948,7
pH	5,2	5,6	6,3	5,2	5,6	6,3	5,2	5,6	6,3
Органическое вещество (гумус), %	3,0	4,7	6,3	3,0	4,7	6,3	3,0	4,7	6,3
Подвижный фосфор, мг/кг	199,7	248,1	358,3	199,7	248,1	358,3	199,7	248,1	358,3
Обменный калий, мг/кг	86,9	136,9	185,6	86,9	136,9	185,6	86,9	136,9	185,6
Нормальная урожайность картофеля, ц/га	36,2	57,6	79,1	166,8	188,3	209,7	245,1	266,5	287,9

В основе моделирования значений нормальной урожайности лежит линейное уравнение (2), полученное в результате регрессионного анализа (рис. 1).

ВЫВОД ИТОГОВ									
<i>Регрессионная статистика</i>									
Множественный R	0,936456384								
R-квадрат	0,87695056								
Нормированный R	0,78124544								
Стандартная ошибка	36,56474069								
Наблюдения	17								
<i>Дисперсионный анализ</i>									
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>значимость F</i>				
Регрессия	7	85755,69529	12250,81	9,163047	0,001789				
Остаток	9	12032,82236	1336,98						
Итого	16	97788,51765							
<i>Коэффициенты стандартная ошибка статистическое значение 95% верхние 95% нижние 95% средние 95,0%</i>									
Y-пересечение	85,74050279	53,97630525	1,588484	0,14664	-36,3624	207,8434	-36,3624	207,8434	
Переменная X 1	0,090608904	0,018051638	5,019429	0,00072	0,049773	0,131445	0,049773	0,131445	
Переменная X 2	-0,028814688	0,030065893	-0,95838	0,362905	-0,09683	0,039199	-0,09683	0,039199	
Переменная X 3	-0,000200622	0,001534724	-0,13072	0,898871	-0,00367	0,003271	-0,00367	0,003271	
Переменная X 4	-2,664638388	17,20147991	-0,15491	0,880313	-41,5771	36,24781	-41,5771	36,24781	
Переменная X 5	7,304538341	11,04267691	0,661483	0,524874	-17,6757	32,28481	-17,6757	32,28481	
Переменная X 6	-0,5680196	0,25133469	-2,26001	0,050176	-1,13658	0,000539	-1,13658	0,000539	
Переменная X 7	0,751138677	0,537802147	1,396682	0,195992	-0,46545	1,967732	-0,46545	1,967732	

Рис. 1. Результаты регрессионного анализа факторов, влияющих на нормальную урожайность картофеля

Линейное уравнение имеет вид:

$$Y = 85,7 + 0,09 x_1 - 0,028 x_2 - 0,0002 x_3 - 2,66 x_4 + 7,3 x_5 - 0,57 x_6 + 0,751 x_7, \quad (2)$$

где Y – нормальная урожайность картофеля, ц/га;

x1 - затраты на 100 га, тыс. руб.;

x2 - цена реализации за 1 ц, тыс. руб.;

x3 - валовая продукция тыс. руб. на га с.-х. угодий;

x4 - рН;

x5 - органическое вещество (гумус), %;

x6 - подвижный фосфор, мг/кг;

x7 - обменный калий, мг/кг.

На основе нормальной урожайности картофеля проведем расчет дифференциальной ренты I и II. «Дифференциальная рента I показывает прирост нормальной урожайности, обусловленный относительно лучшими природно-климатическими факторами при минимальных экономических факторах» [4]. Соответственно, для субъектов агробизнеса Ленинградской области, находящихся в средних условиях, этот показатель составил 21,4 ц/га, а в лучших – 42,8 ц/га (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Результаты расчета дифференциальной ренты I и II на основе модели нормальной урожайности картофеля

Рента, ц/га	Экономические факторы								
	Минимальные значения			Средние значения			Максимальные значения		
	почвенные факторы			почвенные факторы			почвенные факторы		
	мин.	ср.	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.	ср.	макс.
ДР1	0	21,4	42,8	0,0	21,4	42,8	0,0	21,4	42,8
ДРII	0	0	0	130,6	130,6	130,6	208,8	208,8	208,8

В связи с тем что «дифференциальная рента II показывает прирост нормальной урожайности, которая обусловлена экономическими факторами при минимальных почвенных факторах» [3], то для хозяйств Ленинградской области при средних экономических факторах этот показатель будет составлять 130,6 ц/га, при максимальных экономических факторах – 208,8 ц/га.

Данный расчет позволяет нам определить налоговую стоимость в соответствии с формулой (1) (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Расчет налоговой стоимости сельскохозяйственных угодий, используемых для производства картофеля по муниципальным районам Ленинградской области

Наименование района	Сумма налога с неудовлетворительных земель, млн. руб.	Сумма налога с удовлетворительных земель, млн. руб.	Сумма налога с хороших земель, млн. руб.	Общая сумма налога со всех типов земель, млн. руб.
Подпорожский	9,0	3,0	1,3	13,3
Кировский	5,7	22,9	1,3	29,9
Бокситогорский	13,8	38,7	3,4	55,9
Волосовский	44,9	13,2	1,5	59,6
Киришский	9,1	53,2	3,1	65,4
Кингисеппский	11,7	53,6	2,1	67,4

Продолжение таблицы

Тихвинский	18,0	40,6	10,0	68,6
Лодейнопольский	39,8	31,2	3,9	74,9
Ломоносовский	27,5	34,6	15,4	77,5
Сланцевский	40,3	36,6	0,9	77,8
Всеволожский	26,8	51,4	14,3	92,5
Гатчинский	14,8	72,1	7,5	94,4
Приозерский	12,3	72,1	11,8	96,2
Волховский	25,2	73,1	12,3	110,6
Тосненский	11,3	85,0	15,3	111,6
Лужский	19,4	86,0	12,5	117,9
Выборгский	41,0	101,5	4,0	146,5
Всего:	370,6	868,8	120,7	1360,1

Муниципальные районы по результатам расчета можно разделить на 3 группы: первая группа – общий объем налоговых поступлений от сельскохозяйственных угодий, используемых для производства картофеля, до 100 млн. руб., вторая группа – от 101 до 150 млн. руб. и третья – от 151 млн. руб. и выше. Результаты группировки представлены на рис. 2. Классификация земель на хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные предложена Комитетом по АП И РХК Ленинградской области [5].



Рис. 2. Группировка муниципальных районов Ленинградской области по расчетному объему налоговых поступлений с сельскохозяйственных угодий, используемых для производства картофеля

Так, в первую группу входят районы, в которых имеется меньший объем хороших земель и в которых низкая общественная стоимость картофеля – Подпорожский и Кировский. Наибольшая налоговая стоимость сельскохозяйственных угодий приходится на предприятия Лужского, Выборгского, Тосненского и Волховского районов – в этих районах наиболее высокая общественная стоимость произведенной культуры.

На основе данного примера была определена сумма налоговых поступлений, недополученных государством от производства основных видов продуктов растениеводства Ленинградской области, – овощей открытого грунта, зерновых и картофеля (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Расчет общей суммы налоговых потерь от сельскохозяйственных угодий, используемых для производства продукции растениеводства, в муниципальных районах Ленинградской области

Наименование муниципального района	Налог. поступл. от с.-х. угодий, испол. для произв. картофеля, млн. руб.	Налог. поступл. от с.-х. угодий, испол. для произв. зерновых, млн. руб.	Налог. поступл. от с.-х. угодий, испол. для произв. овощей открытого грунта, млн. руб.	Общая сумма налог. потерь от с.-х. угодий, испол. для произв. продукции растениеводства, млн. руб.
Подпорожский	59,2	0,8	175,2	235,2
Волосовский	178,6	1,4	383,5	563,5
Кировский	285,5	1,7	544,9	832,1
Сланцевский	435,6	2,2	773,8	1211,6
Лодейнопольский	426,8	3,3	927,9	1358
Бокситогорский	503,9	3,5	1027,7	1535,1
Кингисеппский	650,4	3,5	1193,1	1847
Киришский	665,0	4,0	1276,9	1945,9
Тихвинский	646,9	6,7	1645,4	2299
Ломоносовский	677,5	9,0	2008,6	2695,1
Гатчинский	960,0	7,0	2015,6	2982,6
Всеволожский	849,3	9,3	2228,2	3086,8
Приозерский	1040,6	9,1	2400,8	3450,5
Выборгский	1233,0	6,7	2265,9	3505,6
Волховский	1059,8	9,3	2459,1	3528,2
Лужский	1210,6	10,0	2718,8	3939,4
Тосненский	1249,9	11,3	2943,3	4204,5
Всего:	12132,7	98,7	26988,9	39220,3

Расчет показал, что общая сумма налоговых потерь от сельскохозяйственных угодий, используемых для производства продукции растениеводства, по всем муниципальным районам Ленинградской области составляет 39,2 млрд. рублей. Из них наибольший объем потерь имеется в производстве овощей открытого грунта – 26,9 млрд. рублей.

Основным источником потерь субсидий агробизнеса и налоговых поступлений государства является система посредников, которая представлена сетевыми магазинами, перерабатывающими и сбывающими предприятиями и другими. Наибольшее количество посредников сосредоточено в муниципальных районах, находящихся в непосредственной близости от мегаполиса. Поэтому основная мера совершенствования государственного регулирования должна быть направлена на формирование налоговой политики, которая позволит усилить контроль за деятельностью посредников. Налоговые поступления целесообразно направлять в региональный бюджет для их перераспределения в местные бюджеты в целях выравнивания социально-экономических условий развития

муниципальных районов. Средства местного бюджета следует направлять на достижение основной цели – развитие сельской местности, как основного фактора существования агробизнеса [6]. В работе методы расчета определения потерь налоговых поступлений государством, представленных в растениеводстве, могут быть использованы и в животноводстве, где также в результате производства продукции посредниками выводится из сельского хозяйства наибольший объем средств.

Л и т е р а т у р а

1. **Ефимова Г.А., Ефимова С.В.** Рентные подходы к оценке эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных производителей: Мат. междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов /СПбГАУ. – СПб, 2013. – С.108-111.
2. **Ефимова Г.А., Исаев Г.А.** Экономический анализ межрегиональной социально-экономической дифференциации сельских территорий // Известия Международной академии аграрного образования. – 2012. – №14. – Т.2. – С. 67-74.
3. **Пономарёва Ю.В., Ефимова Г.А.** Рентное регулирование социально-экономического развития аграрных отношений // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2010. – №21. – С.135-143.
4. **Методика государственной кадастровой оценки** сельскохозяйственных угодий на уровне субъектов РФ, 2000.
5. **Фондовые материалы** Комитета по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области, 2013.
6. **Ефимова Г.А., Булгаков П.Е.** Рентные принципы повышения социально-экономической эффективности АПК // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 35. – С. 131-134.

УДК 631.11(075)

Доктор техн. наук **В. ШТЕЛЛИНГ**

(Высшая техническая школа им. Георгия Агриколы, Stelling@tfh-bochum.de)

Канд. техн. наук **Е.Н. БЫКОВА**

(Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», vilena1979@mail.ru)

Канд. экон. наук **В.А. ПАВЛОВА**

(СПбГАУ, vikalpav@mail.ru)

НЕМЕЦКАЯ КАДАСТРОВАЯ СИСТЕМА: ГЕРМАНИЯ, АВСТРИЯ, ШВЕЙЦАРИЯ

Кадастровая система, направления развития, инновационные технологии

Результативность управления земельными ресурсами зависит от актуальности и достоверности земельно-кадастровых данных. В рыночных условиях кадастровая информация, выдаваемая вследствие кадастровой деятельности, создает фундаментальную основу для формирования инновационного климата в стране, реализуемого через инновационные технологии.

В последнее время кадастровые системы западноевропейских стран характеризуются технологическими прорывами в области автоматизации кадастровых работ, а в частности, инновационными технологиями сбора, обработки и предоставления информации. Среди основных направлений развития в области кадастровых систем можно выделить:

- доступность и открытость кадастровой информации для реализации верных государственных управленческих решений, в том числе и для коммерческого применения;
- создание и обновление кадастровых карт с использованием географических и земельных информационных систем;

- формирование объектов кадастрового учета за счет привлечения частных инвестиций с помощью специализированного оборудования;
- повышение точности пространственных характеристик земельных участков и иных объектов недвижимости;
- экономическая и юридическая эффективность мультифункциональных земельно-кадастровых систем.

Западноевропейские кадастровые системы Франции, Германии, Австрии, Швейцарии, Нидерландов, Испании, Италии, Греции в общих чертах одинаковы. Фундаментальные основы создания реестра объектов недвижимости заложены императором Наполеоном I приблизительно два столетия назад. Основной целью создания такой учетной системы явилось налогообложение недвижимости в пользу увеличения казны государства. В западноевропейских странах бремя уплаты земельно-имущественных налогов возложено в основном на собственников. В ходе эволюции общественно-экономической формации, а также развития промышленности указанных стран складывались, отшлифовывались и отторгались бытием бесчисленные правовые механизмы регулирования земельно-имущественных отношений. Что повлекло за собой формирование правового кадастра, который бы обеспечил регистрацию прав на объекты недвижимости и сделок с ними, а также регистрацию различных обременений. Например, в средние века предшественником правового кадастра в странах с немецкой кадастровой системой была Земельная книга («Grundbuch»), которая содержала информацию об индивидуальных гражданских правах на земельные участки.

В итоге можно выделить основные схожие моменты ведения кадастровых систем в западноевропейских странах:

- описание земельных участков происходило и происходит двумя способами: атрибутивно и графически;
- обеспечивают систематический охват всей территории и непрерывно обновляются данные земельной информационной системы;
- сходство техники ведения информации в регистрах;
- к основополагающим признакам идентификации земельного участка относят: кадастровый номер, представленный в виде цифрового кода, площадь, почтовый адрес или местоположение, вид использования, наличие улучшений, информация о правообладателе;
- предусмотрены дополнительные сведения о земельных участках или иных объектах недвижимости с учетом национальных традиций [1].

Рассмотрим национальные традиции на примере немецкой кадастровой системы (Германия, Австрия, Швейцария).

В течение двух столетий развивалась современная немецкая кадастровая система, которая отличается детально отработанными кадастровыми процедурами, высокой точностью определения границ землевладений, а также гарантиями зарегистрированных прав и т.п. Система управления недвижимостью в Германии, Австрии и Швейцарии отличается: во-первых, высокой степенью проработанности законодательства, которое обеспечивает структурированное и четкое ведение реестров; во-вторых, мультифункциональностью кадастра, подразумевающей возможность использования кадастровой информации для целей градостроительства, ветеринарии, планирования тушения пожаров, защиты от наводнений и других целей, непосредственно не связанных с ним; в-третьих, полнотой информационной составляющей учетно-регистрационной системы недвижимости; в-четвертых, совершенностью автоматизированной системы управления на основе ГИС-технологий.

Немецкий кадастр. В Германии изначально был фискальный кадастр, появившийся в середине 19 столетия, который потом трансформировался в кадастр собственности. К многофункциональному кадастру на основе автоматизированного его ведения Германия пришла примерно в 1930-х годах, а позже – в 1990 году стала действовать информационная система, позволяющая решать вопросы землепользования и землеустройства. Идея создания

кадастра на основе картографической и семантической информации для государственного управления была предложена с самого начала, хотя основной целью его было налогообложение. Поэтому кадастровая система Германии по праву может считаться одной из базовых для современных систем многих развивающихся стран. Немецкий кадастр недвижимости на данный момент представляет собой безусловное подтверждение границ и прав собственности на землю и другие объекты недвижимости.

Внесение изменений в нормативно-правовые документы, касающиеся кадастра Германии, является прерогативой государства. К нормативно-правовым документам, регулирующим учетно-регистрационные действия с недвижимостью, относятся такие законодательные акты, как Германское гражданское уложение (BGB), Положение о ведении кадастровых (поземельных) книг (GBO), Положение о проведении кадастрового учета (GBV), Закон об упорядочении земельного кадастра (GBVerG), Положение о правовых сделках с земельными участками (GVO), Закон о налоге на приобретение земельной собственности (GrEStG), Закон о служащих суда (RPfIG), Закон о государственном регистраторе прав, Закон о праве собственности на жилье (WEG), Гражданское процессуальное уложение (ZPO) и ряд других [4].

Официальной информационной системой кадастра в Германии является ALKIS (Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem), которая представляет собой один из трех компонентов концепции AFIS®-ALKIS®-ATKIS®. Она была выпущена 29 июля 2010 года для функционирования кадастра недвижимости и содержит цифровую документацию кадастра на недвижимое имущество и здания в виде карт (ALK – Карта недвижимости) и Книги собственности (ALB) [5].

Аналоговые кадастровые карты Германии существуют, как правило, в форме сетки карт масштаба 1:1000 на основе системы координат Гаусса-Крюгера. Большинство этих аналоговых карт в настоящее время заменены цифровыми Картами недвижимости (ALK), содержащими следующую географическую информацию: границы земельных участков и углы поворота; нумерация земельных участков; границы районов; геодезические контрольные пункты; границы домов и зданий; номера домов; названия улиц; результаты из официальной почвенной оценки; целевое использование земель; топографические объекты местности, такие как бордюры, велосипедные дорожки, деревья, набережные и т.д.

В Книге собственности (ALB) содержатся следующие данные: имя, дата рождения, адрес правообладателя; доли земельной собственности; местоположение земельного участка (название улицы, номер дома, центральные координаты); район и номер земельного участка; площадь земельного участка; тип землепользования; результаты из официальной почвенной оценки; внутренняя информация, включая год формирования земельного участка, номер кадастровой карты, номера геодезических (кадастровых) планов, номер записи и имущества в Земельном реестре и др.; дополнительные сведения о земельном участке, такие как сведения об отнесении участка к историческому памятнику, природному заповеднику и т.д.

Регистрацию земель в Германии осуществляют местные суды по месту их нахождения. Должностными лицами, осуществляющими регистрацию, являются: судьи районного суда, администраторы правосудия, назначенные чиновники, работающие в земельных и регистрационных офисах.

Организация и ведение кадастра недвижимости осуществляется в федеральных землях Германии по трехуровневой системе геодезических и кадастровых услуг:

1. Верховная геодезическая и кадастровая власть (Министерство государственной власти) – осуществляет подготовку законодательных документов, решение административных вопросов и выступает в качестве высшего надзорного органа.

2. Высшая геодезическая и кадастровая власть представлена на этом уровне департаментами губернаторов (административные подразделения федеральных земель). Они контролируют кадастровые и геодезические организации, а также лицензированных геодезистов; издают общие и специальные директивы и оказывают помощь местным организациям.

3. Низшие геодезические и кадастровые агентства, юрисдикция которых распространяется на территорию области или города. Им поручено поддерживать и обновлять кадастр недвижимого имущества.

Во всех землях Германии, кроме Баварии, работают лицензированные геодезисты, имеющие право осуществлять кадастровые съемки. Кроме того, правовым удостоверением подлинности договоров, связанных с куплей-продажей земли, ипотекой и другими сделками, занимаются нотариусы [6].

Земельная регистрация в Германии показывает правовой статус всей недвижимости. Кадастр недвижимости определяется как официальная регистрация всех земельных участков и зданий, описанных графически и семантически. Он показывает границы распространения прав владения, а также назначение, местоположение, размеры и функциональное использование и представляет собой не только реестр, в котором описываются сведения о земельных участках и зданиях, но и дополнительные данные о почвенной оценке. Таким образом, кадастр недвижимости стал основным элементом всех видов географических информационных систем и является частью SDI-проектов на местном, региональном и национальном уровнях.

Регистрация земель в Германии характеризуется двумя важными правовыми принципами:

- смена прав на землю вступает только с момента регистрации ее в Книге собственности;
- до тех пор пока не будет доказано иное, правильность всех прав, записанных в Книге собственности, считается верным.

Основой кадастра Германии является земля, т.е. информация географически привязана к уникальным, четко определенным на местности земельным единицам. Эти единицы определяют официальные границы земельных участков, каждому из которых присваивается уникальный номер (кадастровый номер).

Кадастр, основанный на кадастровой съемке (Карта недвижимости), показывает разделение земель на земельные участки и содержит информацию о фактическом состоянии имущества (местоположение, размер, использование и т.д.). Книга собственности содержит описательную часть кадастра недвижимости. Таким образом, только обе системы в сочетании могут дать полное представление о правовом и фактическом землепользовании. Оба реестра постоянно обновляются и сохраняются в соответствии друг с другом.

В Книге собственности регистрируются следующие права на землю:

- право собственности;
- долевая собственность на недвижимость;
- собственность на здание без собственности на землю (долгосрочная аренда);
- полная собственность на квартиру в сочетании с частичной собственностью на земельный участок;
- сервитут, как ограниченное право собственника одного земельного участка на использование соседнего земельного участка (право прохода или проезда);
- сервитут, как частное или публичное ограничение права (право построить газопровод на частной земле);
- ипотека в различных формах для обеспечения кредитов;
- преимущественное право человека на покупку недвижимости;
- преимущественное право на докупку недвижимости.

Австрийский кадастр. В начале 1980-х годов в Австрии была разработана цифровая "База данных недвижимости", в которой содержится как информация из Земельной книги, так и информация из Кадастра в цифровом формате. Единая база данных полностью заменила аналоговые реестры и позволила осуществлять доступ к информации по всей стране через веб-сервисы. С начала 1990-х годов эта единая база данных стала доступна через Интернет, в нее были внесены изменения с цифровой кадастровой карты «Digital Cadastral Map – ДКМ», которые загружаются с использованием современных интерактивных

веб-инструментов. В 2004 году в базу данных недвижимости был добавлен национальный Адресный реестр (Address Register), а также интегрированы такие заинтересованные стороны, как муниципалитеты, министерства в качестве партнеров в системе обслуживания.

В 2012 году база данных недвижимости Австрии была реорганизована и с тех пор существуют отдельные ее части для земельной регистрации и для кадастра, которые обновляются одновременно и полностью в автоматическом режиме. В то же время подготовкой документов для внесения изменений в указанную базу данных занимаются лицензированные геодезисты, которые представляют их в кадастровые офисы в электронном виде [6].

Австрийская модель функционирования Кадастра (Kataster) и Земельного реестра (Grundbuch) представлена на рис.

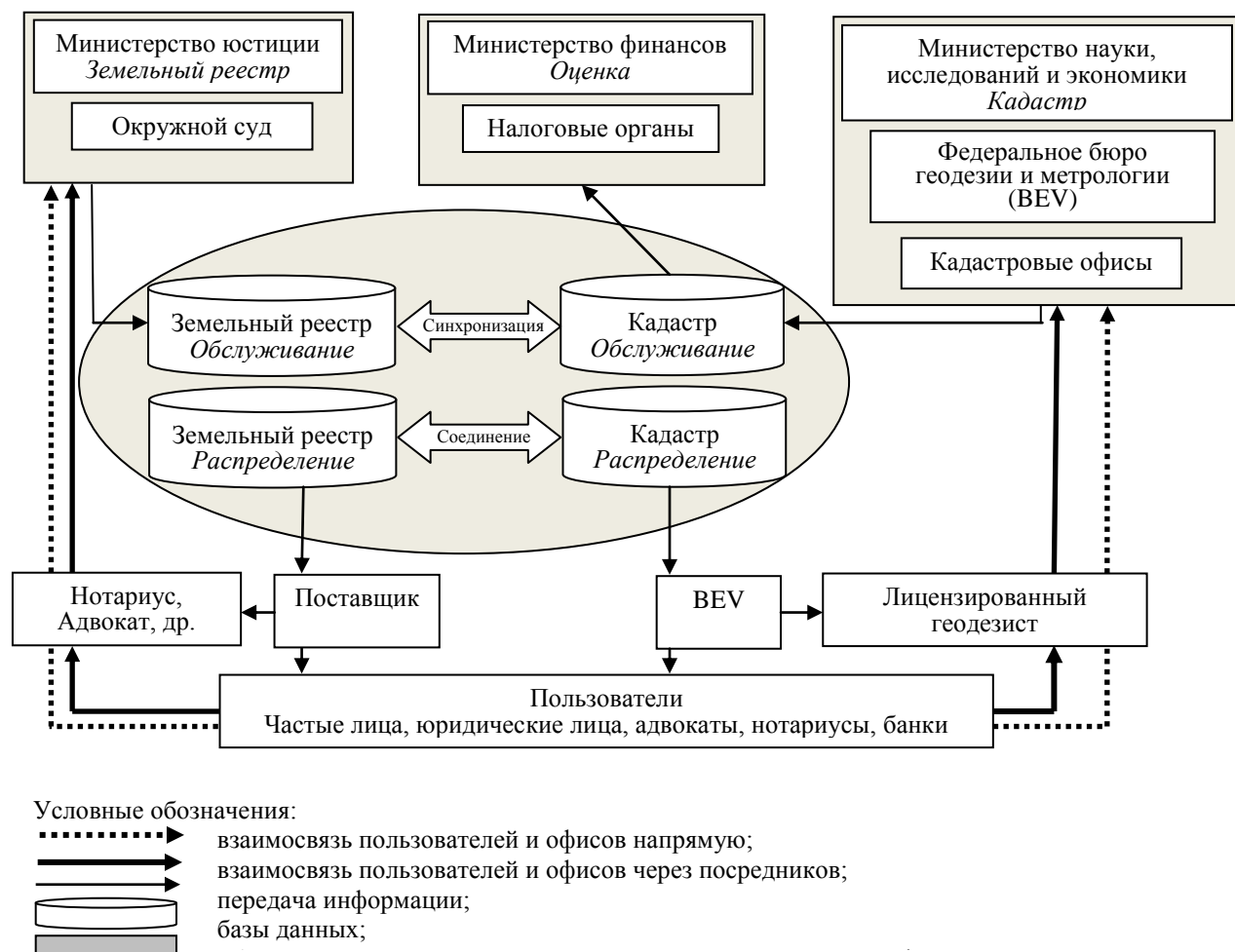


Рис. Австрийская модель функционирования Кадастра и Земельного реестра [3]

Основным нормативным документом, который регулирует процесс установления границ земельных участков, является Закон о геодезии (Vermessungsgesetz, 1968 г.) [2].

В институциональной структуре управления земельными ресурсами в Австрии существуют ключевые игроки, которые реализуют определенные функции и обязанности. Так, например, правовые задачи решают около 140 Земельно-регистрационных офисов ("Grundbuch") в окружных судах в рамках Федерального министерства юстиции. В этих офисах работает 3-5 государственных служащих, которых курируют судьи. Кадастровые офисы работают в подчинении Федерального бюро геодезии и метрологии и несут ответственность за регистрацию и обслуживание объектов (земельных участков, зданий, землепользований и т.д.), а также за документацию по землепользованию и качеству почвы.

Каждый земельно-регистрационный и кадастровый офисы хранят данные (в пределах своей компетенции) в базе данных. Техническая поддержка этой базы данных организуется Федеральным бюро геодезии и метрологии. Вся информация в отчетах полностью открыта для общественности.

В Австрии необходимо обязательно регистрировать какую-либо недвижимость в национальной системе регистрации земель. Данные об объектах недвижимости, правах на недвижимое имущество и обладателях прав собственности поддерживаются кадастровыми органами и регистрационными властями (местные суды), которые решают общие задачи. Земельная книга и Кадастр полностью независимы в организации, личных и финансовых вопросах, но они объединены в общую базу данных.

Земельно-регистрационные и кадастровые офисы являются частью государственного управления. Австрийская система регистрации прав подразумевает то, что владелец должен зарегистрировать в Земельном реестре свое право на недвижимость. При этом регистрация прав в Земельной книге взаимосвязана с Кадастром.

Австрийский кадастр используется для различных целей и служит базовой системой для выдачи разрешений для строительства, планов зонирования при планировании территории, а также для IACS (Интегрированной сельскохозяйственной системы управления). Большинство австрийских административных процессов, как на федеральном и региональном, так и на муниципальном уровнях управления, связаны с имуществом или землей, при этом основными базовыми территориальными единицами, к которым осуществляется привязка, являются кадастровые участки.

Кадастр Австрии состоит из Кадастровой карты (Katastralmappe) и Реестра земель (Grundstücksverzeichnis).

Кадастровая карта представляет собой одну из частей кадастра. Ее цель состоит в том, чтобы показать положение и геометрию, включая межевые пункты земельных участков и смежные границы между различными типами землепользований, включая здания. Она также содержит информацию о количестве граничных точек, опорных точек и некоторые другие атрибуты. Кадастровая карта была создана в 1817 году в бумажном виде, а с 1987 года была оцифрована и стала доступна в цифровом формате (Digitale Katastralmappe - ДКМ). С 2004 года содержание кадастровой карты соответствует информации в базе данных кадастра (участки, координаты). Кадастровая карта создается в масштабах 1:500 - 1:5000.

В настоящее время на цифровой кадастровой карте показаны: границы земельных участков; их номера; границы и обозначения пунктов государственной геодезической сети и другие данные, что значительно менее информативно по сравнению с кадастровым планом, выполняемым на бумаге.

Реестр земель по каждому земельному участку содержит: кадастровый номер общины; номер земельного участка; целевое назначение и связанное с ним использование; доход от использования земельного участка; номер в реестре юридических лиц и другие данные.

В дополнение к описанным выше данным Реестр земель также содержит Каталог владельцев, в котором указываются их имена, дата рождения, адреса, указание на доли собственности.

Особенностью австрийского кадастра является ведение отдельных книг железных дорог (Eisenbahnbuch) и горнодобывающей промышленности (Bergbuch).

Кадастр в Швейцарии. С 1912 года Гражданский кодекс составляет основу «Федеральной системы регистрации земель» в Швейцарии. Процесс регистрации был детализирован изданием Постановления «О регистрации земель» (1910 г.) и Инструкцией «Картография и кадастровые работы по межеванию» (1919 г.). В начале 1900-х годов, когда была создана кадастровая система, были определены и ее принципы, которые в настоящее время актуальны и имеют законную силу. Регистрация земель в Швейцарии включает в себя пять разделов, основанных на кадастровой карте, которая создается по результатам кадастровой съемки. В соответствии с политической и административной структурой страны

оперативное управление выполнением кадастровых съемок и регистрацией земель находится в ведении округов, Конфедерация же осуществляет контроль и субсидирование их деятельности. Кадастровая съемка может быть заказана у частных геодезистов, которые должны выполнять кадастровую съемку только имея федеральную лицензию.

В 1993 году Инструкцию «Картография и кадастровые работы по межеванию» 1919 года заменили Постановлением «О кадастровой съемке» (VAV) и Техническое постановление «Об официальных кадастровых работах по межеванию» (TVAV). Целью их издания было модифицировать систему кадастровой съемки и ввести цифровой формат данных. Благодаря универсальности данных в цифровой форме результаты кадастровых работ по межеванию земель стали использоваться не только кадастром, но и различными земельно-информационными системами. Создание системы независимого от языка описания данных INTERLIS было ключевым элементом в этой концепции [6]. По результатам кадастровой съемки в геоинформационной системе было создано 8 слоев, полученных независимо друг от друга в связи с тендерной системой разработки проектов межевания.

Организации, участвующие в ведении кадастра на территории Швейцарии, располагаются на двух административных уровнях – федеральном и окружном.

Кадастровые съемки осуществляются Геодезическими агентствами (KVA), контроль за которыми ведется Федеральным управлением по кадастровым съемкам (V+D).

Регистрация земельных участков, установление правил и требований к организациям, назначения и стоимость регистрации земель находится в компетенции округов. Конфедерация контролирует эти округа через Федеральное управление регистрации земель и прав. Некоторые из небольших округов придерживаются единой системы, включающей офисы в 18 округах, расположенные в одном или нескольких районах или муниципалитетах, т.е. в результате в общей сложности там насчитывается около 350 окружных или региональных офисов регистрации земель.

Большая часть работ по межеванию земель выполняется частными геодезическими организациями, что является повсеместной практикой для Швейцарии с начала 1900-х гг. Для того чтобы принять участие в проектах по выполнению определенных кадастровых работ (сбор данных, модернизация и обновления кадастра), частные геодезические организации участвуют в тендерах. Вовлечение частного сектора в государственные работы по кадастру оказалось перспективным направлением для Швейцарии, так как это способствовало адаптации процессов и технологий, совершенствованию методов, используемых геодезистами, и улучшению в целом системы кадастра. Инновационный потенциал взаимодействия «государство – частное партнерство» принесло пользу всей кадастровой системе.

В Швейцарии существует только одна комплексная кадастровая система (охватывает всю территорию страны в полном объеме), которая учитывает земельные участки. Каждый кусок земли представляет собой участок, имеющий своего владельца. Дороги и государственные территории, например, могут быть в собственности муниципалитетов, округов и федеральных организаций. Собственниками земельных участков также могут быть частные компании или кооперативы.

Кадастровая система Швейцарии основана на книжном принципе, т.е. каждый земельный участок связан ровно с одним правом собственности, зарегистрированным в Земельном реестре. При этом каждый земельный участок имеет уникальный номер, с которым связана вся соответствующая информация. Здания по определению являются составными частями земельных участков и по умолчанию не могут пересекать границы участков. В случае, если здание пересекает границу участка, то такая граница должна быть исправлена или два смежных земельных участка должны быть объединены. Земельные участки могут продаваться только в виде полного объекта. Если необходимо продать только часть участка, то участок должен быть разделен, новая граница размежевана на местности в процессе кадастрового обследования.

Рассматриваемая кадастровая система описывается двумя основными видами деятельности: «Регистрация земель» и «Кадастровая съемка». Содержание кадастровой съемки определяется моделью данных с 8 информационными слоями (опорные точки, почвенно-растительный покров, отдельные объекты, рельеф, наименования, собственность, трубопроводы, административное деление).

Содержание Земельного реестра (Grundbuch) в основном включает регистрацию собственности, к которой относится: недвижимость (земельные участки, включая здания на них); сервитуты и обременения; горные объекты (шахты и др.); кондоминиумы.

Картографической основой Земельного реестра является цифровая кадастровая карта. Точность кадастровой съемки и степень детализации указываются на 5 различных уровнях: городские центры, населенные территории, интенсивно используемые сельскохозяйственные угодья, широко используемые области сельского хозяйства и горные районы.

Кадастровые съемки основаны на национальной системе контроля, организованной по иерархии 3-х уровней. Как и большинство географических данных в Швейцарии, они имеют определенную геодезическую опорную сеть (проекция Меркатора).

На основе проведенного анализа кадастровых и регистрационных систем Германии, Австрии и Швейцарии следует заключить:

- во-первых, хотя рассмотренные страны и являются странами одной группы земельно-регистрационных систем, основанных на кадастре, сформированном еще в средние века, они имеют различную внутреннюю структуру. Так, Германия и Швейцария представлены единой системой регистрации и кадастра, в то время как в Австрии ведутся отдельно кадастр и регистрация прав;

- во-вторых, в странах с немецкой кадастровой системой главной кадастровой единицей является земельный участок, а здания, сооружения и помещения либо учитываются отдельно в виде реестров с составлением поэтажных планов на уровне федеральных земель как в Австрии, либо как в Швейцарии здания учитываются как составные части земельных участков;

- в-третьих, в Германии и Австрии кадастр имеет мультицелевой характер, так как данные в нем настолько насыщены, что используются для целей не только непосредственно связанных с управлением земельно-имущественным комплексом стран, но и для целей животноводства, пожарной безопасности, экологии и др.;

- в-четвертых, рассмотренные страны имеют в своем распоряжении достаточно хорошо проработанную нормативно-законодательную базу, которая обеспечивает структурированное и отчетливое ведение обозначенных выше реестров;

- в-пятых, для создания картографической основы кадастровых систем применяют разные проекции (в Германии – проекция Гаусса-Крюгера, а в Швейцарии – проекция Меркатора);

- в-шестых, кадастровые карты, а также описательная часть кадастра представлены в цифровом формате и доступны для обширного круга пользователей;

- в-седьмых, данные кадастровой системы любой страны подлежат систематическому обновлению, в противном случае кадастровая информация теряет свою актуальность и достоверность. Для этих целей осуществляют кадастровые съемки с привлечением лицензированных геодезистов.

Исходя из вышеизложенного в российской действительности при совершенствовании собственной учетно-регистрационной системы можно использовать опыт немецких стран, но с учетом своих исторических, геополитических и экономических особенностей управления земельными ресурсами.

Мировой опыт и отечественные эксперименты иллюстрируют, что приоритетная роль отводится адаптированному представлению наиболее востребованной кадастровой информации широкому кругу лиц путем создания публичных кадастровых карт. Публичные кадастровые карты подлежат размещению на официальном сайте органа кадастрового учета

в сети Интернет, реализуя тем самым *главный принцип открытости и доступности кадастра*.

Также максимально востребованы в настоящий момент пространственные данные, получаемые в результате государственного кадастрового учета.

Таким образом, в основе всех видов производных кадастровых карт должен лежать один и тот же состав сведений кадастра, разграниченный по уровню доступа. В связи с этим перечень сведений кадастра, представляющих наибольшую ценность и подлежащих размещению на кадастровых картах, следующий:

- 1) кадастровый номер и границы земельного участка в кадастровом квартале;
- 2) граница и кадастровый номер здания, сооружения на земельном участке;
- 3) целевое использование земельного участка;
- 4) адрес объекта недвижимости;
- 5) местоположение и наименование пунктов опорных межевых сетей.

В итоге можно заключить, что кадастровые системы представляют собой земельно-информационные системы с пространственной привязкой данных к конкретным земельным участкам. Состав кадастровой информации в значительной степени совпадает.

Л и т е р а т у р а

1. **Варламов А.А.** Зарубежные земельно-кадастровые системы // Имущественные отношения в РФ. – 2007. – № 7. – С. 60-68.
2. **Крамкова Т.В.** Осуществление кадастрового учета, регистрации прав на недвижимое имущество, планирования развития территорий, землепользования и застройки в Австрийской Республике // Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование. – 2007. – № 1-2.
3. **Emst, Julius** Cadastre – Land Registry in Austria / Meeting of PCC and Eurogeographics. Helsinki. November. 2006.
4. **Федеральное управление метрологии и геодезии** [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. Режим доступа: <http://www.bev.gv.at/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. нем.
5. **Территориальный орган государственного права** [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. Режим доступа: <http://www.bochum.de/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. нем.
6. **Кадастровые модели 2.0** [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. Режим доступа: <http://www.cadastraltemplate.org>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

УДК 332.142.4

Канд. экон. наук **Е.О. НИКИФОРОВА**
(СЗНИЭСХ, eonikiforova@yandex.ru)

Канд. экон. наук **П.И. ПИСАРЕНКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, organiz@spbgau.ru)

Канд. экон. наук **Б.С. ДЖАБРАИЛОВА**
(СЗНИЭСХ, barsa70@list.ru)

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНОЧНОГО ОБОРОТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

Сельскохозяйственные угодья, государственное регулирование

Современный период функционирования отечественного агропромышленного комплекса характеризуется влиянием таких двух важных факторов, как введенные санкции и антисанкции. Это, безусловно, ставит на повестку дня задачу импортозамещения и связанное с ней неотложное решение проблемы резкого повышения уровня конкурентоспособности продукции сельского хозяйства и устойчивого развития отрасли в условиях глобализации экономики [1, 2].

Для этого, как очевидно не только ученым и специалистам АПК, но и всему обществу, необходимо изменить государственную аграрную политику в отношении использования земельных ресурсов на селе. Требуется внести коррективы в сложившийся организационно-экономический механизм земельных отношений [3], одним из главных элементов которых выступает рыночный оборот сельскохозяйственных угодий, чтобы восстановить выбывшие из сельскохозяйственной деятельности более 40 млн. га посевных площадей и добиться ответственного использования земли всеми собственниками и землепользователями.

В этой связи особый интерес представляют обобщение и анализ зарубежного опыта развитых государств с различным уровнем землеобеспеченности и ситуацией на продовольственном рынке.

Как показали исследования, в целях обеспечения эффективного регулирования рынка земель сельскохозяйственного назначения государство может применять в едином комплексе налоговую, инвестиционную, кредитно-денежную и другие виды политики, которые включают в себя как экономические, так и административные методы регулирования рынка земель сельскохозяйственного назначения. Причем цели, инструменты проведения земельной политики и ограничения, которые накладываются на участников земельного рынка в развитых странах, многообразны (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Основные виды государственного влияния на земельный рынок за рубежом [4]

Тип контроля	Основные цели определения земельного рынка	Страны
Регулирование покупки и аренды земли	Для обеспечения приобретения земли только квалифицированными фермерами (уровень подготовки и опыта, место жительства, сельское хозяйство как основной источник дохода и т.д.)	Дания, Германия, Япония
	Не допущение чрезмерной концентрации земли	Дания, Германия, Новая Зеландия, Швейцария, Испания, Франция
	Не допущение чрезмерного дробления участков земли	Дания, Германия, Ирландия, Италия, Япония, Португалия, Испания, Швейцария, Нидерланды, Норвегия
	В целях удержания на местах проживания квалифицированных фермеров	Норвегия

В развитых зарубежных странах существуют следующие ограничения для участников земельного рынка:

- ограничения при приобретении в собственность сельскохозяйственных земель юрлицами (в штатах США АО, ООО не могут приобретать их в собственность, за исключением семейных сельскохозяйственных корпораций);
- установление максимальных пределов площади земли в собственности, не допущение чрезмерной концентрации земли (Дания, Германия, Новая Зеландия, Швейцария, Испания, Франция); ограничения на изменение целевого использования земель при совершении сделок с земельными участками;
- необходимость получения разрешения у органов власти федеральной земли при продаже земли (Германия), налоги на прибыль от ранних продаж земли;
- запрет сделок, приводящих к дроблению земельного участка (Дания, Германия, Ирландия, Италия, Япония, Португалия, Испания, Швейцария, Нидерланды, Норвегия);
- регламентирование приобретения земли иностранцами (чаще всего в Турции, Венгрии, ряде провинций Канады и штатов США, в Марокко, Литве. О любых сделках иностранцев с сельхозземлями необходимо уведомлять Минсельхоз США). Некоторые

страны, хотя и разрешили иностранцам покупать сельскохозяйственные угодья, но ввели ограничения. Так, в Испании иностранцы не могут приобрести более 15% земель каждого муниципалитета, в Бразилии – 25%, в Латвии – 50%. Используется установление запрещенных зон, в которых иностранные лица не могут приобретать землю. Так, в Мексике иностранцам не разрешено приобретать землю в 100 км к приграничной зоне и 50 км прибрежной зоне.

Полный запрет для иностранцев на покупку любых земель в Китае, Израиле, Эстонии, Румынии, Белоруссии, Албании, Вьетнаме, Таиланде, Индонезии. В некоторых странах существуют другие ограничения, например, Италия, Польша, ряд штатов США, Сальвадор предоставляют иностранцам конкретной страны права на землю при условии, что эта страна взамен предоставляет равные права на землю их гражданам. Япония, Бразилия, Чехия разрешают приобретать землю только тем иностранцам, которые проживают в их стране постоянно (не менее 183 дней в году).

Приобретение земли иностранцами во Франции разрешено, но кандидат должен соответствовать установленным критериям, и имеет на это право при отсутствии желающих из числа жителей страны, в Висконсине (США) иностранные физические и юридические лица не могут владеть более чем 640 акрами земли, в Канаде – не более 10 соток.

Вопрос о характере землевладения и землепользования, в особенности путей концентрации землепользования, целиком находится в русле национальных традиций и хозяйственной целесообразности. По существу в подавляющем большинстве зарубежных государств нет противопоставления собственности на землю и аренды. При том и другом виде землепользования возможно ведение эффективного сельского хозяйства и нет никаких идеологических, юридических или экономических ограничений или предпочтений в виде землепользования.

Государственное регулирование является существенным фактором не только на рынке земли, но и в системе землепользования в целом. Изменение самого понятия собственности с неограниченного к ограниченному, со значительной социальной ответственностью землевладельца и соблюдением целей общегосударственной политики – все это привело к развитой государственной системе регулирования оборота земли (покупке и продаже, аренде, реализации прав наследования и всех форм передачи земельной собственности).

Важной сферой государственного регулирования является и сохранение сельскохозяйственного земельного фонда. При тех значительных различиях в ценах на сельскохозяйственные земли, и для жилищной и промышленной застройки в условиях урбанизации и индустриализации, эта политика государства является важной функцией регулирования земельного рынка с жесткими правилами отвода земель. Кроме чисто административных мер здесь существенную роль играют и экономические рычаги, в частности, налогообложение с дифференциацией поземельного налога в зависимости от использования земли. В целом это создает весьма сложный конгломерат современного земельного рынка за рубежом с сочетанием действия чисто рыночных сил и многостороннего государственного регулирования.

Часто в современных условиях покупка и аренда земли являются наиболее распространенными способами передачи прав землевладения и землепользования, в целях укрупнения ферм и создания экономически более стабильных хозяйств. Они составляют важнейшие элементы рынка земли и как таковые являются объектом действия гражданского права и во многих, если не в большинстве случаев государственного регулирования, причем последнее определяется как национальной спецификой, так и более общими факторами, такими как землеобеспеченность и стремление сохранить землю в жизнеспособных хозяйствах.

В зависимости от конкретных социально-экономических условий и структурных изменений в последнее время в аграрном секторе отдельных стран развивается тенденция приращения площадей фермерских хозяйств за счет аренды земель. Она даже иногда

достигает более высокого удельного веса, чем земля в собственности. Например, в США арендуется более 60% сельскохозяйственных земель, в странах ЕС – 48%, в том числе Бельгии, ФРГ и Франции – свыше 60%, Люксембурге – 53%, Швеции – 45,2%, Нидерландах, Португалии и Великобритании – 30% и более, Дании, Греции, Испании, Италии, Австрии и Финляндии свыше 20%.

В Европейском союзе более 7 млн. фермеров занимаются производством продукции, используя для этого 129 млн. га сельскохозяйственных угодий, из которых 76 млн. га (59%) являются собственностью фермеров, а 53 млн. га (41%) – арендуются. Отмечается четкая долговременная тенденция повышения доли арендуемых земель при одновременном снижении доли земель, принадлежащих непосредственно фермерам.

С другой стороны, в аграрной политике ряда развитых стран, как уже указывалось, проявляется тенденция борьбы с созданием латифундий, препятствование сосредоточиванию в одних руках слишком больших массивов земли. Довольно частым условием для получения прав аренды или покупки является требование, чтобы арендатор или покупатель был местным жителем, имел профессиональную подготовку, опыт работы и необходимый капитал для использования арендованной или покупаемой земли.

Рассмотрим по отдельным странам различия законодательства и законоприменительной практики. Примером страны с наиболее развитым законодательством в этой области является Дания. Здесь при покупке земли от арендатора требуется обеспечение таких целей, как сохранение земли в сельскохозяйственном производстве, обеспечение здоровья скота, а также природы и окружающей среды. Закон требует от фермера «хорошего ведения сельского хозяйства». Лица, ведущие сельское хозяйство на арендованных, так же как и на собственных землях, обязаны проживать постоянно на данной ферме. В целях борьбы с созданием латифундий закон устанавливает верхнюю границу землепользования – своей собственной и арендованной – в 150 га сельхозугодий. Исключения делаются лишь в том случае, если фермер сможет доказать, что вследствие специфики его производства ему требуется больше земли и никто из окрестных крестьян не будет протестовать против этого. Закон также предусматривает и расстояние или расстояние между отдельными участками с целью создания по возможности единых массивов, связанных с необходимой инфраструктурой.

Законодательство обуславливает, что расстояние между дорогами, ведущими на ферму, не должно быть более 2 км. Если на ферме есть несколько участков земли, то число их не должно превышать пяти и они не должны отстоять от центральной усадьбы больше, чем на 10-25 км. Хотя закон разрешает делать исключение в отдельных случаях, когда требуются дополнительные участки земли для вывозки и заделки навоза. Однако для этого требуется специальное разрешение. И при покупке, и при аренде для лиц, которые хотят приобрести дополнительный участок земли, они должны соответствовать необходимым требованиям.

Арендатор, также как и покупатель, должен прожить в сельской местности не менее 8 лет. Если же размер фермы будет превышать 30 га, то он должен доказать свою профессиональную квалификацию, иметь опыт работы в сельском хозяйстве и соответствующее образование, а также он обязуется проработать на этой ферме не менее 8 лет (т.е. это означает, что в течение этого срока он не может ни продать, ни сдать в аренду или в субаренду полученную им землю). Законом разрешается покупать или получать в аренду до трех участков земли, при условии, что расстояние между ними не более 10 км, и ни один из соседей не будет протестовать против такого приобретения земли. Покупка земли запрещается, если эта операция является лишь средством помещения капитала или цена покупаемой земли не соответствует ее реальной стоимости.

При покупке земли, если кто-либо из соседей, живущих не более 1 км от продаваемого участка и имеющего уже 70 га, имеет преимущество по ее приобретению, естественно, если он готов выплатить за нее рыночную цену.

Юридические лица не имеют право на покупку сельскохозяйственных угодий, так же как они не имеют права и на аренду. Это право предоставляется только физическим лицам, которые уже вели сельскохозяйственное производство, имеют соответствующую квалификацию и берут на себя обязательство непосредственно заниматься сельским хозяйством в течение длительного времени.

В Дании также требуется, чтобы в случае раздела земли каждый из участков имел бы жизнеспособный размер, позволяющий вести современное сельское хозяйство. Таким образом, датское законодательство проводит последовательную линию на поддержку относительно крупных семейных коммерческих ферм, не допуская одновременно ни создания латифундий, ни помещичьих хозяйств, ни скупки земли юридическими лицами и превращения ее в объект спекуляции. Такая земельная политика является одним из факторов, обеспечивающих Данию во многих случаях лидирующее место по эффективности сельского хозяйства.

По мнению некоторых исследователей, долгосрочные договоры аренды сельскохозяйственных земель менее адаптированы к внешним изменениям, чем краткосрочные, но зато они представляют арендаторам большую защищенность и инвестиционную привлекательность. Краткосрочные же контракты выгодны землевладельцам, так как они более гибко улавливают изменения цен и ренты на рынке земли. Чтобы повысить интерес землевладельцев к заключению долгосрочных договоров аренды, в странах ЕС применяют экономические стимулы, такие как погектарная поддержка со стороны правительства в размере 8 тыс. евро в расчете на одного арендодателя. Кроме того, во Франции налог на доходы землевладельцев от договоров аренды сроком более 9 лет сокращается почти на 15%. В целом же можно констатировать стремление многих государств удлинить сроки аренды и стабилизировать арендные ставки (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Регулирование аренды сельхозугодий в зарубежных странах [4]

Страна	Длительность и регулирование контрактов по аренде
США (свыше 60% земли арендовано)	Срок зависит от контракта; как правило, преобладают долговременные контракты, ставки арендной платы определяются рынком.
Великобритания (38,4% земли арендуется)	Срок зависит от контракта. Имеются и долгосрочные и краткосрочные арендные договоры. Уровень оплаты определяется арбитражем.
Исландия	Срок зависит от контракта. Размер арендной платы определяется законом.
Ирландия (12,4% земли арендуется)	Срок аренды - минимум 3 года. Размер арендной платы определяется рынком.
Греция (22,2% арендованной земли)	Срок аренды - минимум 4 года. Размер арендной платы определяется рынком.
Люксембург	Срок арендной платы минимум 6 лет для участка и 8 лет для всего хозяйства. Размер арендной платы определяется рынком.
Швейцария	Срок аренды - минимум 6 лет для земли без построек, 9 лет для всего хозяйства с постройками. Размер арендной платы определяется установками, зафиксированными в законе.
Нидерланды (31,5% земли в аренде)	Срок аренды - минимум 6 лет для земли без построек, 12 лет для всей фермы. Максимальный уровень арендуемой платы устанавливается законодательством.
Испания (19,9% земли в аренде)	Минимальный срок аренды - 6 лет, максимальный - 15 лет. Размер арендной платы ориентирован на стандарты, установленные властями.
Бельгия (66,2% земли в аренде)	Срок аренды - минимум 9 лет. Максимальный размер арендной платы устанавливается законодательством.
Франция (56,2% земли находится в аренде)	Срок аренды - минимум 9 лет. Размер арендной платы определяется установками законов.
Португалия (24,6% земли в аренде)	Срок аренды минимум 10 лет для тех, кто применяет наемный труд. Без наемного труда - 7 лет. Уровень арендной платы устанавливается на основе государственных стандартов.

Продолжение таблицы

Норвегия (21% земли арендуется)	При заключении арендных договоров сроком более , чем на 10 лет требуется разрешение властей. Арендная плата определяется рынком.
Германия (42% земли в аренде)	Срок аренды зависит от контракта. Суд по сельскохозяйственным спорам может продлить срок договора максимум до 12 лет, далее это касается отдельных участков земли и 18 лет, если это хозяйство в целом.
Италия (18,4% арендованной земли)	Минимальный срок аренды в 15 лет является правилом для низинных земель и 6 лет для горных. Арендная плата рассчитывается, исходя из стандартов, установленных властями.
Япония (13,1% арендованной земли)	Максимальный срок аренды - 20 лет. Арендная плата устанавливается, исходя из стандартов, установленных властями.
Дания (13,1% арендованной земли)	Максимум срок аренды - 30 лет, если речь идет о хозяйстве в целом. Арендная плата определяется рынком.

Приведенные в табл. 2 сведения дают общее представление о разнообразии условий аренды со значительным различием – от более либеральной модели (как в США) до более регламентируемой (как в большинстве стран Европы) законодательством и практикой. В число стран с либеральной практикой рынка аренды, кроме США, можно отнести также Австралию, Канаду и Новую Зеландию.

В Западной Европе в большинстве случаев предусмотрена минимальная длительность аренды, как в целом фермы, так и участка земли. Только в таких странах, как Норвегия, Дания, а из развитых не европейских – Япония, установлен максимум срока аренды, а короткий срок – в Ирландии, т.е. в странах, где сама по себе аренда не играет существенной роли. В Дании установлен максимальный срок аренды – 30 лет. Законодательство этой страны не разрешает дальнейшее продление срока аренды и поощряет, чтобы арендатор выкупил бы землю и стал ее собственником. В других же странах срок аренды может быть продлен и сверх установленного срока с созданием системы долговременной аренды.

Различная практика существует и по установлению размеров арендной платы. В Дании, Ирландии, Греции, Люксембурге и Норвегии землевладелец и арендатор самостоятельно договариваются об уровне арендных платежей.

В других государствах, где аренда играет значительно большую роль, существует законодательство по регулированию арендной платы. Так, в Великобритании обе стороны могут самостоятельно определить размер арендной платы, но затем она идет на рассмотрение и утверждение местных властей, которые руководствуются соответствующими стандартами, регулирующими размер такой оплаты.

Закон предусматривает также ее регулирование или административное утверждение в Ирландии и во Франции. Власти могут контролировать арендную плату путем установления максимальных или стандартных ее размеров. На этой основе готовятся фактически контракты по аренде. Такая практика существует в Нидерландах, Испании, Бельгии, Португалии и Японии. Арендная плата исчисляется при этом в денежной форме, исходя из потенциального урожая и цен за прошедшие годы.

Можно сделать вывод, что практика регулирования арендной платы определяется исходя из специфики каждой страны и здесь трудно найти общую закономерность, хотя видно различие между более либеральной заокеанской и регламентируемой европейской и японской моделями. Здесь опять-таки важны и национальные традиции, и землеобеспеченность.

Однако особенно в странах ЕС и США, отделив арендатора от собственника, государство сумело создать такой экономический механизм, который стимулирует арендатора улучшать используемую им землю для получения возрастающих личных доходов. Аренда не сковывает хозяйственную инициативу, поэтому фермер с одинаковой заинтересованностью работает и на своей, и на арендованной земле, проявляя заботу о

повышении ее плодородия и укрупнении земельных участков для эффективного применения эффективной техники и технологий [5].

В целом, на основе обобщения зарубежного опыта следует отметить сложившуюся эффективную систему государственного вмешательства в развитие рынка земли и обеспечение ее рационального использования.

С учетом поставленной задачи выполнения параметров Доктрины продовольственной безопасности РФ, в контексте реализации комплекса мер по устойчивому развитию сельской местности [6, 7, 8, 9 и др.] использование методов регулирования земельных отношений, применяемых за рубежом, может быть полезно как на федеральном, так и региональном уровнях.

Это позволит перейти к новому этапу в земельной политике: при сохранении гарантий права частной собственности на землю к достижению гарантии обеспечения эффективного ее использования. Без чего невозможно расширение возможностей импортозамещения и восстановления темпов развития сельскохозяйственного производства.

Л и т е р а т у р а

1. **Ушачев И.Г., Алтухов А.И., Беспяхотный Г.В., и др.** Импортозамещение в АПК России: проблемы и перспективы. – М., 2015. – 447 с.
2. **Костяев А.И., Яхнюк С.В.** Новый этап глобализации в АПК в связи с присоединением России к ВТО // АПК: Экономика, управление. – 2013. – № 11. – С. 10-18.
3. **Никонова Г.Н.** Особенности современного организационно-экономического механизма регулирования земельных отношений // Экономика АПК: проблемы и решения. – М., 2005. – С. 54-59.
4. **Назаренко В.И.** Зарубежный опыт функционирования земельного рынка. URL: <http://www.laws-portal.ru/lib/foreign-experience-operation.htm> инновационная политика. – М.: КНОРУС, 2011. – С. 132.
5. **Farmland Protection Policy Act.** Natyral Resources Conservation Service. United States Department of Agriculture. www.nrcs.usda.gov
6. **Никонова Г.Н.** Проблемы устойчивого развития сельской местности на фоне трансформационных изменений в аграрном секторе России // Устойчивое развитие сельской местности: концепции и механизмы. Никоновские чтения. – М., 2001. – С. 8-12.
7. **Устойчивое развитие сельских территорий: региональный аспект** // Науч. тр. ВИАПИ им. А.А. Никонова / Под общ.ред. А.В. Петрикова. – Вып.25. – М.: ВИАПИ им. А.А. Никонова, 2009. – 272 с.
8. **Анфиногентова А.А., Крылатых Э.Н.** Продовольственная безопасность России: состояние, проблемы, условия обеспечения // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2013. – № 1. – С. 1.
9. **Костяев А., Михайлов В.** Методология решения социально-экономических проблем села // АПК: Экономика, управление. – 1992. – № 4. – С. 10-14.

УДК 621.313

Канд. техн. наук **А.Г. ЧЕРНЫХ**
(Иркутский ГАУ, kandida2006@yandex.ru)

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ УСТАНОВКИ МИКРОГЭС НА БАЗЕ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА С ЭКРАНИРОВАННЫМ АСИНХРОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Микро-гидроэлектростанция, центробежный герметичный насос, экранированный асинхронный двигатель, насос-турбина, напорный водовод, математическая модель

Гидравлические машины вообще обратимы, т.е. при изменении своего направления вращения они из машины-двигателя могут обращаться в машину-орудие – в насос или в водоприемник или, наоборот, из насоса в двигатель. Как следствие, при этом меняются знаки не только у оборотности, но и у напора, момента и мощности [1].

Всякая реактивная турбина может обращаться в насос: если она радиально-осевая, – то в центробежный, если крыловая, – то в осевой.

В свою очередь, если к валу центробежного насоса (ЦН) дополнительно присоединить реактивную турбину, то последняя в случае принятия натекающей на ее лопасти воды обеспечит вращение электродвигателя ЦН. Учитывая, что мощность в такой системе будет передаваться от турбины к насосу, то для электродвигателя насоса можно создать условия, чтобы он работал в обращенном режиме – генератора.

Основным видом малых (микро – до 100кВт) гидроэлектростанций (ГЭС), в которой напор создается за счет естественного перепада уровней водотока при напорной или безнапорной деривации является деривационная ГЭС. Разновидность деривационной ГЭС является рукавная микроГЭС, на которой в качестве деривации используется нестационарный сборный, или гибкий рукав или шланг [2].

В структуре затрат на проектирование и строительство деривационных ГЭС удельная стоимость гидросилового оборудования составляет от 30 до 40%, а трубопроводов – от 25 до 30%.

Один из путей сокращения стоимости гидросилового оборудования и повышения надежности его работы заключается в выборе конструкции внутренней динамической системы (энергоблока) микроГЭС, которая исключает наличие всех видов динамических уплотнений (контактных и щелевых), а также использование эластичных трубопроводов (напорного водовода).

Для рукавных микро ГЭС мощностью до 30 кВт теоретически доказана и практически подтверждена энергетическая эффективность применения конструктивной схемы герметизации энергоблока с использованием серийных центробежных насосов с асинхронными экранированными электродвигателями, работающими в генераторном режиме (экранированный асинхронный генератор – ЭАГ) с емкостной системой возбуждения [3].

Схематический чертеж микроГЭС с напорным водоводом показан на рис. 1. Положим, что водовод длиной $L_{сд}$ состоит из отдельных секций (пластиковые трубы), соединенных между собой муфтами при помощи хомутов.

Выделим внутри водовода некоторый объем воды A (amount). Согласно второму закону Ньютона, ускорение центра масс этого объема пропорционально полной силе, действующей на него. В случае идеальной жидкости эта сила сводится к давлению окружающей объем жидкости и, возможно, воздействию внешних силовых полей.

Предположим, что это поле представляет собой силу гравитации, которая в свою очередь пропорциональна напряжённости поля и массе элемента объёма. Тогда

$$\int_A \frac{dv}{dt} dm = \int_A g dm - \int_A p dS_A, \quad (1)$$

где m – масса воды объемом A , S_A – поверхность выделенного объёма, g – напряжённость гравитационного поля (ускорение свободного падения), p – давление воды окружающей объём A .

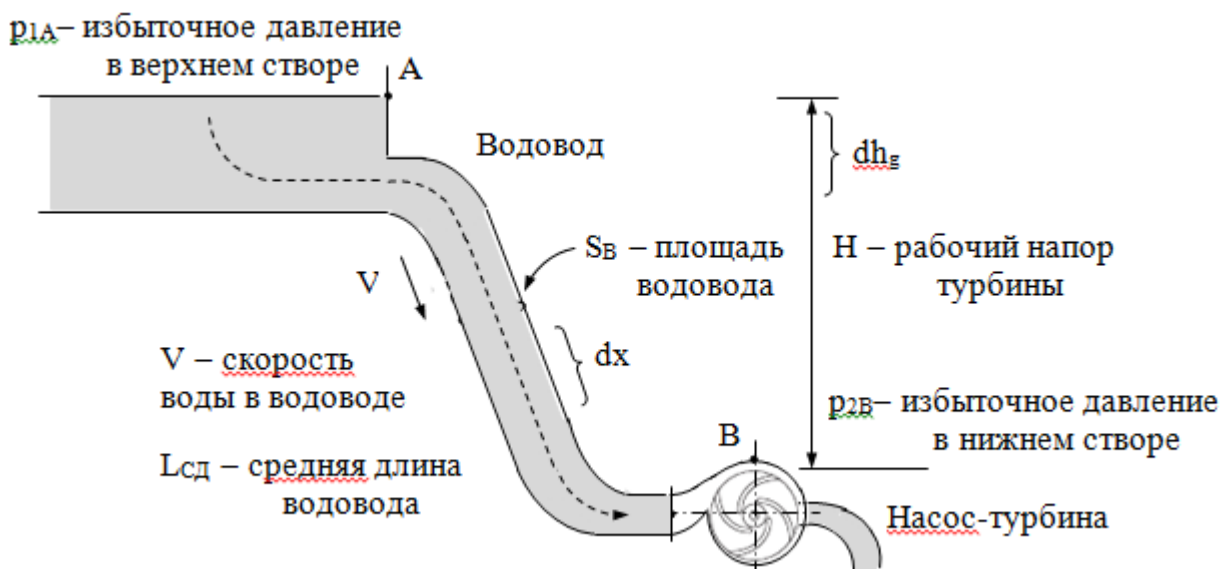


Рис. 1. Схематический чертеж микроГЭС с напорным водоводом

Переходя, в выражении (1) согласно формуле Остроградского-Гаусса от поверхностного интеграла к объёмному и учитывая, что $dm = \rho \cdot dA$, где ρ – плотность жидкости в данной точке, получим:

$$\int_A \rho \frac{dv}{dt} dA = \int_A \rho g dA - \int_A d p dA, \quad (2)$$

где ∇ – оператор набла для трехмерного пространства.

В силу произвольности объёма A подынтегральные функции в выражении (2) должны быть равны в любой точке:

$$\rho \frac{dv}{dt} = \rho g - d p \quad (3)$$

Стоящая в выражении (3) производная dv/dt определяет не изменение скорости жидкости в данной неподвижной точке в объеме A , а изменение скорости определенной передвигающейся в данном объеме частицы жидкости. Как следствие, производную dv/dt надо выразить через величины, относящиеся к неподвижным в пространстве точкам.

Применяя принцип суперпозиций к изменению скорости dv данной частицы жидкости в течение времени dt , можно считать, что данное изменение складывается из двух частей: из изменения скорости в данной точке пространства в течение времени dt и из разности скоростей (в один и тот же момент времени) в двух точках, разделенных расстоянием dr , пройденным рассматриваемой частицей жидкости в течение времени dt . Первая из этих частей равна

$$\frac{\partial v}{\partial t} dt, \quad (4)$$

где теперь производная $\partial v/\partial t$ берется при постоянных x, y, z , т. е. в заданной точке пространства. Вторая часть изменения скорости равна

$$dx \frac{\partial v}{\partial x} + dy \frac{\partial v}{\partial y} + dz \frac{\partial v}{\partial z} = (drd) v \quad (5)$$

Таким образом, с учетом выражений (4) и (5) изменению скорости dv определится выражением

$$dv = \frac{\partial v}{\partial t} dt + (drd) v \quad (6)$$

Разделив обе стороны равенства (6) на dt , имеем

$$\frac{dv}{dt} = \frac{\partial v}{\partial t} + (vd) v \quad (7)$$

Подставив выражение (7) в (3) и разделив полученное равенство на ρ , находим:

$$\frac{\partial v}{\partial t} + (vd) v = g - \frac{dp}{\rho} \quad (8)$$

Проинтегрируем выражение (8) по dr при постоянной плотности ρ , путем взятия соответствующего определенного интеграла между точками С и Д (см. рис. 1):

$$\int_C^D \frac{\partial v}{\partial t} dr + \int_C^D (vd) v dr = \int_C^D g dr - \int_C^D \frac{dp}{\rho} dr \quad (9)$$

Если принять, что участок водовода СД – прямолинейный, а вектор dr соответствует единичному вектору данного участка, то поток воды в водоводе будет одномерным и уравнение (9) примет вид

$$\int_C^D \frac{\partial v}{\partial t} dx + \int_C^D \frac{dv}{dx} \cdot v dx = \int_C^D g dx - \int_C^D \frac{1}{\rho} \cdot \frac{dp}{dx} dx, \quad \text{или}$$

$$\int_C^D \frac{\partial v}{\partial t} dx + \int_C^D v dv = \int_C^D g dh_g \frac{dx}{dh_g} - \int_C^D \frac{1}{\rho} \cdot dp, \quad \text{так как}$$

$$\frac{dx}{dh_g} = (1, \nabla x) = |\nabla x| \cdot \cos \theta = 1 \cdot \frac{H}{L} = \frac{H}{L}, \quad \text{где } \theta \text{ – угол, образованный}$$

вектором \vec{h}_g и $\text{grad } x$ в любой точке принадлежащей [СД], то

$$\frac{dv}{dt} \cdot x \Big|_D^C + \frac{1}{2} \cdot v^2 \Big|_D^C = g \cdot \frac{H}{L} \cdot h_g \Big|_D^C - \frac{1}{\rho} \cdot p \Big|_D^C \quad (10)$$

Раскрывая в выражении (10) пределы интегрирования, получим

$$\frac{dv}{dt} \cdot L + \frac{1}{2} \cdot (v_C^2 - v_D^2) = g \cdot \frac{H^2}{L} - \frac{1}{\rho} \cdot (p_C - p_D) \quad (11)$$

Если принять во внимание, что $p_C = p_D$ при физически реализуемой длине водовода L_{CD} , то выражение (11) определится равенством

$$\frac{dv}{dt} \cdot L + \frac{1}{2} \cdot (v_c^2 - v_d^2) - g \cdot \frac{H^2}{L} = 0 \quad (12)$$

Введем для (12) обозначения $v_c = v_{\text{ВЫХ}}$, получим

$$\frac{dv}{dt} \cdot L + \frac{1}{2} \cdot v_{\text{ВЫХ}}^2 - \frac{1}{2} \cdot v_d^2 - g \cdot \frac{H^2}{L} = 0 \quad (13)$$

Очевидно, что величина $v_{\text{ВЫХ}}$ зависит от площади S_B . Если S_B величина регулируемая, то в расчетную практику моделирования процессов в турбине вводится коэффициент эффективности открытия водовода – $k_{\text{ЭФ}}$, размерностью $[k_{\text{ЭФ}}] = \text{м}^2$. Для водовода площадью S_B

$$k_{\text{ЭФ}} = \frac{v}{v_{\text{ВЫХ}}} \cdot S_B, \quad \text{тогда} \quad v_{\text{ВЫХ}} = \frac{v}{k_{\text{ЭФ}}} \cdot S_B \quad (14)$$

Запишем (13) с учетом (14) для производной скорости v ,

$$\frac{dv}{dt} = g \cdot \frac{H^2}{L^2} + \frac{1}{2 \cdot L} \cdot v_d^2 - \frac{1}{2 \cdot L} \cdot \left(\frac{S_B}{k_{\text{ЭФ}}} \cdot v \right)^2 \quad (15)$$

Мощность турбинного потока микроГЭС P_T , т.е. работа в единицу времени жидкости, спускающейся через турбину с высоты H , соответствующей ее рабочему напору, будет в кг·м/сек:

$$P_T = H \cdot Q \cdot \rho \quad (16)$$

Умножим левую и правую части (16) на g :

$$P_T \cdot g = g \cdot H \cdot Q \cdot \rho \quad (17)$$

Используя (13) определим $g \cdot H$ для установившегося режима:

$$g \cdot H = \frac{L}{H} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot v_{\text{ВЫХ}}^2 - \frac{1}{2} \cdot v_d^2 \right) \quad (18)$$

Преобразуем (17) с учетом (18) и (14), а также соотношения $Q = S_B \cdot v_{\text{ВЫХ}}$:

$$P_T \cdot g = \frac{L}{H} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot v_{\text{ВЫХ}}^2 - \frac{1}{2} \cdot v_d^2 \right) \cdot S_B \cdot v_{\text{ВЫХ}} \cdot \rho = \frac{L}{2 \cdot H} \cdot \left[\left(\frac{S_B}{k_{\text{ЭФ}}} \cdot v \right)^2 - v_d^2 \right] \cdot S_B \cdot \left(\frac{S_B}{k_{\text{ЭФ}}} \cdot v \right) \cdot \rho, \quad \text{или}$$

$$P_T = \frac{\rho \cdot L}{2g \cdot H} \cdot \left[\left(\frac{S_B}{k_{\text{ЭФ}}} \cdot v \right)^2 - v_d^2 \right] \cdot S_B \cdot \left(\frac{S_B}{k_{\text{ЭФ}}} \cdot v \right) \quad (19)$$

Введем дополнительные переменные $x = v$, $u = \frac{k_{\text{ЭФ}}}{S_B}$, $y = P_T$. С учетом введенных переменных уравнения (15) и (19) объединим в систему стандартной формы:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = g \cdot \frac{H^2}{L^2} + \frac{1}{2 \cdot L} \cdot v_d^2 - x^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot L \cdot u^2}, \\ y = \frac{\rho \cdot L}{2g \cdot H} \cdot \left(x^2 \cdot \frac{1}{u^2} - v_d^2 \right) \cdot S_B \cdot x \cdot \frac{1}{u} \end{cases} \quad (20)$$

Числовое значение мощности турбины, вычисленное по второму уравнению системы (20), имеет размерность [кг·м/сек]. В уравнении механического равновесия турбины и генератора соответствующие моменты могут быть вычислены по известным значениям мощности и скорости по формуле:

$$M [\text{Н}\cdot\text{м}] = \frac{9,549 \cdot P [\text{Вт}]}{n_T [\text{сек}^{-1}]} \quad (21)$$

Из уравнения (21) видно, что мощность, входящая в данное уравнение, должна иметь размерность $[P] = \text{Вт}$. Используя соотношение

$$P \left[\frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{сек}} \right] = P \cdot \frac{g}{1000} [\text{кВт}] = P \cdot g [\text{Вт}] \quad (22)$$

уравнение мощности для единицы измерения $[\text{Вт}]$ в системе (20) примет вид

$$y [\text{Вт}] = \frac{\rho \cdot L}{2 \cdot H} \cdot \left(x^2 \cdot \frac{1}{u^2} - v_D^2 \right) \cdot S_B \cdot x \cdot \frac{1}{u} \quad (23)$$

Для нахождения скорости вращения турбины $n_T [\text{сек}^{-1}]$ воспользуемся соотношением

$$n_T = \frac{k_T \cdot E^{3/4}}{\sqrt{Q_T}}, \quad (24)$$

где E – удельная гидравлическая энергия турбины, Дж/кг; k_T – коэффициент быстроходности турбины; $Q_T = Q = S_B \cdot v_{\text{вых}}$ – расход турбины.

Коэффициент быстроходности турбины вычислим с использованием следующей эмпирической формулы

$$k_T = \frac{2,294}{H_T^{0,486}}, \quad (25)$$

где $H_T = H \cdot \eta_{ГТ}$ – чистый напор, м; $\eta_{ГТ}$ – гидравлический к.п.д. турбины.

Принимая во внимание (18), выражение (25), определим:

$$k_T = \frac{2,294}{H_T^{0,486}} = \frac{2,294}{(H \cdot \eta_{ГТ})^{0,486}} = \frac{2,294}{\left(\sqrt{\frac{L \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot v_{\text{вых}}^2 - \frac{1}{2} \cdot v_D^2 \right)}{g}} \cdot \eta_{ГТ} \right)^{0,486}} \quad (26)$$

Удельная энергия E определяется выражением

$$E = H_T \cdot g = H \cdot \eta_{ГТ} \cdot g \quad (27)$$

Окончательно, с учетом (26) и (27) выражение (24) примет вид:

$$n_T = \frac{\frac{2,294}{H_T^{0,486}} \cdot (H_T \cdot g)^{0,75}}{\sqrt{Q_T}} = \frac{2,294 \cdot g^{0,75} \cdot H_T^{0,264}}{\sqrt{Q_T}} = \frac{12,716 \cdot (H \cdot \eta_{ГТ})^{0,264}}{\sqrt{S_B \cdot v}} \quad (28)$$

Для рукавных микроГЭС, относящихся к типу скоростных, возможность регулирования входными и выходными характеристиками энергоблока со стороны водостока весьма затруднительны. Поэтому при установке микроГЭС водозаборное устройство закрепляется в потоке воды таким образом, чтобы получаемая при этом мощность водотока в сечении водопроводящего рукава соответствовала номинальной мощности микроГЭС и равнялась сумме мощностей полезной и балластной нагрузок [5].

При работе микроГЭС в режиме постоянной мощности отпадает необходимость в гидравлическом регуляторе и, как следствие, в запорной и регулирующей арматуре. Не требуются дополнительные условия компоновки напорного водоприемника, характеристики

насоса в турбинном режиме, а также гидравлические характеристики трубопроводной арматуры, выполняющей в отсутствие регулирующей арматуры, роль регуляторов мощности микроГЭС [6].

Гидравлический к.п.д. турбины равен

$$\eta_{ГТ} = \eta_{Г} \cdot \eta_{ОБ} \cdot \eta_{М}, \quad (29)$$

где $\eta_{Г}$ – гидравлический к.п.д., $\eta_{ОБ}$ – объемный к.п.д., $\eta_{М}$ – механический к.п.д.

Гидравлический к.п.д.

$$\eta_{Г} = 1 - \frac{0,42}{(\lg D_{ИПР} - 0,172)^2}, \quad (30)$$

где $D_{ИПР} = (4 \div 4,5) \cdot 10^3 \sqrt[3]{\frac{Q}{n_T}}$ – приведенный диаметр колеса (мм).

Объемный к.п.д. и внутренний механический к.п.д. в первом приближении могут быть определены соответственно

$$\eta_{ОБ} = \frac{1}{1 + \frac{0,68}{k_T^{2/3}}} \quad (31), \quad \eta_{М} = \frac{1}{1 + \frac{35}{k_T^{1,3}}} \quad (32).$$

Определим выражение (29) с учетом (30) ÷ (32), получим

$$\eta_{ГТ} = \left(1 - \frac{0,42}{(\lg D_{ИПР} - 0,172)^2}\right) \cdot \left(\frac{1}{1 + \frac{0,68}{k_T^{2/3}}}\right) \cdot \left(\frac{1}{1 + \frac{35}{k_T^{1,3}}}\right) \quad (33)$$

Используя выражения (26) и (33) составим уравнение eq в Maple

$$eq := x \cdot 7.36 - 2.294 / \left(H \cdot \left(1 - 0.42 / \left(\log_{10} \left(4000 \cdot \sqrt[3]{\frac{Q}{nT}} \right) - 0.172 \right)^2 \right) \cdot \left(1 / \left(1 + 0.68 \cdot x^{-0.667} \right) \right) \cdot \left(1 / \left(1 + 35 \cdot x^{-1.3} \right) \right) \right)^{0.486} = 0$$

Решим указанное уравнение относительно переменной $\chi = k_T$:

$$s := \text{RootOf} \left(\left(3680 _Z 5^{\frac{243}{250}} \left(\left(H _Z \frac{1967}{1000} \left(62500 \ln \left(4000 \left(\frac{Q}{nT} \right)^{1/3} \right)^2 - 21500 \ln \left(4000 \left(\frac{Q}{nT} \right)^{1/3} \right) \ln(10) - 24401 \ln(10)^2 \right) \right) \right) / \frac{243}{500} \right) \left(\left(250 \ln \left(4000 \left(\frac{Q}{nT} \right)^{1/3} \right) - 43 \ln(10) \right)^2 \left(25 _Z \frac{667}{1000} + 17 \right) \left(_Z^{13/10} + 35 \right) \right) \right) \quad 1147$$

Появление функции RootOf в выражении для $s(k_T)$ означает, что корни данного выражения нельзя выразить в радикалах. Как следствие, ищется универсальное решение по переменной $_Z$.

Учитывая, что скорость вращения турбины при балластном регулировании изменяется незначительно (в пределах скольжения ЭАГ), можно определить величину k_T для номинальной мощности турбины воспользовавшись приведенным выше выражением для s . Скорость вращения турбины n_T принимаем равной номинальной скорости вращения ЭАГ – $n_{\text{номЭАГ}}$, т.е. $n_T = n_{\text{номЭАГ}}$.

Положим, что $n_{\text{номЭАГ}} = 1420 \text{ об/мин} = 148,6 \text{ сек}^{-1}$; $H = 6,8 \text{ м}$; $D_B = 0,15 \text{ м}$; скорость реки v_D в (·) Д (рис.1) равна $v_D = 1,4 \text{ м/сек}$; $L = 100 \text{ м}$ [2].

Используя (18), скорость воды на выходе водовода равна

$$v_{\text{ВЫХ}} = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot H^2}{L} + v_D^2} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 6,8^2}{100} + 1,4^2} = 3,32 \text{ м/сек} \quad (34)$$

Скорость $v_{\text{ВЫХ}} = 3,32 \text{ м/сек}$ соответствует полностью открытому водоводу: $u = 1 \Rightarrow k_{\text{эф}} = S_B = \pi \cdot D_B^2 / 4 = 3,14 \cdot 0,15^2 / 4 = 0,01766 \text{ м}^2$.

Пусть $u = 0,32$ т.е. $k_{\text{эф}} = 0,32 \cdot S_B$. С учетом (14) определим скорость воды на выходе водовода:

$$v = x = \frac{v_{\text{ВЫХ}} \cdot k_{\text{эф}}}{S_B} = \frac{v_{\text{ВЫХ}} \cdot 0,32 \cdot S_B}{S_B} = 0,32 \cdot 3,32 = 1,0624 \text{ м/сек} \quad (35)$$

Найдем расход Q :

$$Q = S_B \cdot v = 0,01766 \cdot 1,0624 = 0,018762 \text{ м}^3/\text{сек} \quad (36)$$

Для заданных значений $n_{\text{номЭАГ}} = 148,6 \text{ сек}^{-1}$, $H = 6,8 \text{ м}$ и вычисленного $Q = 0,018762 \text{ м}^3/\text{сек}$ рассчитаем величину k_T :

$$k_T := \text{RootOf} \left(9342.156755 _Z^5 \frac{243}{250} \left(- \left((-1.756722504 \cdot 10^6 + 1.139856116 \cdot 10^5 \ln(10) + 24401. \ln(10)^2) _Z^{\frac{1967}{1000}} \right) / \left((_Z^{13/10} + 35.) \left(25. _Z^{\frac{667}{1000}} + 17. \right) (-1325.414088 + 43 \ln(10))^2 \right) \right) \frac{243}{500} - 1147 \right) \\ \text{evalf}(\%) \quad k_T = 0.9681845119 \quad (37)$$

Используя (26), определим произведение $H \cdot \eta_{\text{ГТ}}$ с учетом (37):

$$H \cdot \eta_{\text{ГТ}} = \left(\frac{2,294}{k_T} \right)^{2,0576} = \left(\frac{2,294}{0,9682} \right)^{2,0576} = 5,9 \quad (38)$$

Скорость вращения турбины по выражениям (28) и (38) равна

$$n_T = \frac{12,716 \cdot (H \cdot \eta_{ГТ})^{0,264}}{\sqrt{S_B \cdot v}} = \frac{12,716 \cdot (5,9)^{0,264}}{\sqrt{0,01766 \cdot 1,0624}} = 148,5 \text{ сек}^{-1} = 1419 \text{ об/мин.}$$

В соответствии с (23) получаем мощность турбины

$$P_T = \frac{\rho \cdot L}{2 \cdot H} \cdot \left(x^2 \cdot \frac{1}{u^2} - v_D^2 \right) \cdot S_B \cdot x \cdot \frac{1}{u} = \\ = \frac{998 \cdot 100}{2 \cdot 6,8} \cdot \left(\left(\frac{1,0624}{0,32} \right)^2 - 1,4^2 \right) \cdot 0,01766 \cdot \frac{1,0624}{0,32} = 3899 \text{ Вт} \approx 3,9 \text{ кВт.}$$

На основании вышеперечисленного делаем выводы:

1. Разработанная модель позволяет рассчитать скорость вращения турбины и ее мощность в зависимости от расхода воды, по заданным гидрологическим параметрам реки и техническим характеристикам водовода, а также основным размерам проточной части насоса.

2. Предложенный алгоритм определения коэффициента быстроходности турбины уточняет модель гидравлической части гидроагрегата и приближает к экспериментальным расчетные значения мощности и скорости микроГЭС.

3. При работе микроГЭС в режиме постоянной мощности отпадает необходимость в гидравлическом регуляторе, не требуются характеристики насоса в турбинном режиме, а также гидравлические характеристики трубопроводной арматуры.

Л и т е р а т у р а

1. **Гурьев В.П.** Обратимый гидроагрегат (турбина-насос) // Энергомашинно-строение. – 1954. – № 1. – С. 21-29.
2. **Черных А.Г., Бондаренко А.В.** Натурные исследования опытного образца установки микроГЭС с энергоблоком типа экранированный асинхронный генератор-турбина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы междунар. науч.-практ. конференции / КрасГАУ. – Красноярск, 2013. – С. 109-129.
3. **Бондаренко А.В., Черных А.Г.** Экспериментальное исследование опытного образца установки микроГЭС с энергоблоком типа экранированный асинхронный генератор-турбина // Вестник ИрГСХА: Сб. науч. трудов / ИрГСХА. – Иркутск, 2012. – Вып. 53 – С. 120-129.
4. **Stepanoff, Alexey J.** Centrifugal and Axial Flow Pumps / Stepanoff, Alexey J. – 2d ed., J. Wiley, – N.Y., 1957.
5. **Бондаренко А.В., Черных А.Г.** Регулирование выходного напряжения и частоты опытного образца установки микроГЭС с экранированным асинхронным генератором // Актуальные вопросы, технического, технологического и кадрового обеспечения АПК: Материалы междунар. науч.-практ. конференции и V-го регион. науч.-произв. семинара «Чтения И.П.Терских» / ИрГСХА. – Иркутск, 2012. – С. 219-228.
6. **Карелин В.Я., Кривченко Г.И.** Гидроэлектрические станции: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 446 с.

УДК 621.9:658.5

Доктор техн. наук **В.Я. СКОВОРОДИН**
 (СПбГАУ, v.y.skovorodin.@gmail.com)
 Аспирант **Е.Е. ПУРШЕЛЬ**
 (СПбГАУ, Purshel@mail.ru)

ФОРМИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛА ПРИ ОТДЕЛОЧНО-АНТИФРИКЦИОННОЙ ОБРАБОТКЕ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Отделочно-антифрикционная обработка, гильза блока цилиндров, алмазное выглаживание, площадь контакта, плотность теплового потока

В работе [1] показано, что комбинированная отделочно– антифрикционная обработка рабочей поверхности гильз цилиндров при их восстановлении является одним из перспективных методов повышения качества ремонта автотракторных двигателей. В качестве отделочной операции предлагается операция алмазного выглаживания в среде геомодификаторов трения. Для реализации этого технологического процесса требуется соблюдение заданного теплового режима.

Основным фактором, влияющим на создание упрочнённого антифрикционного покрытия, является температура в зоне трения инструмента и детали. Значение температуры зависит от характеристик источника тепла. Для обоснования оптимальных параметров технологического процесса комбинированной отделочно–антифрикционной обработки необходим анализ формирования источников тепла.

Тепловой источник возникает как результат перехода в теплоту энергии деформации обрабатываемого материала и работы трения на контактной поверхности индентора. На рис. 1 показана схема контакта шарового индентора с поверхностью гильзы. Так как радиус индентора (2–4 мм) на порядок меньше радиуса гильзы (50–100 мм), контакт шарового индентора с поверхностью гильзы будем рассматривать как контакт шара с плоскостью.

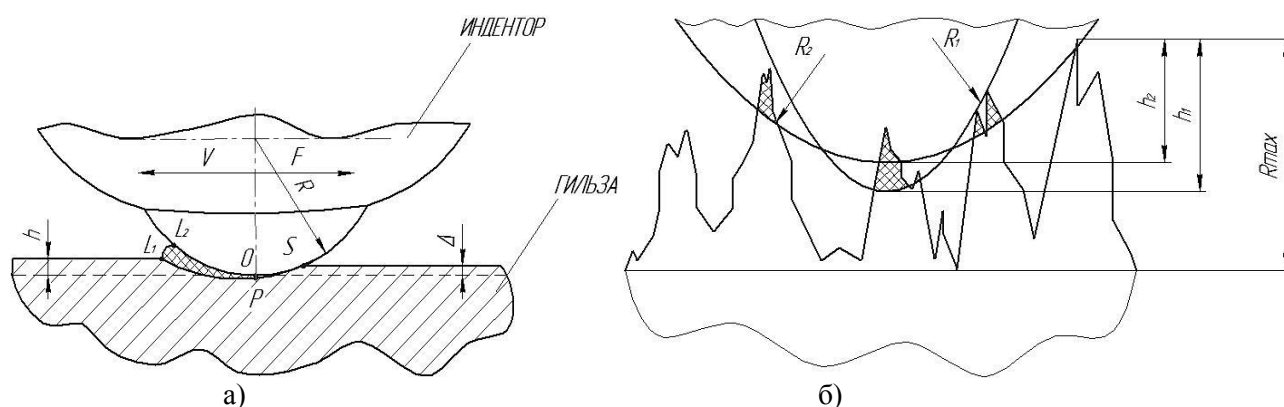


Рис. 1. Схема контакта шарового индентора с поверхностью гильзы при алмазном выглаживании

Вся дуга контакта индентора с поверхностью гильзы состоит из двух участков. На участке OL_1 осуществляется основная работа по поверхностному деформированию металла. На участке OL_2 происходит взаимодействие индентора с упруго восстанавливающимся слоем металла. На каждом из участков происходит трение алмазного шара по поверхности гильзы, покрытой геомодификатором.

Суммарная мощность тепловыделения определяется по формуле:

$$Q = FV, \quad (1)$$

где F – сила трения;

V – скорость скольжения индентора по поверхности.

Сила трения определяется из выражения:

$$F = fP, \quad (2)$$

где P – сила прижатия индентора к детали;

f – коэффициент трения.

Одной из важнейших характеристик источника тепла, определяющей температуру в зоне обработки, является плотность (интенсивность) теплового потока. Плотность теплового потока – это тепловая мощность, приходящаяся на единицу площади:

$$q = Q/s, \quad (3)$$

где S – площадь контакта.

Исходя из формул (1), (2) и (3), плотность теплового потока определится выражением:

$$q = PfV/s \quad (4)$$

Рассмотрим влияние технологических параметров отделочно–антифрикционной обработки гильз на формирование теплового потока.

Одним из основных технологических параметров является сила прижатия индентора к поверхности детали (P). В литературных источниках, например в [2], приведены рекомендации по обоснованию силы P для разных условий алмазного выглаживания. Критерием оптимизации приняты характеристики поверхности после выглаживания. Однако при отделочно–антифрикционной обработке важным параметром является глубина внедрения индентора для сохранения антифрикционного покрытия в процессе трения.

Связь силы и глубины внедрения шарового индентора определяется уравнением Герца [3]:

$$P = \frac{4}{3} \left(\frac{E_1}{1-\nu_1^2} + \frac{E_2}{1-\nu_2^2} \right) R^{1/2} h^{3/2}, \quad (5)$$

где E_1, E_2 – модули упругости материала индентора (алмаза) и материала гильзы цилиндров соответственно;

ν_1, ν_2 – коэффициенты Пуассона индентора и гильзы цилиндров;

R – радиус индентора;

h – глубина внедрения индентора.

Это уравнение предполагает абсолютно гладкую поверхность детали.

В свою очередь, площадь контакта является функцией нормального

давления – $S = f(P)$. Площадь контакта в виде окружности исходя из

геометрических соотношений определяется по формуле: $S = \pi R h$.

На рис. 2 (а) показана номинальная площадь статического контакта индентора с поверхностью гильзы в зависимости от глубины внедрения для инденторов разного размера.

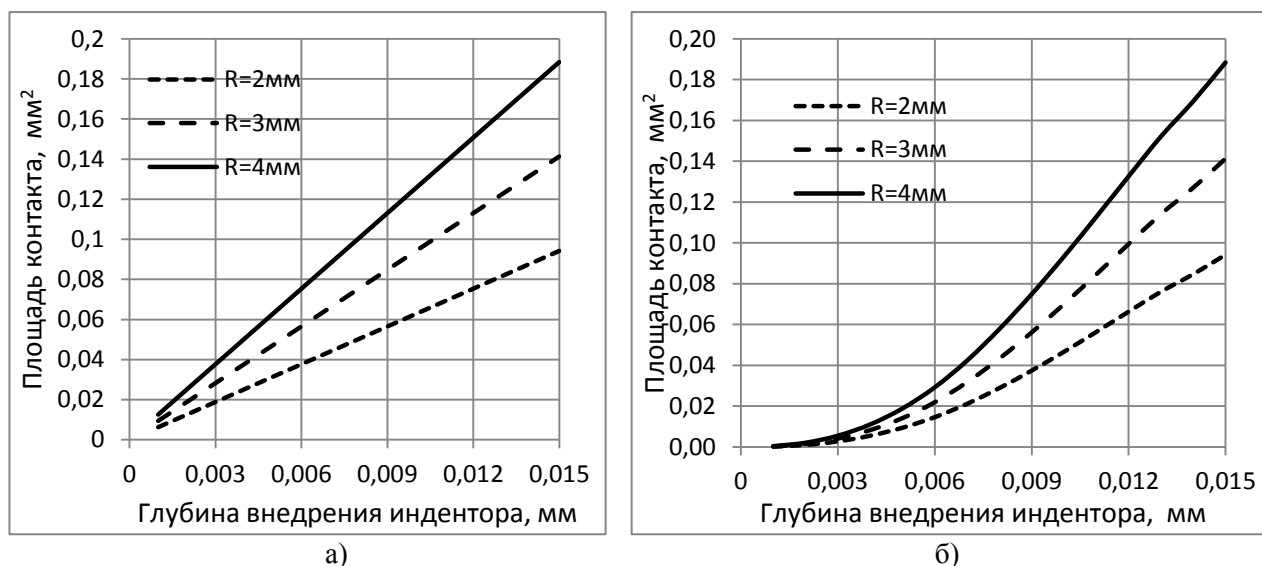


Рис. 2. Зависимость номинальной (а) и фактической (б) площадей контакта при статическом внедрении индентора в поверхность гильзы

Фактически же индентор внедряется в поверхность, имеющую определённую шероховатость, и контакт осуществляется по выступам (рис. 1, б). Для учёта фактической площади контакта в формулу (5) необходимо ввести коэффициент, учитывающий характеристики шероховатости поверхности гильзы. В качестве такого коэффициента можно использовать стандартный параметр шероховатости – относительную опорную длину профиля, равную отношению суммы длин отрезков, отсекаемых на заданном уровне (в данном случае глубине внедрения индентора) в материале выступов к базовой длине.

Относительная опорная длина профиля (t_h) определяется зависимостью:

$$t_h = b \left(\frac{h}{R_{\max}} \right)^{\nu} \text{ при } 0 \leq \frac{h}{R_{\max}} \leq 0,4, \quad (6)$$

где b , ν – параметры степенной функции опорной кривой профиля;

R_{\max} – наибольшая высота неровностей профиля.

В зависимости от способа обработки гильз при их восстановлении образуется поверхность, являющаяся исходной при отделочно–антифрикционной обработке. Наиболее распространённой технологией обработки при восстановлении гильз цилиндров является технология ГОСНИТИ.

По технологии ГОСНИТИ растачивание гильз производят на вертикальном алмазно-расточном станке модели 278 или 278Н. Растачивают гильзы цилиндров до необходимых размеров за один проход при режиме: частота вращения шпинделя станка – 112 об/мин, подача инструмента – 0,2 мм/об, глубина резания – 0,3 мм, шероховатость обработанной поверхности в пределах $R_a=2,5 - 1,25$ мкм. По данным [4], такой режим обработки обеспечивает следующие параметры шероховатости: $R_{\max}=10 - 20$ мкм, $b=2,7 - 2,9$, $\nu=1,8 - 1,9$.

На рис. 2 (б) показана фактическая площадь контакта индентора с поверхностью гильзы в зависимости от глубины внедрения для инденторов разного размера. Как видно из графиков рис. 2, зависимости номинальной и фактической площади от глубины внедрения индентора существенно отличаются.

В связи с изменением фактической площади контакта изменится и необходимое для углубления индентора усилие. На рис. 3 показаны графики зависимости силы, действующей

на индентор, для углубления индентора на заданную величину без учёта шероховатости (абсолютно гладкая поверхность) и с учётом параметров шероховатости.

Из представленных зависимостей видно, что при определении необходимого для заглабления индентора на заданную глубину усилия необходимо учитывать параметры шероховатости поверхности гильзы, так как зависимости без учёта шероховатости (*a*) и с учётом параметров шероховатости (*б*) существенно отличаются друг от друга. Кроме того, величина силы, действующей на индентор, для углубления индентора на заданную величину зависит от размера индентора.

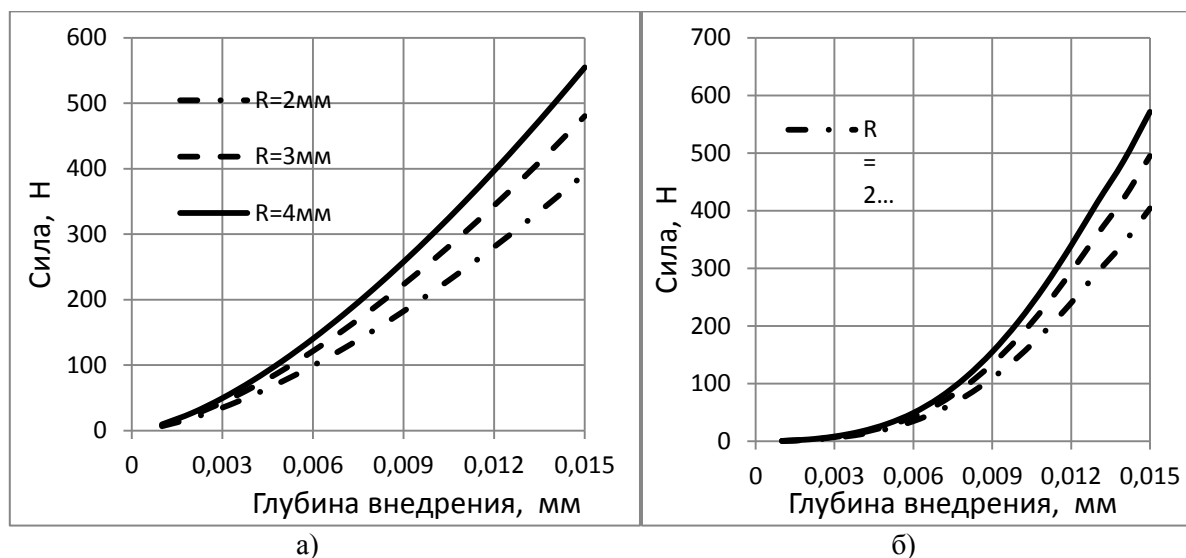


Рис. 3. Зависимость силы прижатия индентора к гильзе от глубины внедрения индентора без учёта параметров шероховатости (*a*) с учётом параметров шероховатости поверхности гильзы (*б*)

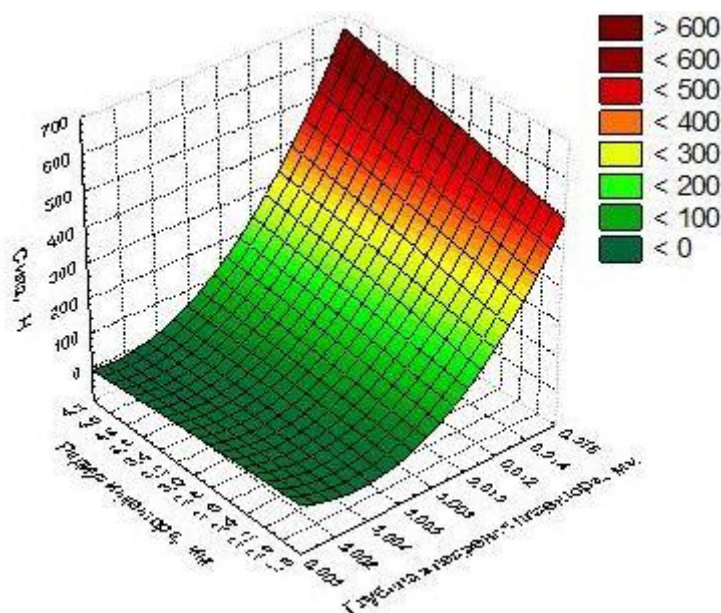


Рис. 4. Трёхмерная зависимость радиальной силы от глубины внедрения и радиуса индентора при алмазном выглаживании гильзы цилиндров

В результате анализа зависимостей силы прижатия индентора от глубины внедрения и размера индентора (радиуса) получена регрессионная модель следующего вида:

$$P=59-32 \times 10^3 h-65 \times 10^3 R+3 \times 10^6 h^2+2,3 R^2+6 \times 10^3 h R, \quad (7)$$

где P в Н, $0,001 \leq h \leq 0,015$ мм, $2 \leq R \leq 4$ мм.

Трёхмерная зависимость силы прижатия индентора от глубины внедрения и размера индентора показана на рис. 4.

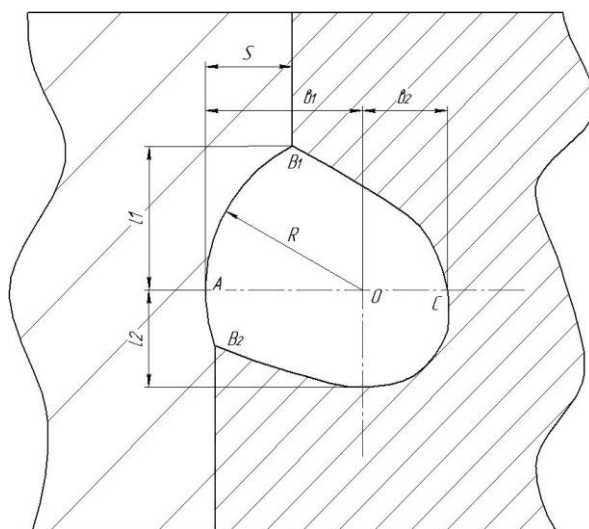


Рис. 5. Форма поверхности контакта при выглаживании плоской детали индентором с рабочей частью в виде шара

Рассмотренное выше правомерно, когда форма пятна между обрабатываемой поверхностью и деформирующим элементом, представляет правильную геометрическую фигуру (окружность). Однако, так как при движении индентора обрабатываемый материал получает остаточную деформацию и упругое восстановление, то форма поверхности контакта оказывается существенно отличной от круга [2] (рис. 5). При движении детали относительно индентора со скоростью V и подачей индентора S перед шаром образуется волна деформированного металла, а за шаром остается пластически деформированная поверхность. Линия B_1AB_2 является границей контакта с необработанной поверхностью, линия B_1CB_2 – с обработанной.

Для расчёта площади в [2] предлагается (с достаточной для практики точностью) заменить сложную форму пятна контакта прямоугольником со сторонами (l_1+l_2) , (b_1+b_2) . Величины l_1 , l_2 , b_1 , b_2 можно определить исходя из геометрических соотношений как радиусы контакта шара с плоскостью в зависимости от глубины внедрения и подачи по формулам:

$$l_1 = \frac{S}{R} \sqrt{Rh}, \quad l_2 = \sqrt{R\Delta}, \quad b_1 = \sqrt{Rh}, \quad b_2 = \sqrt{R\Delta}, \quad (8)$$

где Δ – величина упругой деформации материала гильзы. Тогда площадь пятна контакта будет равна:

$$s = \left(\frac{S}{R} \sqrt{Rh} + \sqrt{R\Delta} \right) \times \left(\sqrt{Rh} + \sqrt{R\Delta} \right). \quad (9)$$

По данным В.М. Торбило, величина упругой деформации материала гильзы составляет 4–5 мкм.

На рис. 6 показаны результаты расчёта зависимости номинальной (а) и фактической б) площадей контакта в зависимости от глубины внедрения индентора.

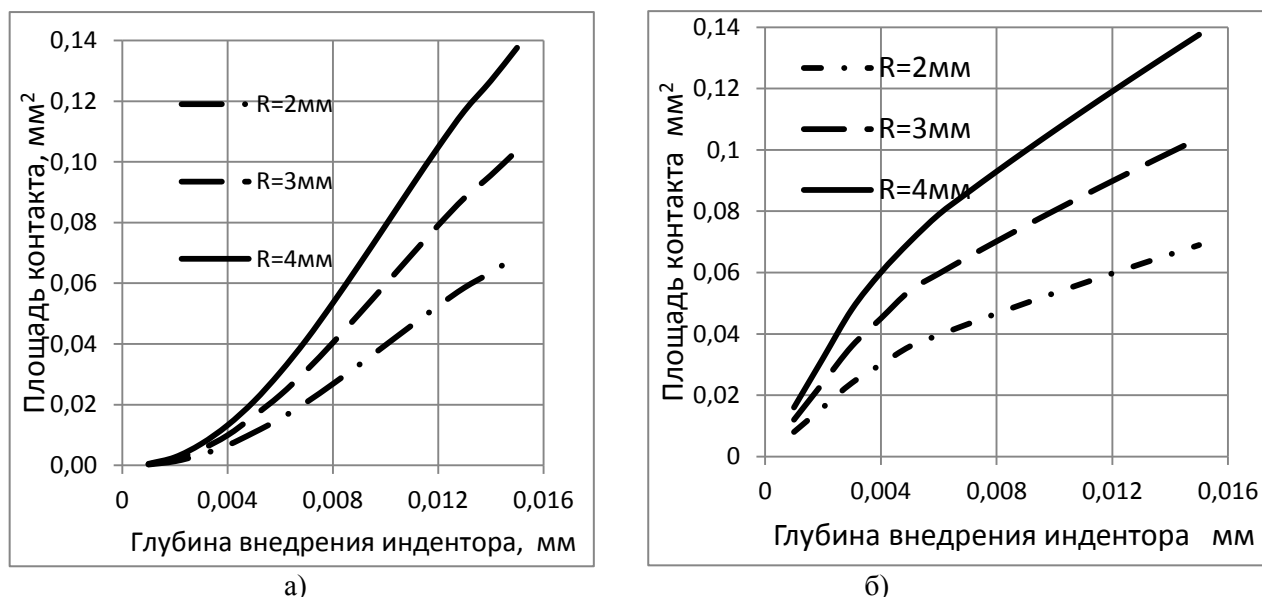


Рис. 6. Зависимость номинальной (а) и фактической (б) площади контакта индентора при выглаживании от глубины внедрения и размера индентора

В результате анализа зависимостей площади контакта индентора от глубины внедрения и размера (радиуса) получена регрессионная модель следующего вида:

$$s = 0,008 - 3,8 \times h - 0,004 \times R + 236 \times h^2 - 0,0004 R^2 + 2,6 h R, \quad (10)$$

где S в мм², $0,001 \leq h \leq 0,015$ мм, $2 \leq R \leq 4$ мм.

На рис.7 показана трёхмерная зависимость фактической площади контакта индентора при выглаживании от глубины внедрения и размера индентора.

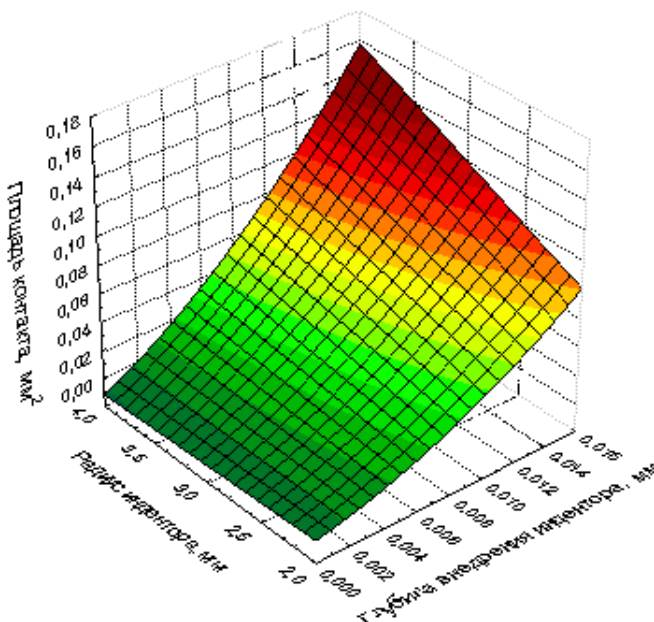


Рис. 7. Трёхмерная зависимость фактической площади контакта индентора при выглаживании от глубины внедрения и размера индентора

Одним из важнейших аргументов, входящих в формулу плотности теплового потока, является коэффициент трения.

Трение возникает при деформировании поверхностного слоя материала детали инструментом и преодоления адгезионных связей, возникающих между материалом инструмента и материалом детали. В этом случае коэффициент трения будет равен:

$$f = f_{деф.} + f_{адг.},$$

где $f_{деф.}$ – деформационная составляющая коэффициента трения;

$f_{адг.}$ – адгезионная составляющая коэффициента трения.

Для расчёта деформационной составляющей коэффициента трения в [5] предлагаются формулы:

$$f_{деф.} = \frac{0,31}{R} \sqrt{\frac{P}{HV}} \quad (11)$$

$$f_{деф.} = 0,55 \sqrt{\frac{h}{R}}, \quad (12)$$

где HV – твёрдость поверхности гильзы по Виккерсу.

Адгезионную составляющую коэффициента трения теоретически рассчитать очень трудно и её определяют экспериментально. По данным [5] величина адгезионной составляющей для рассматриваемых условий выглаживания находится в пределах 0,03 – 0,05.

Результаты расчёта коэффициента трения показаны на рис. 8.

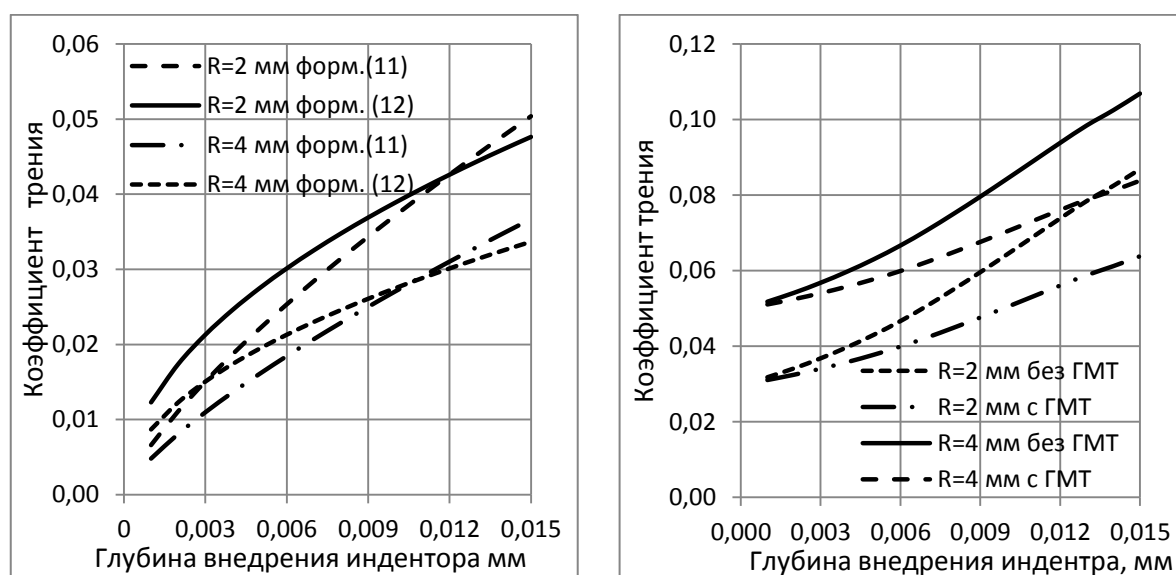


Рис. 8. Зависимость деформационной составляющей коэффициента трения (а) и полного коэффициента трения (б) от глубины внедрения индентора при выглаживании без применения и с применением геомодификаторов трения (ГМТ)

В результате анализа зависимостей коэффициента трения индентора от глубины внедрения и размера (радиуса) получена регрессионная модель следующего вида:

$$f = 0,009 + 4,5h - 0,008R + 67h^2 + 0,0016R^2 - 0,8hR, \quad (13)$$

$$0,001 \leq h \leq 0,015 \text{ мм}, \quad 2 \leq R \leq 4 \text{ мм}.$$

На рис. 9 показана трёхмерная зависимость коэффициента трения от глубины внедрения и радиуса индентора.

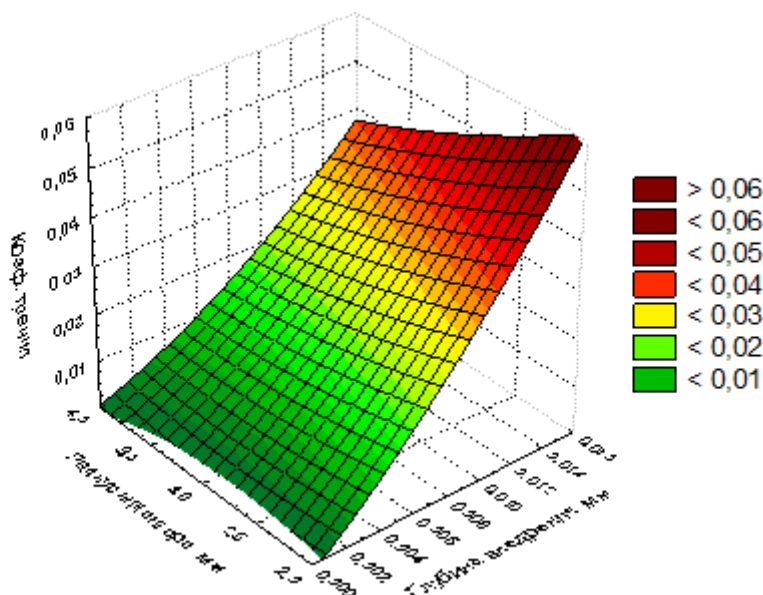


Рис. 9. Трёхмерная зависимость деформационной составляющей коэффициента трения от глубины внедрения и размера индентора

Последним из аргументов функции (4) является скорость перемещения индентора относительно поверхности гильзы. На рис. 10 показана зависимость плотности теплового потока при алмазном выглаживании гильзы цилиндров от глубины обработки с различной скоростью и разным диаметром индентора.

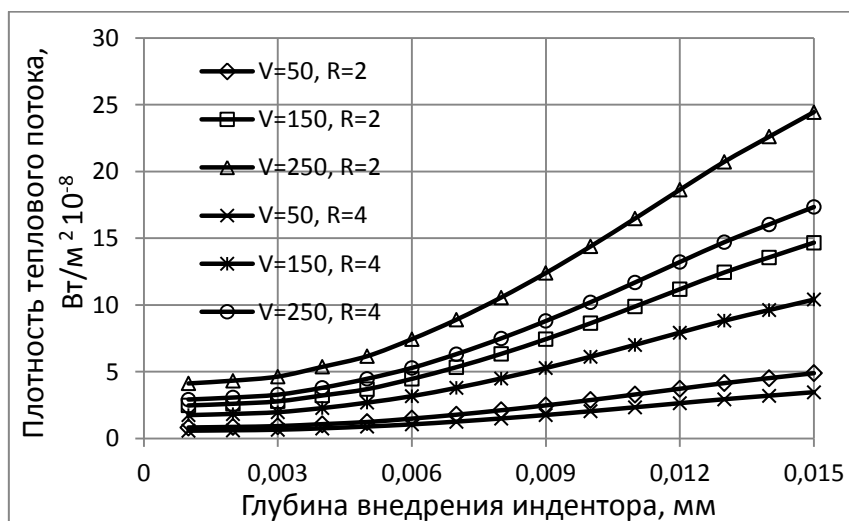


Рис. 10. Зависимость плотности теплового потока при алмазном выглаживании гильзы цилиндров от глубины обработки с различной скоростью и разным диаметром индентора

Скорость скольжения индентора существенно влияет на тепловыделение в зоне контакта.

Обобщающей характеристикой процесса выделения тепла является плотность теплового потока. Полученные модели аргументов функции (4) позволяют сформировать общую модель теплового состояния в зоне контакта индентора при отделочно-антифрикционной обработке рабочей поверхности гильз цилиндров при их восстановлении. На основе выполненных расчётов (для $V = 2,5$ м/сек) получена регрессионная модель следующего вида:

$$q = (4 + 565h - 1,8R + 38 \times 10^3 h^2 + 0,3R^2 - 136hR) \times 10^8, \quad (14)$$

где q в Вт/м², $0,001 \leq h \leq 0,015$ мм, $2 \leq R \leq 4$ мм.

Проведённые расчёты позволяют сделать следующие выводы:

1. Комбинированная отделочно–антифрикционная обработка рабочей поверхности гильз цилиндров при их восстановлении является одним из перспективных методов повышения качества ремонта автотракторных двигателей.
2. Оптимальные режимы при растачивании гильз цилиндров до необходимых размеров за один проход: частота вращения шпинделя станка—112 об/мин, подача инструмента— 0,2 мм/об, глубина резания — 0,3 мм, шероховатость обработанной поверхности в пределах $R_a=2,5-1,25$ мкм. Режим обработки обеспечивает следующие параметры шероховатости: $R_{\max} = 10 - 20$ мкм, $b = 2,7 - 2,9$, $V = 1,8 - 1,9$.
3. Получены модели аргументов функции, позволяющие сформировать общую модель теплового состояния в зоне контакта индентора при отделочно–антифрикционной обработке рабочей поверхности гильз цилиндров при их восстановлении. На основе выполненных расчётов площади контакта и плотности теплового потока (для $V = 2,5$ м/сек) получена регрессионная модель следующего вида:

$$q = (4 + 565h - 1,8R + 38 \times 10^3 h^2 + 0,3R^2 - 136hR) \times 10^8.$$

Литература

1. **Сковородин В.Я., Пуршель Е.Е.** Исследование возможности формирования металлокерамических плёнок при финишной антифрикционной обработке гильз цилиндров геомодификаторами //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 333–340.
2. **Резников А.Н.** Теплофизика процессов механической обработки материалов. – М: Машиностроение, 1981. – 279 с.
3. **Попов В.Л.** Механика контактного взаимодействия и физика трения. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 352 с.
4. **Дёмкин Н.Б., Рыжов Э.В.** Качество поверхности и контакт деталей машин. – М: Машиностроение, 1981. – 244 с.
5. **Торбило В.М.** Алмазное выглаживание. – Машиностроение, 1972. – 105 с.

УДК 631.511

Канд. техн. наук **А.К. НАМ**
(КБГАУ, nam_anatoliy@inbox.ru)
Соискатель **А.Х. ГАБАЕВ**
(КБГАУ, Alii_gabaev@bk.ru)

МОДЕРНИЗАЦИЯ БОРОЗДООБРАЗУЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОСЕВНЫХ МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВ

Сошник, борозда, диск, почва

В настоящее время отечественными и зарубежными машиностроителями предлагаются различные модификации сеялочных агрегатов, которые в той или иной мере отвечают требованиям посева. Однако высокая стоимость большинства из них и низкая платежеспособность сельхозтоваропроизводителей сдерживают их внедрение и распространение. Поэтому в настоящее время, да и в ближайшем будущем, наибольшее распространение получили рядовые дисковые сеялки типа СЗ-3.6, которыми высеваются практически все культуры сплошного посева.

Вместе с тем у этих сеялок, оборудованных двухдисковыми сошниками, на фоне многих положительных качеств имеется целый ряд недостатков. Так, к положительным следует отнести их невысокую требовательность к качеству обработки почвы с точки зрения технической надежности и исключения поломок, так как диски легко «перекатываются» через камни и комки. Перекаатываются они и через растительные остатки, что особенно проявляется при посеве озимых после высокостебельных культур (подсолнечник, кукуруза). Но при этом не обеспечивается требуемая глубина заделки семян, что уже следует отнести к отрицательным качествам.

Серьезным недостатком двухдисковых сошников является неравномерное распределение семян по площади питания, которая имеет форму вытянутого прямоугольника: в рядке 1-1,5 см, между рядами – 15 см. В то же время установлено, что лучшие условия для использования растениями солнечного света, углекислоты воздуха, влаги и питательных веществ почвы складываются тогда, когда форма площади питания приближается к квадрату.

Чтобы улучшить площадь питания выпускаются узкорядные двухдисковые сошники, где семена высеваются в 2 ряда с расстоянием между ними 7,5 см. Однако у таких сошников общий угол атаки дисков составляет 23° и угол крена к поверхности почвы равен 20° . Такая конструктивная особенность требует тщательной подготовки почвы, так как наличие даже небольших комков или растительных остатков на поверхности почвы приводит к забиванию ими сузившихся проходов между передними и задними сошниками, уменьшению глубины и равномерности заделки семян. К тому же такие сошники раскрывают борозду, шириной более 100 мм, что затрудняет ее качественную заделку, и семена укладываются на разрыхленную почву и закрываются верхним сухим слоем почвы.

Аналогичный недостаток есть и у рядовых двухдисковых сошников, у которых угол крена также равен 20° . Это требует дополнительных усилий для заглубления сошника и способствует выносу семян дисками на поверхность, что особенно сильно проявляется при посеве во влажную почву и малейшем повышении скорости движения агрегата. Поэтому двухдисковыми сошниками нельзя сеять во влажную почву и нельзя повышать скорость движения агрегата. Кроме того, двухдисковыми сошниками плохо заделываются семена и удобрения при подсеивании или подкормке озимых культур.

Поэтому для посева двухдисковыми сошниками требуется обязательная предварительная культивация почвы. По технологическим требованиям проводить культивацию необходимо на глубине заделки семян. Практически она проходит на большей глубине, нарушая твердое ложе и прерывая сеть капилляров, подводящих влагу к семенам. Для обеспечения контакта семян с почвой проводят дополнительное каткование посевов, что ведет к удорожанию проведения полевых работ, притом, что цель достигается только в отношении части семян.

Кроме того, как показал анализ состояния сеялочных агрегатов, в ряде хозяйств диски высевающих сошников настолько изношены, что их диаметр составляет всего 29-30 см и даже меньше – при заводском выпуске 35 см. При таком диаметре дисков сеялка по своим техническим возможностям не может заделывать семена на заданную глубину.

Технологические недостатки двухдисковых сошников по созданию семенного ложа, равномерности и глубине заделки семян устраняют анкерные сошники, которые уплотняют дно борозды, чем создают более благоприятные условия для прорастания семян за счет подвода к ним влаги по капиллярам. Но такие сошники требуют еще более тщательной предпосевной подготовки почвы и работают они качественно на легких песчаных почвах.

На основе проведенного анализа существующих технологий заделки семян в почву нами предложена новая технология заделки семян с уплотненным дном и стенками, укладка семян на дно борозды и закрытие семян сверху рыхлой почвой. Борозда клиновидной формы выполняется путем смятия почвы на определенную глубину, так как образуется уплотненное дно, имеющее необходимую ширину для хорошего контакта семян с почвой и уплотненные стенки, наклоненные под определенным углом к дну борозды.

Уплотнение дна борозды вызывает подток влаги и питательных веществ к семенам, что увеличивает их всхожесть. Уплотнение стенок борозды не позволяет почве преждевременно осыпаться и закрывает дно борозды. Закрытие семян сверху препятствует испарению влаги и вместе с тем обеспечивает приток воздуха к семенам, что также благоприятно сказывается на испарении влаги [1].

Для осуществления предложенной технологии разработан заделывающий орган к высевающему аппарату.

Сошник состоит из бороздообразующего катка, который по периферии имеет клинообразную форму с усеченным клином.

Давление, оказываемое бороздообразующим диском на дно борозды, определяется по формуле:

$$p = \frac{R_1}{b_1 l_0}, \tag{1}$$

где l_0 – длина площадки смятия, м (рис. 1).

Как видно из рисунка:

$$l_0 = 2r_1 \sin \delta, \tag{2}$$

$$\text{а } p = \frac{R_1}{2b_1 r_1 \sin \delta}. \tag{3}$$

Подставив значение R_1 в (3), получим:

$$p = \frac{\sqrt{2} q h_0^{1.5}}{3\sqrt{r_1} \sin \delta}, \tag{4}$$

$$\text{так как } \sin \delta = \frac{R_{1x}}{R_1} = \frac{3h_0^{1.5}}{4\sqrt{2}r_1}. \tag{5}$$

Таким образом, получим:

$$p = \frac{8qh_0}{9}. \tag{6}$$

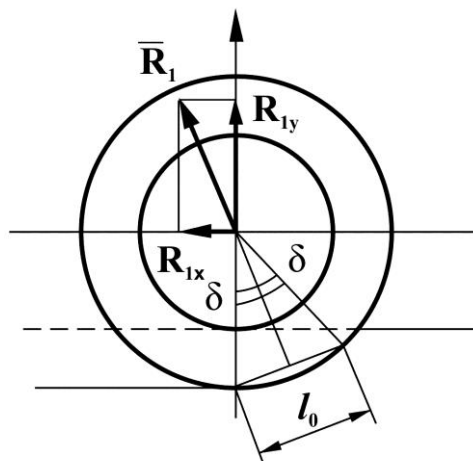


Рис. 1. Определение давления, оказываемого ободом диска на дно борозды

Плотность почвы на дне борозды можно определить по коэффициенту пористости, который определяется как

$$\varepsilon = \frac{\gamma}{\rho} - 1,$$

а плотность:

$$\rho = \frac{\gamma}{\varepsilon + 1}. \quad (7)$$

Для определения коэффициента пористости при давлении p В.Ф. Бабковым предложена зависимость [3]:

$$\varepsilon = \varepsilon_0 - \frac{1}{B_1} \ln \frac{p}{9.8 \cdot 10^4}, \quad (8)$$

где p – давление, Па,

ε_0 – коэффициент пористости при нагрузке $9,8 \cdot 10^4$ Па,

B_1 – степень изменения коэффициента пористости при нагрузке.

Таким образом, получим:

$$\rho = \frac{\gamma B_1}{B_1 (1 + \varepsilon_0) - \ln \left(\frac{q h_0}{1.1 \cdot 10^5} \right)}. \quad (9)$$

Из выражения (9) видно, что плотность почвы на дне борозды, образованной бороздообразующим диском, не зависит от конструктивных параметров самого диска, а только от глубины его хода и физико-механических свойств почвы.

Для черноземных сильно сжимаемых почв рекомендуется значения: $\varepsilon=0,75 \dots 0,85$; $B=5 \dots 10$. Удельный вес твердой фазы почвы γ составляет для обыкновенных черноземов на глубине $0 \dots 20$ см – $2,4$ г/см³. При коэффициенте объемного смятия почвы $q=2 \cdot 10^6$ Н/м³ и глубине хода диска $h_0=0,06$ м, плотность дна борозды составит:

$$\rho = \frac{2,4 \cdot 10^3 \cdot 7}{7(1 + 0,8) - \ln \left(\frac{2 \cdot 10^6 \cdot 0,06}{1,1 \cdot 10^5} \right)} \approx 1,34 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3.$$

Исходя из проведенных исследований по изучению работы усовершенствованного бороздообразующего рабочего органа, можно констатировать, что полученные аналитические зависимости необходимы для оптимизации конструктивных параметров катка с целью формирования профиля и дна борозды для работы высевающего аппарата.

В ходе исследований установлены зависимости для определения реакций почвы, действующих на каток при работе; плотности дна борозды, образованной сошником; конструктивных параметров посевной секции и равномерности глубины хода, что важно для энергетической оценки нового заделывающего рабочего органа.

Литература

1. **Каскулов М.Х.** Исследование и обоснование параметров сошников сеялок для работы на повышенных скоростях // Труды ВИСХОМ. – 1973. – Вып. 75. – С. 118-122.
2. **Каскулов М.Х., Габаев А.Х.** Агротехническая оценка работы экспериментальной сеялки с фторопластовыми бороздообразующими накладками // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета. – 2015. – №1. – С. 35-38.
3. **Бабков В.Ф., Березук В.М.** Основы грунтоведения и механики грунтов. – М.: Высшая школа, 1976. – 328 с.
4. **Патент RU №2511237 С1 А01С7/20** Устройство для посева семян зерновых культур / М.Х. Каскулов, А.Х. Габаев, А.К. Апажев, И.А. Атмурзаев, Ш.М. Гаев, А.Ш. Тешев, В.Х. Мишхожев. Заявлено 07.12.2012; опублик. 10.04.2014. Бюл. №10.
5. **Габаев А.Х.** Совершенствование средств механизации для посева семян зерновых культур [Электронный ресурс] // Novainfo.Ru – 2015. – №38. – С. 31-34.
6. **Габаев А.Х.** Влияние свойств почвы на процесс образования бороздки для семян // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета. – 2013. – №2. – С. 67-71.
7. **Габаев А.Х.** Деформации почвы при обработке двухгранным клином // Материалы межвузовской науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых. – Нальчик, 2009. – С. 131-134.

8. **Габаев А.Х.** Обзор существующих бороздообразующих рабочих органов [Электронный ресурс] // Novainfo.Ru. – 2016. – №41. – С. 26-32.

УДК 57.033

Соискатель **Е.Н. РАКУТЬКО**

(ИАЭП, elena.rakutko@mail.ru)

Доктор техн. наук **С.А. РАКУТЬКО**

(СПбГАУ, sergej1964@yandex.ru)

ВЫРАЩИВАНИЕ РАССАДЫ ТОМАТА ПОД ИЗЛУЧЕНИЕМ СВЕТОДИОДОВ С РАЗЛИЧНЫМ СООТНОШЕНИЕМ КРАСНОГО И ДАЛЬНЕКРАСНОГО ПОТОКОВ

Спектр, светодиоды, рассада, томат, рост, фотоморфогенез, энергоэффективность

Большое влияние на рост, развитие и физиологию растений оказывает энергия потока оптического излучения в области фотосинтетически активной радиации (photosynthetically active radiation, PAR) с длиной волны от 400 до 700 нм [1]. В этой области принято выделять следующие диапазоны: синий (B – blue) 400-500 нм, зеленый (G - green) 500-600 нм, красный (R - red) 600-700 нм. Важно также наличие излучения в дальнекрасном диапазоне (FR – far red) 700-800 нм. Свет является важнейшим экологическим фактором, влияющим на рост растений и производство биомассы. Естественным источником излучения служит солнце. Фотоны более коротких длин волн имеют значительную энергию и могли бы оказать повреждающее действие на биологические объекты (растения), однако они задерживаются озоновым слоем стратосферы. Фотоны более длинноволнового излучения не имеют достаточной энергии, чтобы инициировать реакции фотосинтеза.

Искусственное облучение с применением дополнительных источников света (ИС) в области PAR способствует интенсификации процесса роста рассады и получению более ранних урожаев от взрослых растений. Использование для этих целей светодиодов (СД) позволяет реализовать возможность управления спектром излучения, воздействующего на растения. В настоящее время СД активно внедряются в теплицах, что объясняется их преимуществами перед другими источниками излучения. Эти оптоэлектронные устройства отличаются высокой энергоэффективностью, длительным сроком службы, низкой температурой излучателя, возможностью регулирования спектра излучения, безинерционностью и экологической чистотой.

Исследованиями установлено, что различные виды и сорта растений требуют различного спектрального состава излучения. Для нормального фотоморфогенеза различных растений имеет важное значение соотношение синего, красного и дальнего красного (700-800 нм) [2].

Растения воспринимают спектральный состав излучения с помощью фоторецепторов, важнейшими из которых являются фитохром и криптохром. Фитохром имеет максимумы поглощения в R и FR областях спектра и в меньшей степени в области B. Существуют две взаимопревращаемые формы фитохрома: P_r и P_{fr} , поглощающие излучение соответственно в R и FR диапазонах. В зависимости от спектрального состава устанавливается равновесие между этими формами, причем при большем отношении R : FR равновесие сдвигается в сторону P_{fr} , что влияет на физиологические реакции растения [3]. Синий свет снижает вытягивание растения и препятствует увеличению площади листа у рассады томата [4]. Красный свет способствует удлинению гипокотыля и увеличению площади листьев. Степень соответствия спектрального состава излучения заданным значениям определяет энергоэффективность светокультуры в целом [5]. Исследованиями выявлено, что эффективность применяемых ИС зависит от энергоёмкости фотосинтеза [6].

Целью настоящей работы является исследование особенностей в росте и развитии рассады томата под СД излучением с различным соотношением R и FR излучения. Известно, что недостаточная интенсивность света или его неудовлетворительный спектральный состав ухудшает рост и развитие рассады томата, особенно в период развития первого соцветия, что снижает качество рассады [7]. Для экспериментов выбран томат среднераннего детерминантного сорта Пиноккио, предназначенный для выращивания в комнатных условиях. Он образует компактный, низкорослый куст высотой 20–35 см. Плоды томата данного сорта плоскоокруглые, красные, массой 20–30 г, имеют отличные товарные и вкусовые качества. Томат относится к светолюбивым растениям, при недостатке света цветочная кисть не закладывается. Он весьма требователен к теплу, которое является одним из главных факторов и в значительной степени определяет темпы роста, созревания и урожайность томата. Несколько меньшее значение имеет влажность почвы. Большое влияние на развитие томата оказывает влажность воздуха, которая не должна превышать 50–60% (в первые 10–12 недель она должна быть в пределах 60–65%). Рекомендуемые сроки посева 20–30 марта, высадка рассады 20 мая – 1 июня, уборка урожая 15 июля – 15 августа. Урожайность сорта может составлять 1,0 – 1,5 кг с одного растения [8].

Для проведения эксперимента семена томата были посеяны в торфогрунт 15.03.2016 г. На свет сеянцы были выставлены 18.03.2016 г., после появления 60% всходов и 30.03.2016 г. распикированы в контейнеры объемом 633 см³. Далее растения были выставлены под облучение с фотопериодом 15 ч. (с 6.00 до 21.00). Массовое появление третьего листа наблюдалось 05.04.2016 г. Регулярные наблюдения над рассадой начали 11.04.2016 г., в возрасте 25 дней.

Исследования проводили в лабораторном помещении без естественного освещения площадью 18 м² с температурой воздуха +22–+24°C, которую поддерживали с помощью совместного действия системы отопления и системы вентилирования помещения уличным воздухом. Влажность воздуха внутри помещения составляла 55–60%, подвижность 0,05–0,25 м/с. Влажность субстрата в контейнерах поддерживали в пределах 70–75% дозированным поливом водой с температурой 20–25°C два раза в неделю, обильно смачивая торф и избегая попадания воды на листья. В качестве субстрата использовали верховой торф, нейтрализованный мелом до pH 6,0. Подкормку рассады проводили 0,1–0,15 % растворами удобрений KН₂РO₄, MgSO₄ и KNO₃.

Фенологические учеты и наблюдения за ростом и развитием растений проводили через каждые 3–4 дня. Фиксировали высоту растений, количество листьев, диаметр шейки ствола. Содержание сухого вещества в конце выращивания определяли высушиванием образцов в сушильном шкафу при 105°C. Содержание хлорофилла (в относительных единицах) в листьях растений в процессе их выращивания оценивали по индексу ССI (chlorophyll content index) с помощью прибора ССМ 200. Измерения проводили на одном и том же листочке сложного листа каждого растения томата.

Сравнительный эксперимент проводили в двух зонах помещения, разделенных светонепроницаемой ширмой. Рассаду томата на рабочих столах под облучателями располагали на площади, неравномерность облучения по которой составляла не более 20%. Первоначально было размещено по 16 контейнеров с растениями. В процессе эксперимента в каждой зоне поддерживали одинаковый уровень фотонной облученности (140 мкмоль·м⁻²·с⁻¹) изменением высоты подвеса облучателей над верхушками растений.

В первой зоне использовали облучатель «Оптолюкс-Спэйс-Агро» фирмы «ЛЕД-Энергосервис» (далее – Агро) мощностью 140 Вт, размещенный на высоте 1,13 м (рис. 1,а). Светораспределение облучателя – концентрированное (КСС тип К) за счет применения вторичной оптики.

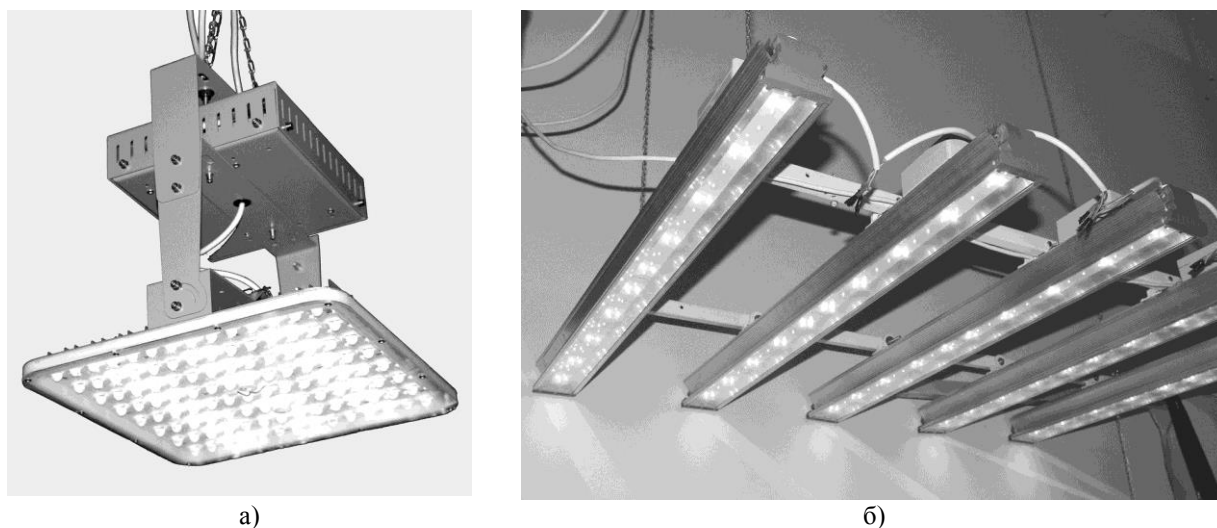


Рис. 1. Используемые облучатели: а) Агро, б) Ледел

Во второй зоне использовали пять облучателей L-fito фирмы «Ледел» (далее – Ледел), размещенных на раме с шагом 0,3 м, подвешенной на высоте 0,6 м (рис. 1,б). Мощность одного облучателя составляет 60 Вт, светораспределение -косинусное (КСС тип Д). Облучатель состоит из 10 синих, 30 красных и 10 белых светодиодов.

Спектральную плотность фотонной облученности PAR (photosynthetic photon flux density, PPF) измеряли прибором ТКА ВД/04 (рис. 2).

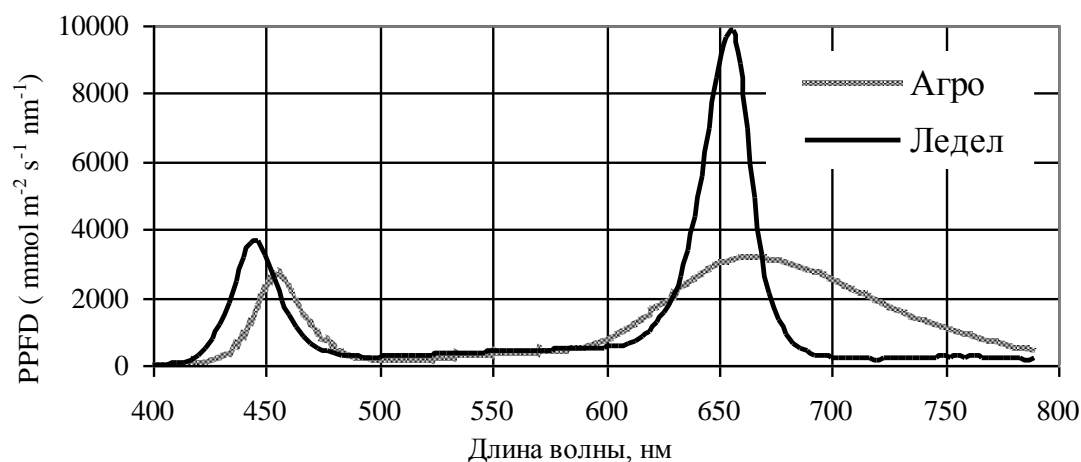


Рис. 2. Спектральная плотность фотонной облученности

Спектры излучения имеют характерный для СД вид с двумя пиками, в синей и красной областях. У облучателя Ледел длина волны синего пика 446 нм, его полуширина 24 нм, длина волны красного пика 656 нм, его полуширина 26 нм. У облучателя Агро длина волны синего пика 457 нм, его полуширина 27 нм, длина волны красного пика 663 нм, его полуширина 106 нм. Излучение в зеленом диапазоне практически отсутствует у обоих облучателей.

Состав потока излучения характеризовали процентным соотношением количества фотонов в отдельных спектральных поддиапазонах.

Таблица 1. Параметры радиационной среды растений

Показатель	Ледел	Агро
Освещенность, кЛк	3,4	3,2
Облученность PAR, Вт·м ²	27,8	20,9
Облученность PAR+FR, Вт·м ²	28,7	27,0
Фотонная облученность PAR, мкмоль·м ⁻² ·с ⁻¹	135	103
Фотонная облученность PAR+FR, мкмоль·м ⁻² ·с ⁻¹	140,7	140,2
Спектральный состав потока, %: B	22,7	16,4
G	8,1	6,5
R	64,9	50,5
FR	4,3	26,6
Соотношения потоков, отн.ед.: R:FR	15:1	2:1
R:B	2,8	3,1

За счет широкого красного пика облучатель Агро имеет существенно большую долю (26,6% против 4,4% у Ледел) потока в FR области, что обеспечивает малое соотношение R:FR = 2:1 (против 15:1 у Ледел).

По зрительному ощущению уровень освещенности растений под обоими облучателями примерно одинаков (3,2 и 3,4 кЛк). Практически одинаковы также фотонная и энергетическая облученность во всем диапазоне излучения PAR+FR. Однако при этом энергетическая и фотонная облученности, рассчитанные по области PAR, у облучателей Агро существенно меньше (соответственно 20,9 против 27,8 Вт·м⁻² и 103 против 135 мкмоль·м⁻²·с⁻¹).

С самого начала облучения выявилась разница в размерах и качестве рассады томатов под различными источниками. Растения под Агро были более высокими за счет увеличенных междоузлий. Растения под Ледел существенно отставали в росте (рис. 3).

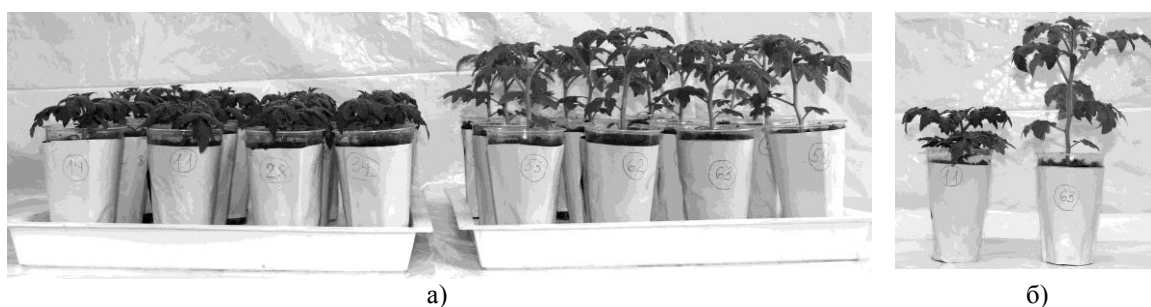


Рис. 3. Внешний вид 32-дневной (а) и 42-дневной (б) рассады томата

На рис. 4 показана динамика роста растений.

Найдено, что зависимость высоты растения H , мм от его возраста T , сут описывается следующими линейными выражениями.

Для Агро: $H = 9,2 \cdot T - 172,5$ ($R^2 = 0,9934$);

для Ледел: $H = 3,2 \cdot T - 44,0$ ($R^2 = 0,9727$).

Таким образом, в данном диапазоне времени прирост высоты растения за сутки под облучателями Агро почти в три раза превышает прирост под облучателями Ледел (9,2 мм против 3,2 мм).

Листья томата под Ледел были насыщенного зеленого цвета, что объясняется повышенным содержанием хлорофилла (рис. 5).

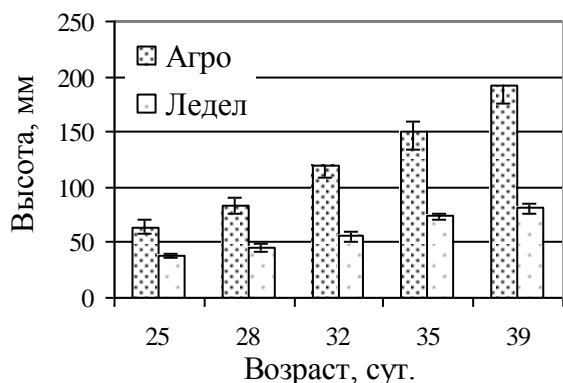


Рис. 4. Высота растений томата различного возраста

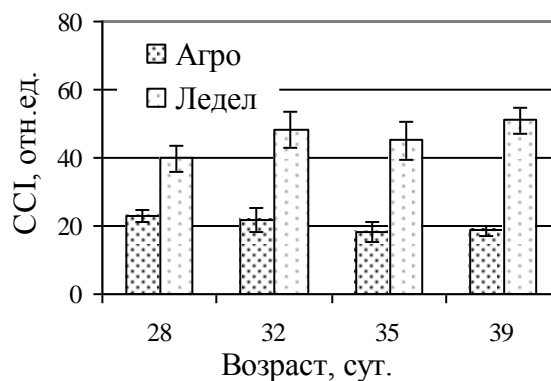


Рис. 5. Содержание хлорофилла в листьях томата различного возраста

На 28-е сутки значения ССИ у растений под Ледел было почти в два раза больше, чем у растений под Агро. У растений под Агро по мере роста просматривалась тенденция к дальнейшему понижению количества хлорофилла в листьях, а у растений под Ледел – к его повышению.

Выражения для значений ССИ, отн. ед.:

Для Агро: $CCI = -0,4413T + 35,158$ ($R^2 = 0,8582$);

для Ледел: $CCI = 0,864T + 17,049$ ($R^2 = 0,7152$).

На 39-е сутки значения ССИ у растений под Ледел были больше, чем у растений под Агро уже почти в 2,7 раза.

Количество листьев у растений под Агро было несколько большим, чем под Ледел (рис. 6).

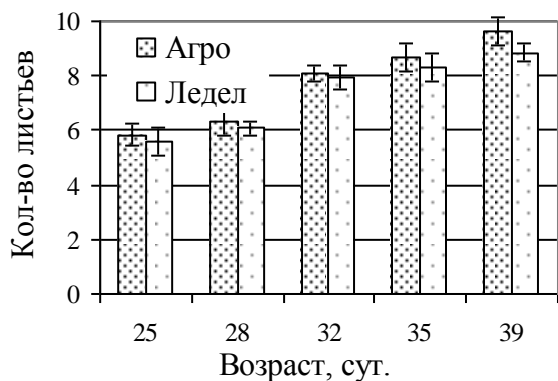


Рис. 6. Количество листьев на растениях томата различного возраста

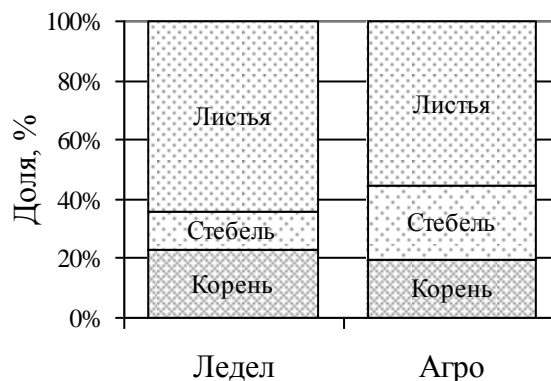


Рис. 7. Пропорции распределения сырой массы растений томата

Выражения для количества листьев у растений N, шт.

Для Агро: $N = 0,2868T - 1,403$ ($R^2 = 0,9805$);

для Ледел: $N = 0,2503T - 0,6115$ ($R^2 = 0,9387$).

Для растений в возрасте 42 дня были определены пропорции сырой массы между частями растения (рис. 7). Для растений под Ледел эти пропорции составляют: корень 23%, стебель 13%, листья 64%. Для растений под Агро: корень 20%, стебель 25%, листья 55%. Найденные пропорции свидетельствуют, что опережающий рост биомассы под облучателями Агро происходит за счет стебля.

Биометрические показатели рассады томата представлены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристики 39-дневной рассады томата

Показатель	Среднее арифметическое	Ср. квадр. откл.	Кэфф. вариации, %	Отн. ошибка среднего, %
Агро				
Высота растения, см	191,7±6,41	15,7	8,19	3,35
Количество листьев, шт.	9,7±0,21	0,5	5,34	2,18
Диаметр стебля, мм	5,4±0,14	0,4	6,56	2,68
CCI, отн.ед.	18,5±0,58	1,4	7,67	3,13
Сырая масса растения, г	15,47±0,35	0,60	3,90	2,25
Сухое вещество*, %	9,83±0,47	0,81	8,22	4,75
Ледел				
Высота растения, см	80,7±1,75	4,6	5,74	2,17
Количество листьев, шт.	8,9±0,13	0,4	3,99	1,51
Диаметр стебля, мм	5,5±0,15	0,4	7,15	2,70
CCI, отн.ед.	50,9±1,48	3,9	7,68	2,90
Сырая масса растения, г	12,03±0,28	0,48	3,97	2,29
Сухое вещество*, %	9,50±0,46	0,79	8,36	4,82

* среднее значение для всех листьев растения

На 39-е сутки высота растений томата под Агро превышала высоту растений под Ледел в 2,4 раза при превышении сырой массы всего в 1,3 раза. Это еще раз свидетельствует о том, что продуктивность фотосинтеза под потоком данных светодиодных облучателей с различным спектром практически одинакова, однако качество излучения, т.е. его спектральный состав, влияет на вытягивание растения.

В табл. 3 приведены данные по энергетической оценке облучения рассады томата различными ИС.

Проведенные эксперименты выявили, что низкое соотношение R:FR в потоке излучения (при использовании облучателя Агро) приводит к реакции синдрома избегания затенения в облучаемых растениях томата сорта Пиноккио, которая заключается в вытягивании гипокотилия. Использование облучателя Ледел с высоким соотношением R:FR вызывает физиологические реакции, приводящие к компактной кроне растений.

Таблица 3. Энергетическая оценка облучения рассады томата различными источниками потока ОИ

Показатель	Ледел	Агро	
Электрическая мощность облучателей, Вт	300	140	
Полезно облучаемая площадь, м ² *	1,5	0,8	
Кол-во облучаемых растений, шт.**	24	12,8	
Выход сухого вещества с 1 растения, г	1,14	1,52	
Общие затраты электроэнергии,	кВт·ч	58,50	27,30
	МДж	210,60	98,28
Удельные затраты электроэнергии, кВт·ч·м ⁻²	39,00	34,13	
Суммарный выход сухого вещества, г	27,36	19,46	
Удельные затраты электроэнергии, МДж на 1 г сухого вещества	7,70	5,05	
Экономия электроэнергии, %	-	0,34	

* при соблюдении ограничений на равномерность

** при плотности 16 растений на кв.м.

Проведенные эксперименты показали, что при уменьшении соотношения R:FR с 15 до 2 скорость роста рассады томата увеличивается в 3 раза, сырая масса растения увеличивается

на 30%, выход сухого вещества с одного растения увеличивается на 33%, удельные затраты электроэнергии снижаются на 12%, экономия электроэнергии на облучение составляет 34%.

Литература

1. **Smith H.** Light quality, photoperception, and plant strategy / *Annu. Rev. Plant Physiol.* –1982. – v.33. – p. 481–518.
2. **Kim H. H., Wheeler R. M., Sager J. C.** et al. Evaluation of lettuce growth using supplemental green light with red and blue light-emitting diodes in a controlled environment: a review of research at Kennedy Space Center // *Acta Horticulturae.* – 2006, vol. 711, p. 111–119
3. **Shinomura T., Uchida K, Furuya M.** Elementary processes of photoperception by phytochrome A for high-irradiance response of hypocotyl elongation in *Arabidopsis*. *Plant Physiol.* –2000.– v.122. – p. 147–156.
4. **Nanya K., Ishigami Y., Hikosaka S., Goto E.** Effects of blue and red light on stem elongation and flowering of tomato seedlings. *Acta Horticulturae.*– 2012.–v.956.–p. 261–266.
5. **Ракутько С.А.** Спектральные отклонения и энергоёмкость процесса облучения растений // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.* – 2008. – № 10. – С. 156–160.
6. **Ракутько Е.Н., Ракутько С.А.** Сравнительная оценка эффективности источников излучения по энергоёмкости фотосинтеза // *Инновации в сельском хозяйстве.*–2015. – № 2 (12). – С. 50–54.
7. **Atherton J. G., Rudich J.** The tomato crop. A scientific basis for improvement. – London, New York, 1986. – 661 p.
8. **Агрофирма Поиск** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://online.semenasad.ru> (дата обращения 11.04.16).

УДК 662.6(075)

Аспирант **В.С. КАРАБУТА**
(СПбГУ, Горный университет, Luxyга@mail.ru)

МЕТОД ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Энергоэффективность, энергоустановка, теплосиловая установка, паротурбинная установка, методы термодинамического анализа, эксергия, эксергетический анализ, тепловой баланс, эксергетический баланс, коэффициент полезного действия

В связи санкциями и закрытием внутреннего рынка аграрной продукции в России, правительство дало сильный импульс развитию и модернизацией аграрным предприятиям страны. Разработанная концепция развития энергетического комплекса сельского хозяйства в соответствии с "Основными положениями энергетической стратегии России на период до 2030 г." устанавливает приоритетом повышение эффективности использования энергии в народном хозяйстве и определяет направления развития электрификации и энергетики отрасли на период до 2020 года. Стратегической задачей является формирование направлений развития энергетической базы сельского хозяйства, которые в максимальной степени способствуют эффективности сельхозпроизводства, росту его продуктивности и созданию комфортных условий жизни в сельских районах.

Сельская энергетика, являясь базой функционирования всех отраслей, обеспечивая электро-, холодо- и теплоснабжением производства и развитие социально бытовой сферы в сельских

районах, оказывает прямое влияние на экономику сельскохозяйственного сектора и условия жизни населения районов.

Последние годы характеризуются как ростом производства сельскохозяйственной продукции, так и ростом потребления и производства энергии. Наряду с распространением энергозатратных технологий и устаревшей техники отсутствуют организационные и экономические механизмы реализации мероприятий по энергосбережению. С учетом прогнозных показателей развития энергообеспечения на период до 2020 года можно ожидать увеличение потребности в электроэнергии в 1,5 раза, и коммунально-бытовой нагрузки – в 2 раза. При увеличении производственных мощностей планируется увеличение нагрузки на электрические, тепловые сети и оборудование объектов ЖКХ и социальной сфер. В то же время, оборудование объектов системы энергообеспечения предприятий АПК имеет чрезвычайно большой износ, составляющий для электрических систем более 25 %, для тепловых систем – более 30%.

Приведенные обобщенные оценки ставят перед сельской энергетикой краеугольную задачу уменьшения энергоемкости продукции, увеличения энерговооруженности труда и обеспечения надежности энергоснабжения. Надежность, энергобезопасность и эффективность систем энергообеспечения потребителей АПК являются важнейшими факторами, оказывающими влияние на экономические показатели Российской Федерации и связанными со своевременным и качественным обеспечением технического обслуживания, планово-предупредительным ремонтом.

Поэтому наряду с совершенствованием систем энергоснабжения, созданием сетей нового поколения особое значение имеет разработка мероприятий по совершенствованию методов оценки энергоэффективности работы энергокомплекса АПК с целью определения и увеличения показателей надежности объектов электроснабжения, выявления и локализации (для последующего ремонта и реконструкции) повреждений оборудования, участков с повышенными тепловыми потерями, оценки величины сверхнормативных тепловых потерь объектов теплоэнергетики и теплоснабжения, ограждений зданий производственного назначения, жилищно-коммунальной и социальной сфер. Актуальным является освоение и реализация системы повышения энергоэффективности и обеспечения сбережения энергоресурсов как для экономики страны в целом, так и для аграрно-промышленного комплекса в частности.

В настоящее время складывается научное направление, в котором разрабатываются теоретические основы энергосбережения и энергоэффективности, а также накапливается опыт их практического внедрения. Основой данного научного направления является термодинамический анализ существующих или проектируемых систем, разработка тепловых схем на его основе, оптимизация параметров, интенсификация процессов теплопередачи и разработка новых энергоэффективных типов теплоэнергетического оборудования. При этом одним из основных вопросов является сравнительный анализ проектных и технических решений, проводимый по определенным термодинамическим показателям. Поэтому правильный и рациональный выбор метода анализа энергетических потерь в системах теплоэнергетики является залогом успешного решения поставленной задачи.

В настоящее время наиболее распространенным методом анализа является метод тепловых балансов, основанный на применении первого закона термодинамики. При расчете по этому методу составляются энергетические (тепловые) балансы, на основании которых определяются термодинамические показатели работы тепловых систем. Вместе с тем, являясь частным случаем закона сохранения массы и энергии, первый закон термодинамики не может дать ответа о степени термодинамического совершенства как отдельного элемента, так и всей теплоэнергетической системы. Причиной этого является свойство энергии оставаться постоянной величиной в замкнутой системе, т.е. она не может создаваться или уничтожаться. В силу этого метод тепловых балансов может выявлять лишь потери энергии через границы замкнутой системы. При таком подходе уже возникают некоторые неудобства по определению критериев энергоэффективности. Например, для теплового двигателя мерой

термодинамических потерь можно считать термический КПД η_t , определяемый из соотношения

$$\eta_t = (Q_1 - Q_2) / Q_1, \quad (1)$$

где Q_1 - теплота, подведенная к рабочему телу от горячего источника, и Q_2 - теплота, отведенная от рабочего тела к холодному источнику.

По определению, кпд всегда меньше единицы. А вот, например, для холодильной установки таким критерием является холодильный коэффициент, для теплового насоса – коэффициент трансформации. Оба эти коэффициента больше единицы и не могут служить критерием термодинамического совершенства теплоэнергетического оборудования.

Исследования термодинамической эффективности и выбор разрабатываемого перспективного энергетического паросилового оборудования с учетом потерь в необратимых циклах [1-5] основываются на базе анализа и сравнения термических коэффициентов полезного действия при использовании либо коэффициента заполнения T,s – диаграммы рассматриваемого цикла и цикла Карно, принимаемого за «эталон», (в том же диапазоне изменения температур и энтропий), либо на величинах средних температур подвода и отвода теплоты в цикле [9].

Второй метод оценки энергоэффективности теплоэнергетического оборудования основан на анализе потерь работоспособности рабочего тела в цикле (эксергетический метод).

Эксергия – максимальная работа, которая может быть совершена при обратимом переходе какой-либо термодинамической системы из состояния с заданными параметрами в состояние равновесия с окружающей средой [6]. Кроме того, эксергия является мерой, учитывающей качество энергии. Потеря работоспособности определяется выражением

$$\Delta L = T_0 \Delta S, \quad (2)$$

где T_0 – температура окружающей среды, а ΔS – изменение энтропии рассматриваемой системы.

Эксергетический метод позволяет учитывать различную ценность источников энергии или энергетических процессов в зависимости от параметров окружающей среды, составлять приходно-расходные балансы различных по своей физической природе видов энергии, количественно и качественно их сравнивать, определять необратимые потери в рабочих процессах, принимать режимные и конструктивные меры для снижения необратимых потерь или их недопущения.

Оценка эффективности энергетических процессов осуществляется на основе эксергетических балансов, отражающих равенство подведенной к системе эксергии и отведенной от нее эксергии и потерь.

Для составления эксергетического баланса необходимо знать технологическую схему установки или системы со всеми входящими и выходящими потоками вещества и энергии и их термодинамические параметры.

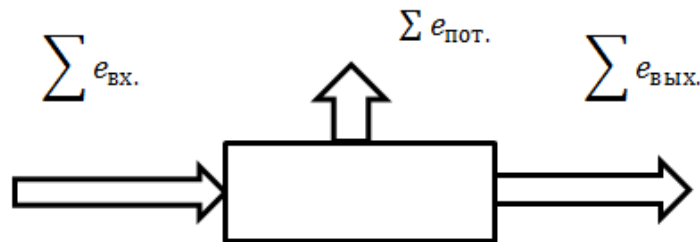


Рис. 1. Схема эксергетических балансов системы

Для системы эксергетический баланс может быть записан в виде:

$$\sum e_{ex.} = \sum e_{вых.} + \sum e_{пот.}, \quad (3)$$

где $\sum e_{ex.}$ – суммарная эксергия на входе, включающая эксергии вещества, энергетических потоков, теплоты, топлива и т.д.; $\sum e_{вых.}$ – суммарная эксергия на выходе и $\sum e_{пот.}$ – суммарная эксергия потерь.

Важнейшим показателем энергоэффективности системы является эксергетический КПД, представляющий собой отношение полезно усвоенной эксергии к затраченной:

$$\eta_e = \frac{\sum e_{полезн.}}{\sum e_{затр.}} = \frac{\sum e_{затр.} - \sum e_{пот.}}{\sum e_{затр.}}, \quad (4)$$

К основным этапам эксергетического анализа и принятия решений относятся:

- анализ всех энергоресурсов и энергоносителей, в т.ч. вторичных, в пределах одного технологического процесса и определение их термодинамических параметров;
- определение потерь эксергии на всех этапах преобразования и использования энергии во всех элементах технологических схем;
- определение эксергетических показателей технологических процессов и степени термодинамического совершенства технических систем, установок, аппаратов по проектным и эксплуатационным данным;
- оптимизация схемных решений и термодинамических параметров технологических процессов, агрегатов и систем.

Основные зависимости для расчета эксергии

Удельная эксергия вещества в объеме:

$$e_v = (U - U_0) - T_0(S - S_0) + p_0(V - V_0), \quad (5)$$

где U, S и V – внутренняя энергия, энтропия и удельный объем рабочего тела; U_0, S_0, p_0, V_0 – внутренняя энергия, энтропия, давление и удельный объем при температуре окружающей среды T_0 соответственно.

Эксергия вещества в потоке:

$$e_m = q - T_0(S - S_0) \quad \text{или} \quad (h - h_0) - T_0(S - S_0), \quad (6)$$

где q – удельный тепловой поток, переносимый рабочим телом

Эксергия химического источника энергии:

$$e_x = K Q_g^{c2}, \quad (7)$$

где Q_g^{c2} – высшая теплота сгорания топлива; K – коэффициент, зависящий от вида топлива.

Например, для генераторного газа $K=0,97$, для коксового газа $K=1,0$, для природного газа $K=1,04$ [3].

Для твердых топлив эксергия определяются как

$$e_x = (1 - w) Q_g^{c2}, \quad (8)$$

где w – влагосодержание.

Эксергия теплового потока:

$$e = q \left(1 - \frac{T_0}{T} \right), \quad (9)$$

выражение $\left(1 - \frac{T_0}{T} \right)$ иногда называется эксергетической температурой.

Таким образом, эксергетический анализ позволяет выявить наиболее слабые элементы теплосиловой установки с точки зрения энергоэффективности и определить меры и конструкторские решения по повышению их термодинамического совершенства.

Вместе с тем эксергетический метод анализа имеет и недостатки. В частности, с его помощью достаточно сложно определять связи между эксергетическим КПД сложной системы и эксергетическими КПД ее элементов. Определение КПД системы как произведение КПД входящих в нее элементов будет истинно только для достаточно простых систем без промежуточных отводов и подводов эксергии в отдельных элементах теплосиловой установки.

Рассмотрим особенности, достоинства и недостатки эксергетического метода определения энергоэффективности конкретной теплоэнергетической системы по сравнению с традиционным (энтальпийным) методом тепловых балансов. В качестве примера рассмотрим тепловую конденсационную электростанцию (ТЭС), работающую по циклу Ренкина. Схема паротурбинной установки (ПТУ) приведена на рис. 1.

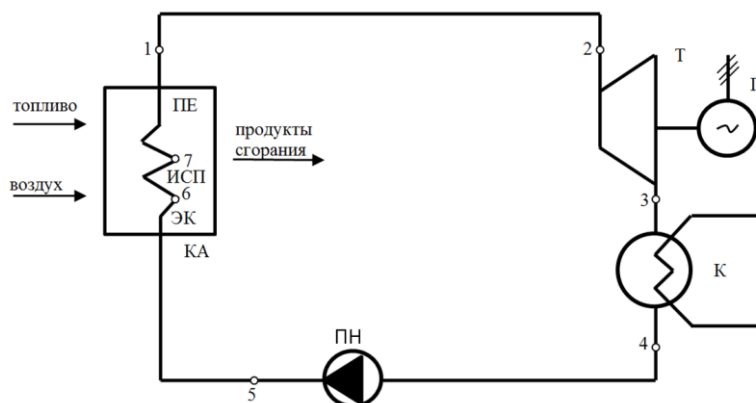


Рис. 1. Схема ПТУ:

КА – котлоагрегат; Т – паровая турбина; Г – электрогенератор; К – конденсатор; ПН – питательный насос; ЭК – экономайзерный участок КА; ИСП – испарительный участок КА; ПЕ – перегревательный участок КА

Тепловая (Т-S) диаграмма процессов, происходящих в ПТУ приведена на рис. 2.

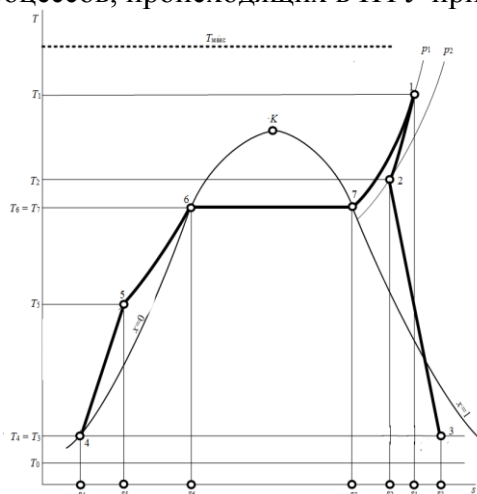


Рис. 2. Тепловая диаграмма «условно реального» цикла ПТУ

Основные процессы, происходящие в ПТУ:

1-2 – снижение параметров перегретого пара (потери) в паропроводе на участке котлоагрегат-турбина;

2-3 – расширение пара в турбине (полезная работа);

3-4 – конденсация пара (отвод тепла в цикле) в конденсаторе;

4-5 – сжатие рабочего тела питательным насосом;

5-6 – нагревание рабочего тела (подвод тепла) в экономайзере котлоагрегата до температуры насыщения;

6-7 – испарение рабочего тела (подвод тепла) на испарительном участке котлоагрегата;

7-1 – перегрев пара (подвод тепла) на пароперегревательном участке котлоагрегата.

Расчет потерь теплоты и эксергии в паротурбинной установке [9] позволил провести сравнительный анализ двух методов определения энергоэффективности ПТУ.

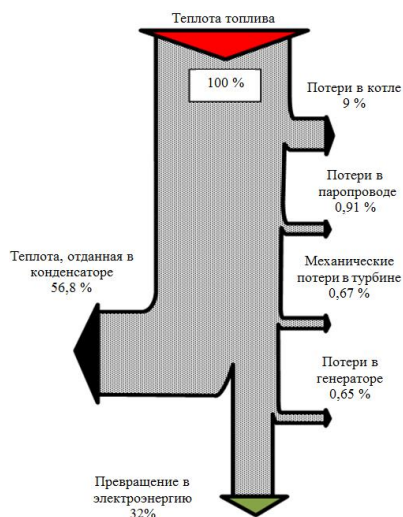


Рис. 4. Диаграмма тепловых потерь в ПТУ

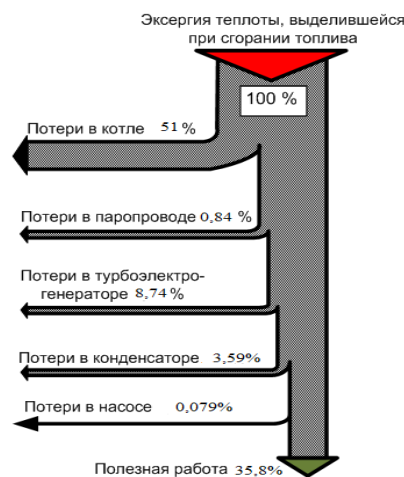


Рис. 5. Диаграмма потоков эксергии в ПТУ

Сравнительный анализ результатов теплового баланса и баланса эксергии в ПТУ показывает, что основными элементами, влияющими на энергоэффективность установки, являются котлоагрегат и конденсатор. С точки зрения потерь теплоты (что соответствует 1 закону термодинамики), котлоагрегат является весьма совершенным агрегатом с термическим КПД равным 91%. Кажущееся благополучие не вскрывает существо энергетических превращений в рассматриваемой системе и не позволяет правильно обосновать основные направления совершенствования как системы в целом, так и отдельных ее элементов. Вместе с тем с точки зрения потерь эксергии (что обусловлено 2 законом термодинамики), именно в котле теряется 51% всей эксергии, отдаваемой топливом при его сжигании. А ведь именно эксергия характеризует возможность источника энергии к совершению работы. Такой низкий эксергетический КПД котла $\eta_e^{ка} = 0,495$ связан в основном с необратимыми потерями при сгорании топлива и теплопередачей от высокотемпературных продуктов сгорания к воде и водяному пару. Таким образом, эксергетический анализ котла показывает пути повышения его термодинамической эффективности за счет схемных и конструктивных решений. Решающим фактором будет уменьшение перепада температур между источником тепла и рабочим телом. Это можно сделать путем увеличения параметров пара, вырабатываемого в паровом котле, схемных решений (регенеративный подогрев конденсата, промежуточный перегрев пара и др.) и применением комбинированных циклов теплосиловых установок (бинарные ПТУ, парогазовые установки, установки с МГД-генераторами и т.д.).

Вторым элементом ПТУ, в котором проявляется противоречие двух подходов к анализу энергоэффективности теплосиловой установки, является конденсатор. Действительно, в конденсаторе отводится большое количество теплоты (56,8%). Однако рабочее тело в конденсаторе отдает низкопотенциальное тепло и, как показывает эксергетический анализ, обладает низкой эксергией (потери эксергии в конденсаторе составляют лишь 3,59%), что делает его мало пригодным к дальнейшему производству работы. Вместе с тем большое

количество отдаваемого низкопотенциального тепла делает перспективным его использование в системах теплоснабжения, теплонасосных системах и др.

Таким образом, эксергетический анализ позволяет выявить наиболее слабые элементы теплосилового установок с точки зрения энергоэффективности и определить меры и конструкторские решения по повышению их термодинамического совершенства.

Вместе с тем эксергетический метод анализа имеет и недостатки. В частности, с его помощью достаточно сложно определять связи между эксергетическим КПД сложной системы и эксергетическими КПД ее элементов. Определение КПД системы, как произведение КПД входящих в нее элементов, будет истинно только для достаточно простых систем без промежуточных отводов и подводов эксергии в отдельных элементах теплосилового установок.

В настоящее время идеи эксергетического подхода получили определенное развитие в отечественной и зарубежной инженеринговой практике. На базе теплового (энтальпийного) и эксергетического анализа разработаны методики, основанные на определении энергии или эксергии потоков в исследуемой тепловой системе [7]. Они используются также для построения энергетического или эксергетического баланса объектов, соединяемых этими потоками и позволяющих производить мониторинг этих объектов с точки зрения энергоэффективности, выявлять участки технологических процессов, где имеется потенциал энергосбережения. За рубежом, например, в Нидерландах этот подход используется инженерными подразделениями таких крупных компаний, как Shell, Dow Chemical, Unilever, DSM, AKZO NOBEL и т.д., а также некоторыми крупными инженерными компаниями [8]. По отзывам специалистов, эксергетический анализ позволяет компаниям получить ценную информацию, но требует много времени, кроме того, существует немного доступных данных, с которыми можно было бы сравнивать полученные результаты. Например, недостаток данных затрудняет сравнительный анализ эксергетических КПД. В условиях роста цен на топливо энергетика АПК обращается все к более экономичным технологиям производства энергии. Опыт западных стран и компаний, таких как Каргилл, VION Food Group и другие, показывают, что в рыночных условиях невозможно добиться устойчивого энергоснабжения при существовании энергосистемы с преимущественно со старыми изношенными энергоустановками и сетями. При строительстве и модернизации энергетических комплексов должны проводиться анализы и оценки эффективности оборудования и решений. Эксергетический метод позволяет повысить энергетическую безопасность, диверсифицировать топливно-энергетический баланс аграрного предприятия за счет увеличения использования местных видов топлива и иных видов энергооборудования, что соответствует современным мировым тенденциям энергоэффективности и энергосбережения отрасли.

Литература

1. **Кириллин В.А.** Техническая термодинамика: Учебник для вузов / В.А. Кириллин, В.В. Сычев, А.Е. Шейндлин. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд. Дом МЭИ, 2008. – 495 с.: ил.
2. **Юрнев В.Н.** Теплотехнический справочник; Под общей редакцией В.Н. Юрнева и П.Д. Лебедева. – в 2-х томах, изд. 2-е, перераб. – М.: Энергия, 1976, 897 с.: ил., т. 2, с. 436.
3. **Казаков В.Г., Луканин П.В., Смирнова О.С.** – Эксергетические методы оценки эффективности теплотехнологических установок: учебное пособие для студентов вузов и аспирантов СПб.: Гос. технологич. университет растительных полимеров, 2013. – 93 с.: 20 ил.
4. **Веретельщик Т.И.** Эксергетический анализ химико-технологических систем // Вестник Наука, Образование, Общество, Техника / ЧГУ. – 2008. – № 1. – С. 192-195..
5. **Ильин Р.А.** Алгоритм оценки эффективности при создании и использовании теплоэнергетических установок различных видов // Вестник АГТУ, серия “Морская техника и технология”. – 2010. – № 2. – С. 79-82.
6. **Данилов Н.И., Щелоков Я.М.** Основы энергосбережения: Учебник – 2-е изд., доп. и перераб. /Под общ. ред. Н.И. Данилова. – Екатеринбург: Изд. дом «Автограф», 2010. - 528 с.
7. **Александров А.А.** Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок. – М.: Издательство МЭИ, 2004. – 158 с.
8. **Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency**, <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>.

9. Лебедев В.А., Дресвянкин В.С., Карабута В.С. Оценка эффективности основных элементов оборудования паросилового цикла тепловой электростанции эксергетическим методом // Молодой ученый. – 2016. – №1. – С. 179-184.

УДК 631.334

Аспирант **О.Н. ТЕПЛИНСКАЯ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТУКОВЫСЕВАЮЩЕГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ КАК ОБЪЕКТА КОНТРОЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Внесение удобрений, экологическая безопасность, припосевной способ, туковысеивающее приспособление, модель функционирования, математическая модель

Управление производственным процессом при интенсивном производстве растениеводческой продукции с помощью широкого использования средств химизации усугубило проблему сохранения экологического равновесия в агроэкосистемах. Во многом это вызвано низкой квалификацией работников, а также конструктивным несовершенством применяемой отечественной техники для выполнения агрохимических и фитосанитарных работ, приводящих к заметному антропогенному химическому загрязнению сельскохозяйственной производственной среды и продовольственной продукции. Поэтому в условиях осуществления интенсификационных процессов в земледелии обеспечение техногенной безопасности машиноиспользования при применении средств химизации приобретает первостепенное значение и требует заметного совершенствования теории безопасности функционирования сельскохозяйственных технологических систем.

Одним из путей решения данной проблемы является осуществление постоянной диагностики состояния сельскохозяйственной производственной среды по отношению к антропогенным загрязнителям [1]. Используя оперативные методы экологического мониторинга качества выполнения работ технологическими системами для применения средств химизации, возможно на ранней стадии прогнозировать нарушения установленных регламентов их функционирования.

Эффективным методом техногенного характера по предубеждению химического загрязнения агроэкосистемы при механизированном внесении удобрений является оснащение машинно-тракторных агрегатов автоматизированными устройствами оперативного контроля экологической безопасности применения агрохимикатов, выполненных в виде бортовых информационно-советующих систем [2].

В современном высокоинтенсивном производстве точное выполнение технологических процессов автоматизированными машинно-тракторными агрегатами обеспечивается на основе использования ГИС-технологий и глобальных навигационных систем [3,4]. Такое оснащение технологических процессов функционирования агрегатов для применения удобрений с использованием припосевного способа позволит в режиме реального времени обеспечить мониторинг хода технологического процесса функционирования туковысеивающих приспособлений комбинированных посевных и посадочных машин. На основании результатов такого мониторинга человек-оператор машинно-тракторного агрегата сможет оперативно принимать оптимальные решения для наилучшего выполнения технологического процесса. В случае отклонения объекта контроля (технологического процесса) от правильного функционирования оператор сможет своевременно проводить его поднастройку (восстановление) дистанционно с рабочего места. При дополнительном оснащении машинно-тракторного агрегата устройствами активного контроля поднастройка технологического процесса выполняется автоматически. Оперативное восстановление правильного функционирования объекта контроля в режиме реального времени позволит

существенно минимизировать технологические и экологические риски, возникающие при машинном применении агрохимикатов.

При создании устройств автоматизированного контроля экологической безопасности применения агрохимикатов следует учитывать, что туковывсевающие приспособления комбинированных машин являются сложными динамическими системами, состоящими, как правило, из трех основных подсистем: дозирующей (ДП), распределительной (РП) и заделывающей (ЗД), которые последовательно изменяют состояние непрерывного потока материала, поступающего из ёмкости вплоть до его заделки в почву, выполняя при этом подпроцессы дозирования удобрений, распределения их по ширине захвата машины и внутрripочвенной заделки на заданную глубину.

Как известно [5], функционирование сельскохозяйственных машинно-тракторных агрегатов происходит в условиях изменяющихся внешних возмущений, обусловленных многочисленными и разнообразными факторами, влияние которых сказывается на показателях качества выполняемых технологических процессов. Характер изменения большинства возмущений, определяющих условия функционирования описывается случайными в вероятно-статистическом смысле процессами [6]. Отмеченные особенности функционирования сельскохозяйственных агрегатов были учтены при разработке информационной модели технологического процесса функционирования туковывсевающего приспособления комбинированной машины как объекта контроля экологической безопасности применения удобрений. Её блок-схема приведена в работе [7]. Анализ разработанной модели показал, что рассматриваемый технологический процесс относится к классу стохастических многомерных объектов. Поэтому для выбора и обоснования рациональных параметров проектируемых устройств контроля необходимо провести теоретические и натурные экспериментальные исследования, важным этапом которых является построение математической модели технологического процесса функционирования туковывсевающего приспособления как объекта контроля экологической безопасности применения удобрений.

Построение математической модели рассматриваемого объекта контроля с использованием механических, физических и других закономерностей является весьма сложной задачей, требующей при практической реализации принятия значительных допущений. Для технологических процессов функционирования сельскохозяйственных машин решение этой задачи существенно упрощается при использовании методов статистической идентификации [5,8]. В этом случае математическая модель (оператор) исследуемого объекта определяется на основе, полученных в результате натурального эксперимента, синхронных реализаций входных и выходных переменных его частных моделей, характеризующих функционирование отдельных подсистем. Для выделения частных моделей рассмотрим функциональные особенности данного типа объектов контроля. С этой целью конкретизируем разработанную информационную модель технологического процесса, представив её в виде функционально связанных звеньев, выполняющих отдельные подпроцессы. Несмотря на некоторые конструктивные различия туковывсевающих приспособлений комбинированных посевных и посадочных машин, технологические процессы, выполняемые ими, имеют много общего. Поэтому обобщенную модель исследуемого технологического процесса как объекта контроля экологической безопасности представим в виде четырехзвенной системы (рис.1), в которой звенья 1 и 2, входящие в ДП, выполняют подпроцессы дозирования удобрений, а звенья 3 и 4 входят соответственно в РП и ЗП и выполняют подпроцессы распределения материала по ширине захвата машины и его внутрripочвенной заделки.

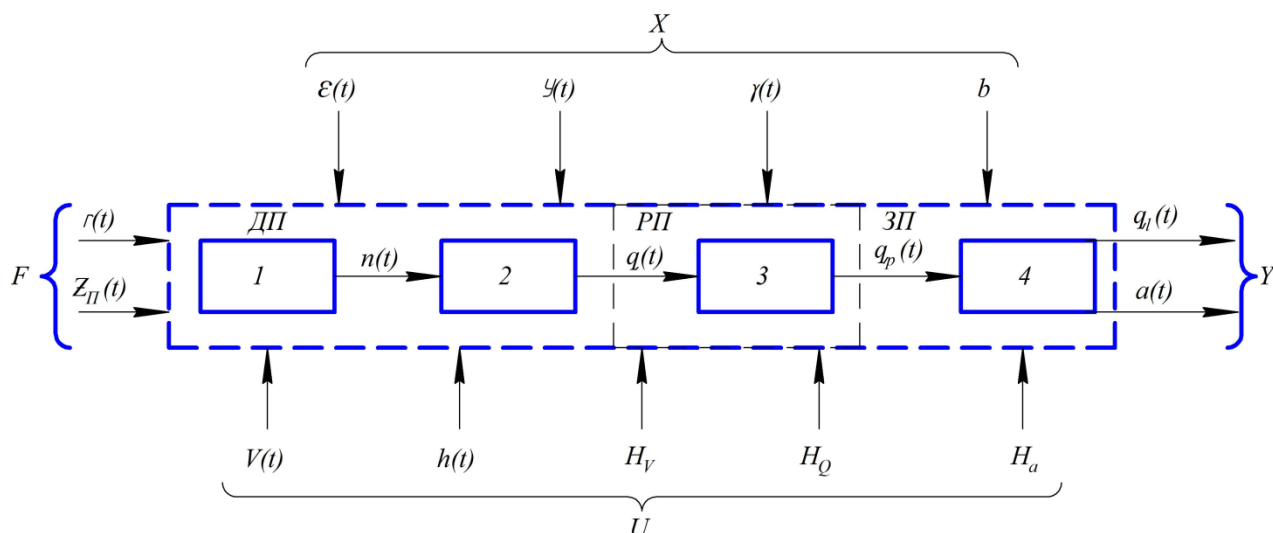


Рис 1. Блок-схема обобщенной модели технологического процесса функционирования туковывсевающего приспособления как объекта контроля безопасности применения удобрений

Экологическую безопасность функционирования этой системы будем оценивать предложенными в работе [2] стохастическими показателями, в основе расчета которых лежат характеристики параметров выходной векторной функции рассматриваемой модели в виде таких её компонентов, как расход $q(t)$ и глубина заделки в почву $\alpha(t)$ удобрений, являющихся случайными процессами [7,9], а также соответствующие этим компонентам требования технологического регламента.

Данная система находится под воздействием входных переменных, входящих составляющими компонентами векторных функций F , U и X . Возмущениями, оказывающими существенное влияние на выходные параметры функционирования как отдельных звеньев, так и всей модели являются составляющие векторной функции условий функционирования F в виде случайных процессов сопротивления почвы $r(t)$, оцениваемого в наших исследованиях её твердостью и профиля поверхности поля $Z_{п}(t)$. Эти возмущения вызывают случайные колебания трактора и рамы машины, которые передаются всем звеньям модели объекта контроля.

Векторная функция хода технологического процесса X включает случайные и детерминированные воздействия в виде: возмущения $\varepsilon(t)$, характеризующего в зависимости от используемого в конкретном агрегате вида системы привода дозатора туков, скольжение или буксование опорных колес машины; изменения уровня удобрений в ёмкости $U(t)$; объемной массы удобрений $\gamma(t)$ и ширины междурядья b .

Векторная функция управляющих воздействий U включает случайные компоненты в виде поступательной скорости агрегата $V(t)$ и положения рамы машины относительно поверхности поля $h(t)$, а также детерминированные составляющие в виде выбранных для конкретных условий функционирования агрегата настроечных параметров: рабочей скорости $H_{в}$, дозы расхода удобрений H_{Q} и глубины хода заделывающих рабочих органов H_{a} .

Звено 1, входящие в ДП, представляет собой систему привода дозатора туков. Оно преобразует входные управляющие воздействия $V(t)$ и $H_{в}$ в выходной процесс $n(t)$ – частоту вращения вала дозатора. Возмущение $\varepsilon(t)$, действующее на это звено, определяет ход технологического процесса. При этом в случае применения синхронного привода дозатора туков, например, от опорных колес машины, возмущением $\varepsilon(t)$ будет являться их скольжение, а при применении несинхронного привода (от ВОМ, гидро-или электропривода) – буксование.

Звено 2 подсистемы дозирования состоит из собственно дозатора туков и ёмкости для перевозки определенного запаса удобрений. В зависимости от конструктивных особенностей приспособления может применяться одно-или многоканальный дозатор с общей или индивидуальной ёмкостью. На входе этого звена имеем воздействия в виде случайного

процесса $n(t)$ и детерминированной составляющей N_Q . Ход протекания технологического процесса для этого звена определяется следующими компонентами: случайными $Y(t)$ и $\gamma(t)$ и детерминированной b . В результате воздействия всех перечисленных компонентов на выходе дозирующей подсистемы туковысевающего приспособления получаем, в зависимости от применяемого типа дозатора, одно-или многоканальный поток удобрений, оцениваемый случайным процессом $q(t)$, который поступает в тукопроводы распределительной подсистемы. Анализ подпроцессов дозирования различных материалов, вносимых комбинированными посевными и посадочными машинами с многоканальными дозаторами, приведенный в работе [8] показал, что сформированные ими случайные потоки материалов синхронно реагируют на внешние возмущения и имеют практически совпадающие числовые характеристики и частотный состав. Поэтому в качестве информационного параметра контроля расхода удобрений возможно использовать оценки характеристик случайного процесса $q(t)$ одного из потоков. При этом в оставшихся неконтролируемых потоках материалов необходимо обеспечить аварийную диагностику. В туковысевающих приспособлениях более технологично её совместить с аварийной диагностикой тукопровода подсистемы распределения удобрений.

Звено 3 рассматриваемой модели выполнено в виде тукопроводов, входящих в РП. Они распределяют потоки удобрений $q(t)$, поступающие от дозатора к рабочим органам звена 4. На выходе звена 3 будем иметь потоки удобрений $q_p(t)$ с несколько измененными числовыми характеристиками по сравнению с $q(t)$. Однако исследования показали, что в условиях нормального функционирования туковысевающих приспособлений этими изменениями можно пренебречь. Ход технологического процесса для этого звена определяется детерминированной составляющей b .

Звено 4 представляет заделывающую подсистему туковысевающего приспособления. Оно выполнено в виде сошников комбинированных посевных и посадочных машин или специальных туковых сошников и других рабочих органов. Рабочие органы, заделывающие удобрения, находятся под воздействием входных возмущений, характеризующих условия функционирования машины $r(t)$ и $Z_n(t)$, управляющих воздействий $h(t)$ и $V(t)$ и N_Q и составляющей b вектора, определяющего ход технологического процесса. Взаимодействие заделывающих рабочих органов с почвой приводит на соответствующей рабочей скорости агрегата к случайному распределению агрохимикатов вдоль рядков $q_l(t)$ и по глубине заделки $\alpha(t)$. Для каждого из этих выходных параметров контроль возможно осуществлять по одному информационному каналу [8].

Проведенный анализ модели технологического процесса функционирования туковысевающего приспособления, представленный на рис. 1 в виде многомерного объекта контроля безопасности применения агрохимикатов, показал, что при идентификации эту систему можно упростить, рассматривая её как совокупность двух частных моделей: одномерной для подпроцесса дозирования удобрений и двухмерной для подпроцесса внутрипочвенной заделки удобрений. Структурные схемы этих моделей, отражающие определенные каналы связи показаны на рис. 2. Анализ результатов натурных исследований входных и выходных переменных рассматриваемых частных моделей туковысевающих приспособлений рядовой комбинированной сеялки и картофелесажалки показал, что между ними по всем установленным каналам имеется существенная корреляционная связь. Для таких моделей при идентификации рекомендуется использовать [5] оптимальные в смысле минимума среднего квадрата ошибки оценки условного математического ожидания, т. е. регрессии выходной переменной относительно фиксированных значений входного воздействия или в случае множественной регрессии – всей совокупности воздействий. Проверка гипотезы о линейности рассматриваемых систем по F критерию показала, что поиск операторов следует искать в виде линейных уравнений регрессии.

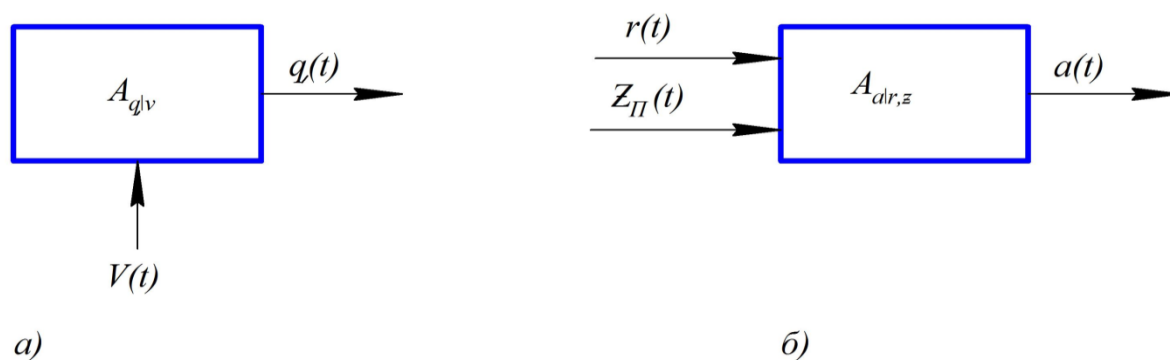


Рис 1. Структурные схемы частных моделей объекта контроля: а) подпроцесса дозирования удобрений; б) подпроцесса внутривпочвенной заделки удобрений

Оператор для одномерной частной модели подпроцесса дозирования удобрений будет иметь вид, характерный для уравнения линейной регрессии первого порядка:

$$m_{q|v} = m_q + \frac{\sigma_q}{\sigma_v} \rho_{vq} (V_i - m_v),$$

где $m_{q|v}$ – условное математическое ожидание реализации выходного параметра $q(t)$ при фиксированных значениях V_i входного управляющего воздействия; m_q , m_v , σ_q и σ_v – средние значения и средние квадратические отклонения реализаций переменных $q(t)$ и $V(t)$; ρ_{vq} – наибольший коэффициент корреляции между реализациями переменных $V(t)$ и $q(t)$. Идентификация этой модели сводится к определению наиболее вероятных значений коэффициентов α и b , определяемых как $\alpha = m_q - b m_v$; $b = \rho_{vq} \frac{\sigma_q}{\sigma_v}$. Имея достаточное число синхронных реализаций переменных $q(t)$ и $V(t)$, получаем совокупности этих коэффициентов, которые рассматриваем как реализации случайных величин α_i и b_i .

После вычисления их статистических характеристик и 95-ти процентных доверительных интервалов получаем оценки рассматриваемого уравнения регрессии со средними значениями коэффициентов. Результаты идентификации данной частной модели приведены в таблице.

Таблица. Оценки числовых характеристик коэффициентов уравнений регрессии для частных моделей технологического процесса функционирования туковысевающего приспособления

Машина	Тип подсистемы	Модель	Коэффициенты уравнения регрессии				
			Обозначение	Оценки числовых характеристик			Доверительный интервал
				m	σ	V, %	
Рядовая сеялка	Дозирующая с катушечно-штифтовыми аппаратами		α	2,73	0,69	25,3	4,81-0,66
			b	3,76	0,28	7,4	4,63-2,92
Картофеле-сажалка	Дозирующая с дисково-скребковыми аппаратами		α	4,72	0,81	17,4	7,15-2,29
			b	1,56	0,17	11,2	2,07-1,05
Рядовая сеялка	Заделывающая с двухдисковыми сошниками		α_1	1,31	0,13	9,9	0,91-1,71
			b_1	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$(0,06)10^{-3}$	2,4	$(2,31-2,69)10^{-3}$
			b_2	$62 \cdot 10^{-3}$	$5,5 \cdot 10^{-3}$	5,6	$(51-72)10^{-3}$
Картофеле-сажалка	Заделывающая с анкерными сошниками		α_1	2,55	0,02	0,9	2,48-2,61
			b_1	$6,55 \cdot 10^{-3}$	$(0,04)10^{-3}$	0,6	$(6,44-6,66)10^{-3}$
			b_2	$172 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	1,7	$(163-181)10^{-3}$

Оператор для двухмерной модели подпроцесса внутрпочвенной заделки удобрений с некоррелированными входами $r(t)$ и $Z_n(t)$ согласно [8] будет представлять собой уравнение множественной регрессии вида:

$$m_{\alpha|r.z} = \alpha_1 + b_1 m_r + b_2 m_z + b_1^2 (m_r^2 + \sigma_r^2) + b_2^2 (m_z^2 + \sigma_z^2) + 2b_1 \cdot b_2 m_r \cdot m_z.$$

Здесь $m_{\alpha|r.z}$ – множественная регрессия реализации выходного параметра $\alpha(t)$ относительно совокупности входных воздействий $r(t)$ и $Z_n(t)$; m_r , m_z , σ_r и σ_z – соответственно средние значения и средние квадратические отклонения реализаций входных воздействий $r(t)$ и $Z_n(t)$; α_1 , b_1 и b_2 – коэффициенты уравнения регрессии. Ограничиваясь в этом выражении только членами первого порядка, получим уравнение линейной регрессии:

$$m_{\alpha|r.z} = \alpha_1 + b_1 m_r + b_2 m_z$$

Наиболее вероятные значения коэффициентов α_1 , b_1 и b_2 определяются при идентификации также, как и для одномерной модели. В таблице приведены числовые характеристик этих коэффициентов и 95-ти процентные доверительные интервалы, рассчитанные по совокупностям уравнений множественной регрессии. Анализ полученных линейных моделей показал, что их степень идентичности высокая и составляет $\xi > 0,6$.

Полученные в результате статистической идентификации математические модели объекта контроля позволяют с помощью методов имитационного моделирования провести выбор и обоснование параметров информационно-советующих систем, обеспечивающих оперативный контроль экологической безопасности применения агрохимикатов.

Литература

1. **Щеткин Б.Н.** Утилизация отходов птицеводства – решение проблем экологической безопасности и ресурсосбережения / Под редакцией В.Г. Еникеева. – Пермь, 2002. – 136 с.
2. **Смелик В.А., Теплинский И.З., Первухина О.Н., Теплинский О.И.** Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №40. – С. 274-280.
3. **Свойства, получение и применение минеральных удобрений:** Учебное пособие / Сост. Дмитриевский Б.А., Юрьева В.И., Смелик В.А., Теплинский И.З., Цыганова Н.А. – СПб.: Проспект Науки, 2013. – 326 с.
4. **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.
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. **Еникеев В.Г., Абелев Е.А., Теплинский И.З., Михайлова М.С.** Моделирование на ЭВМ технологических процессов мобильных с.-х. агрегатов // Контроль и управление технологическими процессами сельскохозяйственных машин: Сб. науч. тр. / ЛСХИ. – Л., 1988. – С. 10-14.
7. **Теплинская О.Н.** Оценка влияния антропогенных химических факторов на агроэкосистему при функционировании туковысевающих приспособлений комбинированных машин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – №43. – С. 351-354.
8. **Смелик В.А.** Технологическая надежность сельскохозяйственных агрегатов и средства её обеспечения. – Ярославль, 1999. – 230с.
9. **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

Доктор техн. наук **А.П. КАРТОШКИН**

(СПбГАУ, akartoshkin@yandex.ru)

Соискатель **Т.Е. ЦЕХМИСТРОВА**

(ФГБОУ ВО САФУ имени М.В. Ломоносова, tzechmistrova@mail.ru)

Соискатель **Р.П. ТИМЧЕНКО**

(ФГБОУ ВО САФУ имени М.В. Ломоносова, trp2002@yandex.ru)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИДЕОУРОКОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ САФУ НА ПРИМЕРЕ УСТРОЙСТВА И ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КУЗОВА

Виртуальная лабораторная работа, основные элементы кузова, автомобиль

Бурное развитие техники, в том числе в промышленности, требует высококвалифицированных специалистов, адаптированных к запросам промышленности. В то же время кафедры вузов с техническим профилем не всегда могут успешно готовить таких специалистов, так как реальная лабораторная и экспериментальная база не в состоянии поддержать учебный процесс на должном уровне. Поэтому появляется необходимость обучать студентов более качественно, более эффективно, учитывая возросшие требования к техническим специалистам, применять интерактивные методы и формы обучения.

Использование виртуальных лабораторных работ (ВЛР) в качестве компьютерного «тренажера» позволяет обучающемуся лучше подготовиться к проведению практического эксперимента, глубже уяснить исследуемые аспекты, приобрести навыки работы с измерительными приборами и стендами. Обычно такой подход можно рекомендовать для студентов, проходящих лабораторный практикум, поскольку ВЛР позволяет эффективно обучать их в лабораторных условиях без использования дорогостоящего оборудования.

Кроме того, появляется возможность продемонстрировать опыты, которые невозможно провести в условиях учебного кабинета.

Формой работы является «диалог» обучающегося с компьютером. При этом в функции компьютера входят:

- реализация программными средствами модели изучаемого объекта, установки, процесса или ситуации;
- имитация средств измерения и выполнение рутинной части обработки измерений;
- оценка действий обучающегося.

Функции обучающегося (несколько отличаются от его функций в традиционном эксперименте):

- анализ информации, которую программа выдает на экран дисплея;
- выбор условий эксперимента;
- проведение серий экспериментов для достижения цели, сформулированной в начале работы;
- корректировка последующих шагов с целью получения более высокой оценки и решения задачи более рациональным способом.

ВЛР включает в себя теоретическую часть, снабженную материалом для чтения о каждой из систем автомобиля, видеоматериалами, в которых показаны все этапы проведения лабораторной работы, и тестирование для проверки знаний студента и его допуска к практической части лабораторной работы.

Большинство легковых автомобилей имеют несущий кузов, воспринимающий все нагрузки, действующие на автомобиль. Легковые автомобили повышенной проходимости – внедорожники оборудуются т.н. разгруженным кузовом, который имеет упругое соединение с рамой. Такой кузов воспринимает только весовые нагрузки пассажиров и перевозимого груза. Промежуточное положение между несущим и разгруженным кузовами занимает кузов, жестко соединенный с рамой автомобиля и усиливающий ее конструкцию.

Конструкция кузова определяет привлекательность, комфорт, безопасность и срок службы автомобиля. Таким образом, кузов в большей степени определяет основные потребительские качества автомобиля.

Основу кузова составляет корпус (другое наименование – каркас), к которому шарнирно прикреплены капот, крышка багажника, двери, передний и задний бамперы, декоративные накладные элементы и др.

Корпус представляет собой жесткую сварную конструкцию, состоящую из отдельных элементов: основания, передней части, задней части, левой и правой боковины, крыши.

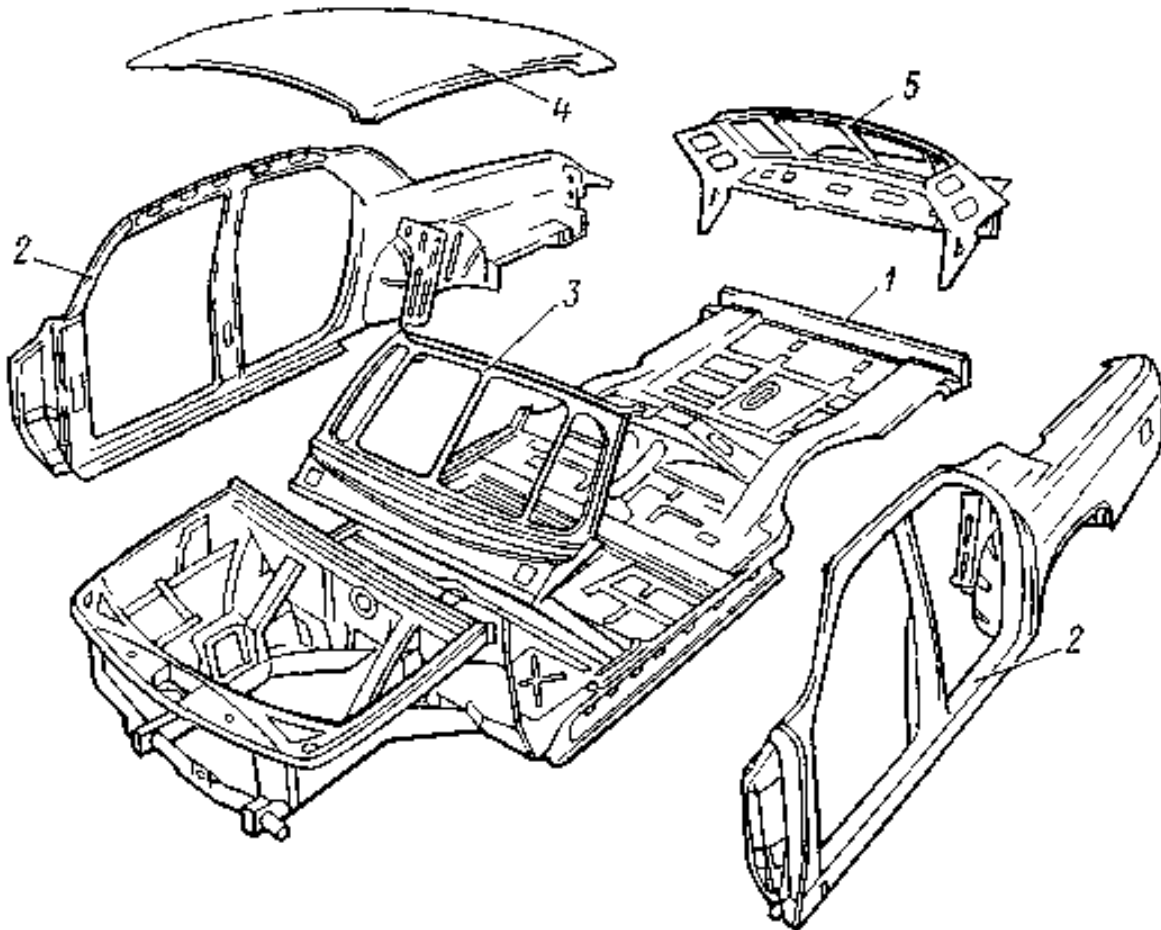


Рис.1. Элементы корпуса:

1 - основание, 2 - боковина, 3 - передняя часть; 4 - крыша, 5 - задняя часть

Основание кузова выполнено в виде цельноштампованной панели корытообразной формы. В центре панели проходит тоннель, служащий для размещения элементов выпускной системы, тормозных и топливных трубопроводов, а в заднеприводных автомобилях – для размещения узлов трансмиссии. Тоннель защищает расположенные в нем элементы от повреждения и увеличивает жесткость пола. В полу может быть выполнена ниша для запасного колеса. Вдоль основания приварены лонжероны.

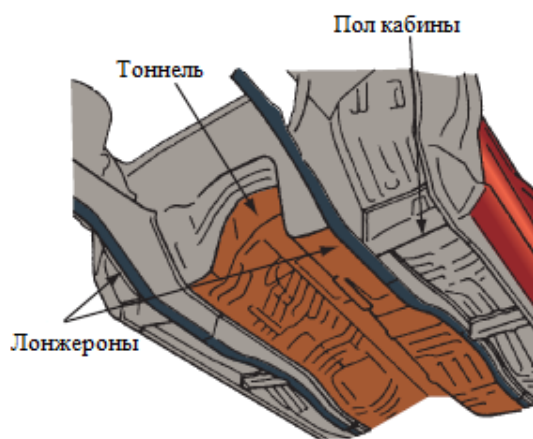


Рис. 2. Основание кузова (вид снизу)

Передние лонжероны образуют короткую раму и служат несущим элементом для важнейших узлов автомобиля: двигателя, рулевого механизма и передней подвески. Задняя подвеска крепится к задним лонжеронам [1].

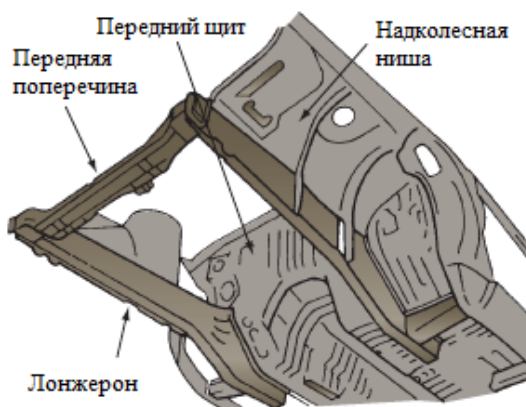


Рис. 3. Передняя часть кузова (вид снизу)

Конструктивно лонжероны представляют собой парные трубы прямоугольного сечения (коробчатые балки), которые проходят под кузовом слева и справа. Они воспринимают нагрузки от окружающих узлов и деталей и играют важную роль в пассивной безопасности автомобиля, гася энергию ударов.

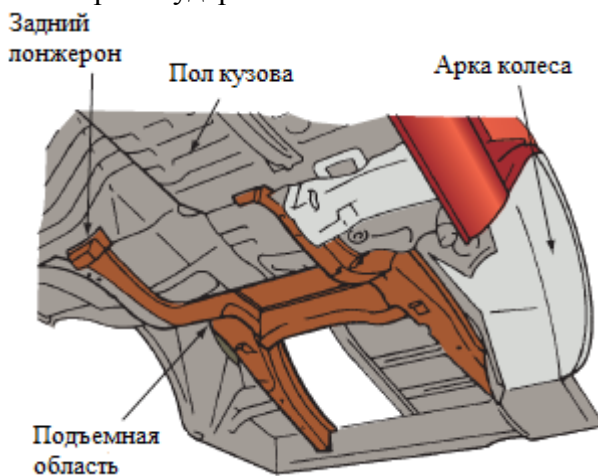


Рис. 4. Задняя часть кузова (вид снизу). Подъемная область сминается во время крупного столкновения, чтобы помочь рассеять энергию удара и снижает встряску пассажирского салона

Положение и форма лонжеронов определяет правильное положение двигателя и других агрегатов относительно кузова, а также линии разъемов кузовных панелей. После аварии в первую очередь проверяется целостность и правильность положения лонжеронов. «Уход», то есть деформация и смещение лонжеронов неизбежно влечет за собой ухудшение управления и нарушение геометрии кузовных деталей. В задней части расположены панель багажника и брызговики.

Боковые части (боковины) кузова состоят из наружных и внутренних панелей. Некоторые автомобили сконструированы без центральной стойки. В этом случае ее отсутствие компенсируется мощными усилителями в дверях. Внутренние панели соединяют усилители стоек и арки задних колес. Существует множество отличий в конструкции усилителей жесткости кузовных элементов, распорок и растяжек для разных марок и моделей легковых машин. Они предназначены для усиления, так называемой, «крутильной жесткости» кузова. В аварийной ситуации усилители снижают деформации кузовных деталей, их выгибание и вмятины внутрь салона.

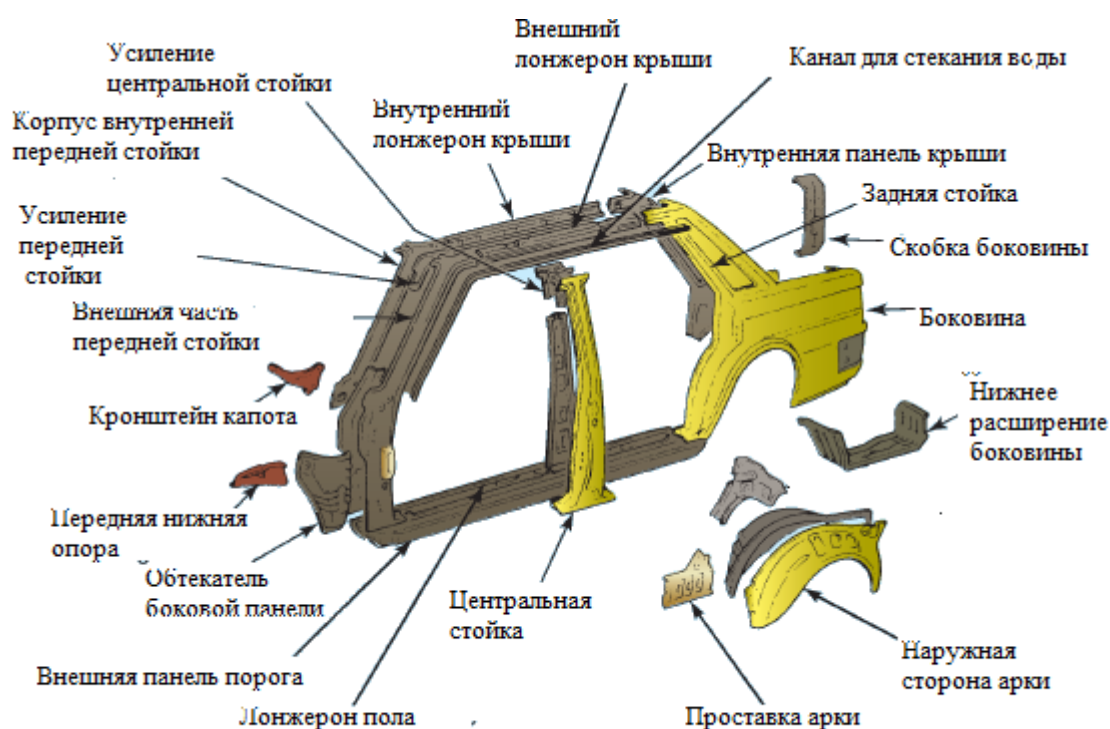


Рис. 5. Боковая часть кузова

Крыша кузова имеет цельноштампованную конструкцию, усиленную поперечинами.

Крышка моторного отсека (капот) состоит из двух соединенных между собой панелей (наружной и внутренней). Капот к корпусу кузова крепится на петлях, снабженных пружинами. Пружины обеспечивают подъем капота. В настоящее время также применяются газовые (пневматические) амортизаторы (упоры) – они предназначены для плавного самостоятельного открытия и фиксации капота в поднятом положении. Капот оборудуется замком, который отпирается изнутри кузова специальной рукояткой.

Крышка багажника по аналогии с капотом также состоит из двух панелей. На внутренней панели установлен замок. Фиксация крышки багажника в открытом положении производится с помощью упругих элементов (пружин, торсионов), а также газовых упоров [1].

Дверь кузова включают две панели, которые оборудуются замком и крепятся на петлях. В нижней части двери выполнены отверстия для стока воды из внутренней полости [1].

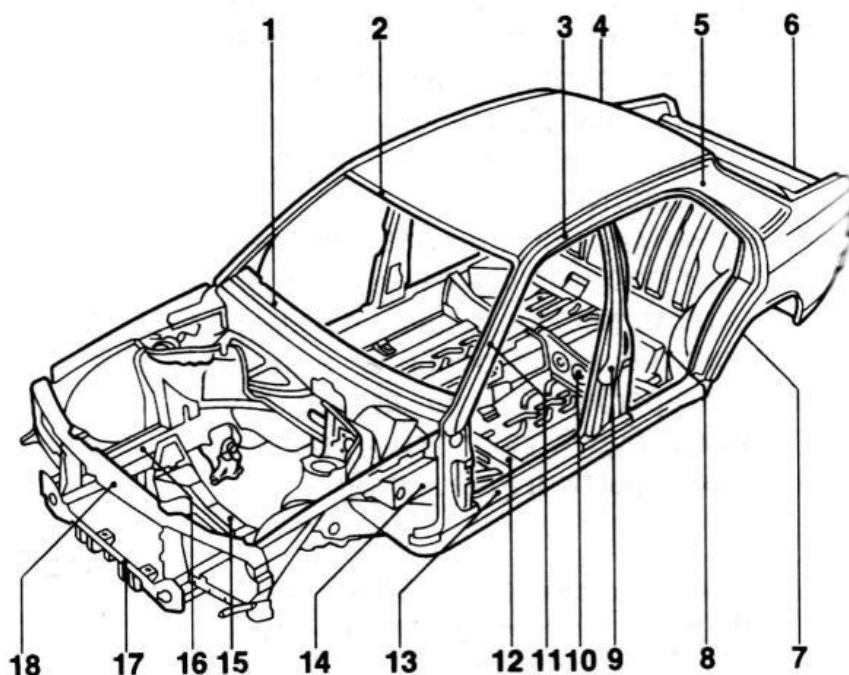


Рис. 8. Кузов легкового автомобиля:

- 1 – подоконная балка; 2 – передняя балка крыши; 3 – лонжерон крыши; 4 – задняя балка крыши;
 5 – задняя стойка кузова; 6 – задняя панель; 7 – пол в задней части кузова; 8 – задний лонжерон;
 9 – средняя стойка кузова; 10 – поперечина под задним сиденьем; 11 – передняя стойка;
 12 – поперечина под сиденьем водителя; 13 – порог; 14 – надколесная ниша; 15 – поперечная балка
 опор двигателя; 16 – передний лонжерон; 17 – поперечина передняя; 18 — поперечина радиатора

Структура передней части современных легковых автомобилей разработана таким образом, чтобы в случае легкого ДТП (скорость до 15 км/ч) необходимо было менять только поперечину бампера 5 и прикрепленные к ней поглотители энергии деформации 1 (рис. 2). Если повреждения структуры автомобиля более значительны, тогда может возникнуть необходимость замены лонжеронов, для этого также следует отвернуть болтовое соединение. Все значительные повреждения в передней части автомобиля могут быть устранены только сваркой соответствующих оригинальных деталей.

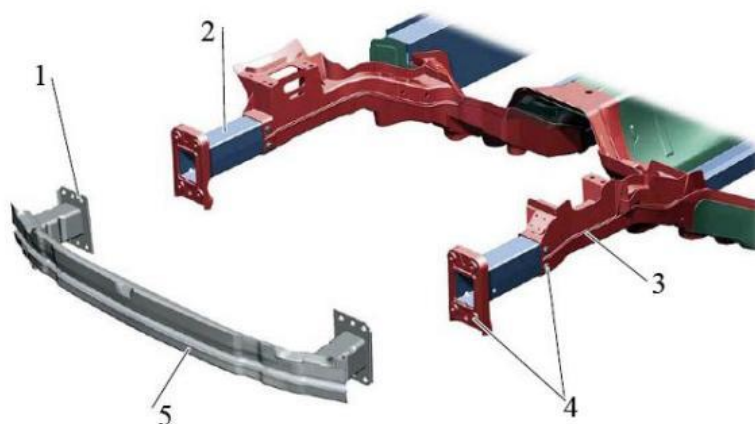


Рис. 9. Передняя часть легкового автомобиля Audi:

- 1 – поглотитель энергии; 2 – лонжерон 1; 3 – лонжерон 2; 4 – болтовое соединение;
 5 – поперечина бампера

Передний и задний бамперы служат для защиты кузова при столкновениях и наездах на препятствия. Они принимают удары на себя и уменьшают передачу его разрушительной

силы на корпус. Молдинги, бамперы, решетки радиаторов, облицовки надколесных ниш, люки, спойлеры и другие детали оперения изготавливаются чаще всего из различных полимерных материалов [2, 3].

В статье рассматривается лишь небольшая часть ВЛР, только теоретическая основа для создания видеолекции. Преимуществами такого обучения являются:

1. Повышение мотивации к обучению. Для обучающихся изучение предметов через компьютер и Интернет является наиболее интересным, так как в повседневной жизни они ими постоянно пользуются и виртуальная реальность часто заменяет реальную.

2. Представление знаний в определенном контексте. Контекстом служат не только комментарии, но и многие другие сюжеты (рисунки, звуковые вставки, анимация, портреты и пр.), раскрывающие предмет с разных сторон. Создается сетевая структура информации, обладающая большой информационной насыщенностью и дополнительным смысловым потенциалом, намного больше, чем отдельно взятые предметы в своей сумме.

3. Приобретение знаний по разным каналам восприятия, и как следствие - лучшее их усваивание.

4. Восприятие, интерпретация и освоение обществоведческих знаний на базе мультимедиа реализуется не только когнитивным способом, но и созерцательным путем. Воссоздание событий, как важнейший шаг в выработке обществоведческого сознания, может пользоваться наглядными примерами виртуальной реконструкции в компьютере, что облегчает интеллектуальную деятельность обучающегося.

Л и т е р а т у р а

1. **Автомобили: конструкция и элементы расчёта:** Учебник для студ. высш. учебн. заведений/В.К. Вахламов. – М. Издательский центр «Академия», 2006. – 480 с.
2. **James Duffy Auto Body Repair Technology.** – USA, 5th edition, 2009. - Delmar Cengage Learning. – 1053 p.
3. **Пассивная безопасность:** Программа самообучения. - Skoda Auto. – 36 с.

А Н Н О Т А Ц И И

В.И. Журавель**Сортоизучение кориандра в условиях Ленинградской области***Кориандр, сортоизучение, урожайность, химический состав*

В условиях Ленинградской области изучены перспективные сорта кориандра на скороспелость, урожайность и химический состав зелени.

А.Л. Кокорина**Влияние биопрепаратов на продуктивность старовозрастных травостоев козлятника восточного в условиях Ленинградской области***Козлятник восточный, биопрепараты, рост и развитие растений, структура урожая, урожайность*

Изучено последствие применения биопрепаратов для инокуляции семян козлятника восточного сортов Гале и Ялгинский на старовозрастных травостоях.

М.В. Архипов, Н.С. Прияткин, Л.Е. Колесников**Прогнозирование урожайности и устойчивости к болезням мягкой пшеницы с использованием методов интроскопического анализа зерна***Яровая мягкая пшеница, микрофокусная рентгенография, газоразрядная визуализация, разнокачественность зерен, структура урожайности, развитие мучнистой росы*

В работе приведены данные выявления влияния структурно-функциональных характеристик зерна, используемого в качестве посевного материала на показатели урожайности яровой мягкой пшеницы и устойчивости к болезням листьев. При проведении интроскопического анализа зерна были использованы методы газоразрядной визуализации и микрофокусной рентгенографии в комбинации с денситометрией и морфометрией. Комплекс интроскопических методов (микрофокусная рентгенография, газоразрядная визуализация и т.п.) в перспективе может быть использован для программирования биологической урожайности зерновых культур в зависимости от качества посевного материала.

Р.С. Гамзаева**Влияние фиторегуляторов Эпин и Циркон на амилолитическую активность и содержание редуцирующих сахаров в прорастающих зёрнах пивоваренного ячменя***Пивоваренный ячмень, фиторегуляторы, Эпин, Циркон*

Рассмотрено влияние фиторегуляторов Эпина и Циркона на амилолитическую активность зерна в онтогенезе, а также в прорастающих зерновках ячменя. Выявлено, что обработка данными препаратами увеличивает активность амилолитических ферментов, особенно в прорастающих зерновках.

К.Г. Горлач, Н.Ю. Степанова**Разработка вареных колбас с добавлением цельного молока***Молочная колбаса, молоко цельное, сухое молоко, молочная вареная колбаса*

Проведена разработка вареной колбасы с использованием цельного молока, определены органолептические, физико-химические и дегустационные и экономические показатели исследуемых образцов.

Р.А. Фёдорова

Разработка технологии приготовления хлеба пшеничного на зерновом полуфабрикате

Отруби, хлеб, биостимулирующее действие

Рассмотрена технология производства хлеба. Особое внимание уделено лечебно-профилактическому и биостимулирующему действию добавок в условиях воздействия на организм человека неблагоприятных факторов окружающей среды.

Д.А. Футкарадзе, Ю.С. Суровцева, А.С. Стариков

Влияние различных систем обработки почвы на урожайность яровой тритикале

Влажность почвы, обработка почвы, плотность почвы, структура урожая, урожайность, яровая тритикале

Показано, что осенняя зяблевая вспашка и обычная весенняя перепашка дерново-карбонатных почв способствуют получению более стабильных урожаев зерна яровой тритикале. При условии отсутствия наступления физической спелости почвы возможно допустить минимизацию обработки почвы.

И.В. Ельшаева, Е.В. Воропаева

Особенности физико-химических свойств урбаноземов в зависимости от характера их освоения

Кислотность почвы, антропогенная нагрузка, тяжелые металлы, подвижность поллютантов, загрязнение осадков

Представлено исследование изменения физико-химических свойств почв не сельскохозяйственного назначения под влиянием антропогенных факторов. Изучение кислотности почв актуально для городских почв в первую очередь с точки зрения изменения подвижности тяжелых металлов.

М.А. Ефремова, А.С. Вяльшина, Е.М. Наумов

Динамика накопления мышьяка и свинца пшеницей яровой из дерново-подзолистой почвы при использовании Мизорина

Микробиопрепарат, свинец, мышьяк, удельная скорость роста, пшеница яровая

При проведении вегетационных исследований рассмотрено влияние микробиопрепарата Мизорин на подвижность As и Pb в системе почва-растение. Для оценки действия микробиопрепарата Мизорин на рост и развитие пшеницы яровой и на вынос пшеницей As и Pb из почвы использована логистическая функция. Установлено увеличение выноса свинца пшеницей из дерново-подзолистой почвы при инокуляции семян микробиологическим препаратом в 3,8 раза по сравнению с контролем.

М.Г. Полухина, Н.Ж. Кожамурадов, И.И. Попов

Современное состояние племенного молочного скотоводства Орловской области

Сельское хозяйство, молочное скотоводство, племенная работа, племенной скот, молочная продуктивность, Орловская область

В России чёрно-пёстрая и симментальская породы занимают лидирующее место по численности среди пород крупного рогатого скота молочного и комбинированного направления продуктивности.

Однако современные условия ведения племенного молочного скотоводства, связанные с участием России в ВТО, требуют разработки новых, более эффективных методов.

Внедрение современных методов разведения молочного скота позволили на сегодняшний день получить животных, приспособленных к условиям Центральной России и показывающих высокую реализацию продуктивных признаков, таких как удой, содержание массовой доли жира в молоке, скорость молокоотдачи, приспособленность к машинному доению.

А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев, З.Х. Серкова
Мясные и молочные качества черно-пестрого скота
при разных способах содержания

Черно-пестрый скот, молодняк, первотелки, технология (способ) выращивания, убой, говядина, лактация, молоко

В статье представлены данные о мясной продуктивности черно-пестрых бычков и молочных качествах первотелок в зависимости от способа их содержания в период выращивания. Установлено, что бычки, выращенные по «холодному» методу, отличаются от аналогов, выращенных в помещении, более высокими убойными качествами. Преимущество над аналогами из помещений составило по предубойной живой массе 41,3 кг, массе парной туши – 35,4 кг и внутреннего жира – 2,2 кг. В результате убойная масса молодняка контрольной группы была ниже на 37,6 кг, чем у аналогов опытной группы, что обусловило более высокий убойный выход особей, выращенных «холодным» способом. Первотелки, выращенные по «холодному» методу содержания, продуцировали большее количество молока (на 413 кг) по сравнению с животными, которых до 18-месячного возраста содержали в кирпичных телятниках.

С.А. Брагинец, А.Ю. Алексеева
Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров
в зависимости от происхождения их отцов

Быки-производители, молочная продуктивность, продолжительность хозяйственного использования, пожизненная продуктивность

Проведен сравнительный анализ молочной продуктивности по первой лактации, последующей пожизненной продуктивности и продолжительности хозяйственного использования коров в зависимости от происхождения их отцов в условиях СПК Племязавод «Детскосельский» и ЗАО Племязавод «Агро-Балт».

С.Л. Сафронов
Оценка молочной продуктивности коров при формировании модельного типа

Молочное скотоводство, молочная продуктивность, модельный тип, производство молока, эффективность использования скота

В статье представлены результаты сравнительной оценки молочной продуктивности коров для формирования модельного типа молочной коровы в сложившихся хозяйственных условиях племенного репродуктора. На основе исследований рекомендована в качестве модельного типа корова с уровнем продуктивности 4500-5000 кг молока, продолжительностью продуктивного использования более 4 отелов, при первом осеменении телок с живой массой 390-400 кг в возрасте 15-16 мес.

Л.Р. Максимова, Л.П. Шульга
Оценка заводских семейств айрширского скота Карелии

Айрширский скот, заводские семейства, высокопродуктивные коровы, маркерные аллели

Проведена оценка заводских семейств айрширской породы в стадах племенной части, дана генетическая характеристика семейств. При селекции айрширского скота Карелии рекомендуется проводить комплексную оценку маточных семейств и на ее основе определять наиболее перспективные из них для дальнейшей работы, при разведении семейств использовать метод генетического маркирования по аллелям EAV-локуса групп крови.

Л.П. Нилова, С.М. Малютенкова, Е.Э. Флоринская

Роль растительного сырья в формировании потребительских свойств ферментированных молочных напитков

Ферментированные молочные напитки, йогурт, потребительские свойства, антиоксидантная активность, состав сахаров

Изучено влияние добавок из растительного сырья на формирование потребительских свойств ферментированных молочных напитков на примере йогуртов. Для сохранения цвета и вкуса добавок из растительного сырья при производстве йогуртов используют натуральные красители и ароматизаторы, а для придания консистенции – модифицированный кукурузный крахмал. Растительное сырье способствует повышению антиоксидантной активности йогуртов и увеличению количества редуцирующих сахаров.

И.М. Зиннатуллин, Т.С. Кубатбеков, В.И. Косилов

Влияние углеводно-витаминно-минеральной добавки на продуктивность молодняка крупного рогатого скота

Кормовые добавки, рацион, крупный рогатый скот, молодняк, живая масса, убойная масса, продуктивность

В данной статье показаны результаты исследований углеводно-витаминно-минерального кормового концентрата «Фелуцен» К-6 в кормлении бычков черно-пестрой породы. Применение испытуемой кормовой добавки повышает интенсивность их роста на 6,9-16,1%, убойную массу – на 13,9-34,1 кг. При этом улучшается оплата корма продукцией, а рентабельность производства говядины увеличивается на 2,36-8,16%.

Л.В. Романенко, Н.В. Пристач, З.Л. Федорова

Адаптивные кормовые рационы и кормосмеси для высокопродуктивных коров

Высокопродуктивные коровы, адаптивные рационы, показатели крови, молока, мочи, кормосмеси, состав, питательность

В статье приводятся разработанные нами проекты примерных кормовых рационов и состав кормосмесей для высокопродуктивных коров при среднесуточных удоях 20, 40, 60 кг молока.

Р.Х. Кочкаров

Рост, развитие и мясная продуктивность овец разных конституционально-продуктивных типов

Живая масса, продуктивность, советская мясошерстная порода, мясо

В одинаковых условиях содержания изучены особенности роста, развития и мясной продуктивности разных конституционально-продуктивных типов овец советской мясошерстной породы, разводимых в горной и предгорной зонах. Представлены результаты исследований по оценке качества мяса (энергетическая ценность и химический состав), определялась биологическая ценность белков, содержащихся в мясе, а также жирнокислотный состав внутримышечного жира.

А.Х. Хайитов, У.Ш. Джураева

Оценка мясной продуктивности молодняка курдючных овец Таджикистана

Убойная масса, убойный выход, морфологический и сортовой состав туши

В статье приводятся результаты убоя 7-месячных баранчиков гиссарской, таджикской и джайдара пород овец, выращенных на мясо в обычных условиях круглогодичного пастбищного содержания. По предубойной живой массе и убойной массе, убойному выходу преимущества имели баранчики гиссарской породы. По выходу наиболее ценных отрубов туши, сортовому и морфологическому составу туш лучшим был молодняк гиссарской породы.

Н.И. Белик, И.И. Попов
Тонина и извитость шерсти у тонкорунных овец

Тонина, извитость, штапель шерсти, коэффициент корреляции, порода овец

Анализируется взаимосвязь между тониной и извитостью шерстяных волокон. Приведены данные, характеризующие извитость шерсти овец разных пород и заводских стад.

П.Е. Гарлов
**Биотехника воспроизводства популяций рыб на основе
нейроэндокринологических исследований**

Искусственное заводское воспроизводство рыб, биотехника разведения осетровых и лососевых рыб, солоноватоводное рыбоводство

Конечной целью полносистемного исследования являются разработка и совершенствование биотехники искусственного воспроизводства популяций рыб на основе конструктивной рабочей схемы нейроэндокринной регуляции их размножения. Разработаны новые методы биотехники основных этапов искусственного заводского воспроизводства рыб на основе сочетания экологических и гормональных факторов. Проведены сравнительные испытания эффективности новой и стандартной биотехники воспроизводства осетровых и лососевых рыб. Обсуждаются рыбоводно-биологические результаты производственных испытаний.

В.В. Шумак, С.В. Торганов
Моделирование роста клариевого сома в аквакультуре

Коэффициент массонакопления, рост, динамика, моделирование, программирование, технологический процесс

Развитие аквакультуры требует своевременного контроля технологического процесса и анализа тенденций возникновения возможных нарушений. Моделирование и программирование процессов позволяет детализировать производство товарной рыбной продукции клариевого сома до 1 суток, до 1 часа. Закладываются в модель и в программу биологические особенности вида, которые служат основой для разработки технологических параметров с их техническим обеспечением, а также решением проблем потребления производственных ресурсов.

Н.П. Ильин
Интеллектуально–эмоциональная размерность индивида как потребителя

Эмоциональный интеллект, шкала ценностей, ритм, гармоника

Вводится понятие «эмоциональный сенсорный канал» и обозначаются его основные характеристики в рамках предложенной единой интеллектуально-эмоциональной размерности индивида.

А.А. Дибиров
**Основные факторы размещения интегрированных кооперативных формирований
АПК в регионе**

Теория размещения, сельскохозяйственное зонирование, факторы, специализация, интеграция, кооперация, регион

Автором исследованы основные факторы, способствующие развитию интегрированных и кооперативных формирований АПК региона. Раскрыто содержание основных факторов, способствующих специализации предприятий АПК региона. Рассмотрены основные факторы размещения интегрированных и кооперативных формирований по цепочке производства продовольствия. На основе природно-климатических факторов определено несколько типичных сельскохозяйственных зон специализации СЗ ФО РФ.

Готов Отгонсурэн

Разработка инструментов государственного регулирования и поддержки предпринимательства

Государственное регулирование, предпринимательство, инструменты государственного регулирования

Государственное регулирование и поддержка предпринимательства в настоящее время являются важным вопросом обеспечения эффективности экономики в целом. В статье рассматриваются основные направления совершенствования инструментов государственной поддержки предпринимательства.

В.Е. Парфенова

Факторный анализ хозяйственной деятельности предприятия на основе динамического норматива

Экономический анализ, интегральная оценка, факторная модель, динамический норматив, ранговая шкала

Разработана факторная модель полного разложения интегральной оценки системного показателя хозяйственной деятельности с использованием ранговой шкалы.

Р.Б. Нальчиков

Поддержка малых форм предпринимательства в сельском хозяйстве кредитными организациями

Малые и микроформы предпринимательства, государственная программа развития сельского хозяйства, Сбербанк, Россельхозбанк

В статье рассмотрены программы по финансированию и кредитованию малых и микроформ предпринимательства кредитными организациями, а именно Сбербанком и Россельхозбанком, в рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.

М.Ю. Абабкова, И.В. Белинская

Совершенствование логистической системы мегаполиса

Транспортно-пересадочный узел, логистическая система, математическое моделирование

В данной статье представлен методический подход к формированию стратегии совершенствования логистической системы крупного мегаполиса, освещены вопросы использования математического моделирования на различных этапах разработки проекта транспортно-пересадочного узла.

О.И. Боткин, А.И. Сутыгина, П.Ф. Сутыгин

Понятие сущности и оценка продовольственной безопасности региона

Продовольственная безопасность, физическая и экономическая доступность продовольствия, показатели и оценка продовольственной безопасности региона

Надежное продовольственное обеспечение является основой социальной стабильности общества. Являясь общенациональной задачей, его выполнение невозможно без вклада каждого региона страны в продовольственное снабжение населения. Методика оценки продовольственной безопасности, используемая на национальном уровне, неприемлема для проведения соответствующих расчетов на уровне субъектов Федерации. Это обусловлено тем, что в регионах не всегда отмечается взаимосвязь уровня самообеспеченности продовольствием, а также достаточности продовольствия и уровня потребления продуктов питания населением. Основным фактором, влияющим на качество и уровень питания, являются доходы населения. Это определяет экономическую доступность продовольствия. Поэтому критерием продовольственной безопасности регионов должен быть определен уровень экономической доступности продуктов питания для населения.

О.И. Свиридова

**Продовольственная безопасность, экспортный потенциал
и рекомендации по выходу сельскохозяйственных предприятий на внешние рынки**

Продовольственная безопасность, сельскохозяйственное сырьё, продукты питания, экспортный потенциал, внешние рынки, продвижение

С учётом структуры российского рынка продуктов питания и нестабильности деятельности транснациональных корпораций в статье предложено учитывать объём производства ТНК при оценке продовольственной безопасности страны. В сравнении с объёмом экспорта сельскохозяйственного сырья и продуктов питания ЕС, США и Бразилии оценён экспортный потенциал сельского хозяйства России. Сформирована авторская схема действий по выходу сельскохозяйственных предприятий на внешние рынки.

Л.Н. Косякова

Влияние мер по импортозамещению на инновационное развитие АПК России

Импортозамещение, аграрный сектор, продовольственная безопасность, санкции, продовольственное эмбарго, инновационное развитие, конкурентоспособность

Представленная статья посвящена вопросам, связанным с осуществлением процесса импортозамещения и его влияния на инновационное развитие сельского хозяйства РФ. Авторами анализируются некоторые проблемы экономики России, а также возможные направления их решения.

П.М. Лукичев, Кристиан Ондон

Торговля и продовольственная безопасность: достижение оптимального баланса между национальными приоритетами и общим благом

Экономика, торговля, продовольственная безопасность

В статье рассмотрены торговля и продовольственная безопасность - торговля оказывает влияние на многие экономические и социальные переменные, которые в конечном счете определяют статус продовольственной безопасности и питания населения, в том числе экономический рост, уровень бедности, цены на продовольствие и государственный бюджет.

Н.А. Медведева

Обоснование форсированного прогноза сельскохозяйственного производства Европейского Севера РФ на основе циклических закономерностей

Прогнозирование, сельское хозяйство, циклы, регион, система показателей, инновационное развитие

В работе обоснованы теоретико-методологические аспекты прогнозирования развития сельскохозяйственного производства на основе форсированного сценария. Разработаны долгосрочные прогнозы развития сельского хозяйства регионов Европейского Севера РФ до 2030г., опирающиеся на предложения автора по совершенствованию механизма государственной поддержки, развитие научного и образовательного потенциала, функционирование Ресурсного центра.

А.Р. Батталова

Продовольственная безопасность в регионах Приволжского федерального округа

Импортозамещение, продовольственная безопасность, новая аграрная политика

Проблема обеспечения продовольственной безопасности по-прежнему остается одной из важнейших и в политическом, и в социально-экономическом отношении. Она обладает не меньшим значением, чем проблемы национальной обороны и обеспечения общественной безопасности. Анализ продовольственной безопасности, как правило, проводится на уровне государства в соответствии с показателями и рекомендациями, установленными в Доктрине продовольственной безопасности России.

В.В. Смирнова

Государственная поддержка развития свиноводства на Северо-Западе России

Государственная поддержка, рост производства, свиноводство, развитие, инвестиции

В данной статье анализируется производство продукции свиноводства в Северо-Западном регионе России. В результате развития крупных комплексов успешно решается задача по обеспечению населения свининой, но возникает зависимость инвестиций в отрасль от уровня государственной поддержки.

В.И. Кордович, М.А. Нам

**Перспективы развития предпринимательской деятельности
в индейководческой отрасли**

Птицеводство, индейководство, производство и импорт мяса индеек, рынок мяса индеек, предпринимательская деятельность

В статье оцениваются перспективы развития предпринимательской деятельности в индейководческой отрасли на основе анализа производства и потребления мяса индейки в последнее десятилетие, рынка, конкуренции и других факторов.

А.М. Калинин, Д.А. Андреева

Развитие сельского туризма в регионах России как форма повышения уровня социально-экономического развития региона

Регион, социально-экономическое развитие, качество жизни, безработица, сельский туризм

В данной статье рассмотрены проблемы и перспективы социально-экономического развития регионов России, а также рассмотрена возможность развития сельского туризма как одного из направлений, повышающих социально-экономические показатели деятельности региона – способствующие снижению безработицы на селе, повышению уровня доходов населения.

Н.В. Красовская

**Сельский туризм в регионе: основные тенденции
и точки роста**

Туризм, сельский туризм, тенденции сельского туризма, точки роста сельского туризма

В статье проведен анализ понятия «сельский туризм» и выделены его существенные признаки. Определены аргументированные предпосылки развития сельского туризма в Тюменской области. Проведенный SWOT-анализ состояния данной отрасли в регионе позволил определить ее сильные и слабые стороны, возможности и угрозы. Выделены основные тенденции развития сельского туризма в Тюменской области. Предложены точки роста сельского туризма в регионе.

М.А. Сулин, Е.А. Степанова

**Конкурентная среда как важнейшее условие формирования рационального
землепользования**

Конкуренция, конкурентная среда, рациональное землепользование

Рассмотрены условия и факторы, влияющие на формирование конкурентной среды АПК в границах регионов. Установлена взаимосвязь между формированием системы рационального сельскохозяйственного землепользования и благоприятной конкурентной среды в сельскохозяйственном производстве регионов.

Ю.Г. Захарян

Экономическая эффективность учета пространственной дифференциации решений на агрометеорологически неоднородных территориях

Геостатистика, пространственная переменная, дифференцированная стратегия, фактор продуктивности, экономическая эффективность

В статье предложены геостатистическая модель функции экономического выигрыша, зависимость показателя потенциальной эффективности оптимальной недифференцированной стратегии ω от θ .

Показано, что разрабатываемый подход может быть использован для расчета потерь урожая, вызываемых пространственным варьированием лимитирующего агрометеорологического фактора. При достаточно общих условиях снижения фактора продуктивности вследствие неоднородности территории оказывается пропорционально квадрату коэффициента вариации пространственно варьирующей величины.

Е.Л. Уварова

Зонирование территорий как метод территориального планирования

Зонирование территории, территориальное планирование, рациональное использование земель

Рассмотрены современные подходы к понятию зонирования. Дана классификация общих и частных видов зонирования территории. Установлены группы критериев рационального использования земельных ресурсов при зонировании территории по целевому назначению. Обоснована необходимость использования всех видов общего зонирования.

С.Н. Косников, А.М. Сафронов

Повышение эффективности использования земель как инструмент реальных преобразований в политике импортозамещения

Экономическая эффективность, производственный потенциал, оценка земель, земельные ресурсы, кластерный анализ, производственная функция

В статье рассматриваются основные методы экономической оценки земель сельскохозяйственного назначения в специализированных организациях агропромышленного комплекса Краснодарского края. В условиях политики санкций развитие отечественного производства в рамках объявленного импортозамещения возможно только на основе реальных преобразований, ядром которых выступает эффективность использования ресурсов. Проведенный анализ позволил определить ключевые факторы, влияющие на эффективность производства. В целом применение кластерного метода позволяет определить степень влияния ресурсов на общий процесс производства, а также предложить мероприятия по повышению эффективности их использования. Кроме того, метод позволяет адресно оказывать помощь наиболее эффективно использующим ресурсы сельскохозяйственным предприятиям.

В.М. Михайлов

Рентный подход как способ определения налоговых потерь от деятельности субъектов агробизнеса

Государственное регулирование, налоговая политика, региональное развитие, агробизнес, рента

Рассмотрено использование рентного подхода в расчете налоговых потерь государства от деятельности субъектов агробизнеса на примере производства продукции растениеводства сельскохозяйственными предприятиями Ленинградской области.

В. Штеллинг, Е.Н. Быкова, В.А. Павлова
Немецкая кадастровая система: Германия, Австрия, Швейцария

Кадастровая система, направления развития, инновационные технологии

В статье обозначены общие направления развития западно-европейских кадастровых систем. Выявлены схожие черты кадастровых систем в западно-европейских странах, а также национальные особенности ведения немецкой кадастровой системы. Доказана необходимость применения инновационных технологий и стандартов при ведении кадастра и распространении кадастровой информации в российской практике.

Е.О. Никифорова, П.И. Писаренко, Б.С. Джабраилова
Зарубежный опыт государственного регулирования рыночного оборота сельскохозяйственных угодий

Сельскохозяйственные угодья, государственное регулирование

Рассмотрен зарубежный опыт государственного регулирования рыночного оборота сельскохозяйственных угодий.

А.Г. Черных
Гидравлический расчет установки МикроГЭС на базе центробежного насоса с экранированным асинхронным двигателем

Микро-гидроэлектростанция, центробежный герметичный насос, экранированный асинхронный двигатель, насос-турбина, напорный водовод, математическая модель

Разработана математическая модель гидравлической части установки микроГЭС на базе центробежного насоса-турбины с экранированным асинхронным двигателем, позволяющая исследовать ее работу в свободном скоростном потоке горной реки. Предложенная модель позволяет изменять мощность турбины одним регулирующим органом, изменяющим расход воды через турбину. Модель учитывает переходные процессы в водоводе и может быть использована для решения задач динамики регулирования частоты вращения гидроагрегата.

В.Я. Сковородин, Е.Е. Пуршель
Формирование источников тепла при отделочно-антифрикционной обработке гильз цилиндров автотракторных двигателей

Отделочно-антифрикционная обработка, гильза блока цилиндров, алмазное выглаживание, площадь контакта, плотность теплового потока

Проведен анализ формирования источников тепла для обоснования оптимальных параметров технологического процесса комбинированной отделочно-антифрикционной обработки. Рассмотрено влияние технологических параметров отделочно-антифрикционной обработки гильз на формирование теплового потока. Рассчитана общая модель теплового состояния в зоне контакта индентора при отделочно-антифрикционной обработке рабочей поверхности гильз цилиндров при их восстановлении.

А.К. Нам, А.Х. Габаев
Модернизация бороздообразующих рабочих органов посевных машин для работы в условиях повышенной влажности почв

Сошник, борозда, диск, почва

Рассмотрены вопросы повышения работоспособности бороздообразующих рабочих органов посевных машин в условиях повышенной влажности и засоренности пожнивными остатками почв. Получены аналитические зависимости для оптимизации конструктивных параметров предлагаемой конструкции бороздообразующего рабочего органа для посева семян зерновых культур.

Е.Н. Ракутько, С.А. Ракутько
Выращивание рассады томата под излучением светодиодов с различным соотношением красного и дальнекрасного потоков

Спектр, светодиоды, рассада, томат, рост, фотоморфогенез, энергоэффективность

Представлены некоторые результаты исследований роста и развития растений томата (*Solanum Lycopersicum*). Установлена зависимость интенсивности роста растений от соотношения потоков в красном и дальнекрасном диапазоне спектра излучения. Данный подход дает основание к поиску спектрального состава излучения, обеспечивающего максимальную эффективность выращивания при минимальных затратах на облучение.

В.С. Карабута

Метод оценки энергоэффективности оборудования систем энергообеспечения предприятий агропромышленного комплекса

Энергоэффективность, энергоустановка, теплосиловая установка, паротурбинная установка, методы термодинамического анализа, эксергия, эксергетический анализ, тепловой баланс, эксергетический баланс, коэффициент полезного действия

Рассмотрены методы повышения энергоэффективности энергетического оборудования в аграрном секторе с помощью традиционного метода теплового баланса и эксергетического.

О.Н. Теплинская

Идентификация технологического процесса функционирования туковысевающего приспособления как объекта контроля экологической безопасности применения удобрений

Внесение удобрений, экологическая безопасность, припосевной способ, туковысевающее приспособление, модель функционирования, математическая модель

В статье приводится обобщенная модель технологического процесса функционирования туковысевающего приспособления как объекта контроля экологической безопасности применения удобрений. На основании этой модели с помощью метода статистической идентификации получены оценки коэффициентов уравнений регрессии технологического процесса при дозировании и внутривспашечной заделке удобрений.

А.П. Картошкин, Т.Е. Цехмистрова, Р.П. Тимченко

Использование видеоуроков в учебном процессе САФУ на примере устройства и основных элементов кузова

Виртуальная лабораторная работа, основные элементы кузова, автомобиль

В статье рассматриваются вопросы использования виртуальных лабораторных работ в учебном процессе с использованием наглядного теоретического пособия в виде видео-аудио-материала с пояснением.

 ANNOTATION

V.I. Zhuravel

The cultivar of coriander in the conditions of Leningrad region

Coriander, study, yield, chemical composition

In the conditions of Leningrad region was studied promising varieties of coriander on the precocity, yield and chemical composition of greenery.

A.L. Kokorina

Influence of biopreparations on productivity of old-age herbage of a eastern galega in the conditions of the Leningrad region

Eastern galega, biopreparations, growth and development of plants, structure of a crop, crop yields

The after-effect application of biological products for seed inoculation of a eastern galega varieties Galya and Yalginsky on old-age herbage is studied.

M.V. Arkhipov, N.S. Priyatkin, L.E. Kolesnikov

Forecasting of soft wheat yield and resistance to diseases with using of the introsopes grain analysis methods

Spring soft wheat, microfocus rentgenography, gas discharge visualization, grain heterogeneity, yield structure, development of powdery mildew

The data about detection of seed grain structural-functional characteristics influence on spring soft wheat yield indexes and resistance to leaf diseases are presented in the article. Gas discharge visualization and microfocus rentgenography techniques combined with densitometry and morphometry have been used during grain introsopic analysis. This complex of methods (microfocus rentgenography, gas discharge visualization etc.) can be applied to grain yield programming depending on seed grain quality.

R.S. Gamzaeva

The influence of regulators Epin and Zircon on amylases activity and content of reducing sugars in germinating grains of malting barley

Malting barley, regulators, Epin, Zircon

The influence of regulators Epin and Zircon on the activity of amylases in grain ontogenesis, and also in the germinating grains of barley. It is revealed that treatment of these drugs increases the activity of enzymes of amylases, particularly in germinating the grains.

K.G. Gorlach , N.YU. Stepanova

Development of boiled sausages with the addition of whole milk

Dairy sausage, whole milk, milk powder, milk boiled sausage

Spend development sausage with whole milk, determined by the organoleptic , physico-chemical and tasting and economic parameters of the samples.

R.A. Fedorova

The development of production technology of wheat grain bread on a semi-finished product

Otrubi, bread, biostimulating action

Wheat bread processing is studied. Special attention is paid to medicinal-prophylactic and biostimulating action of cultural liquor fungus when unfavorable environmental factors influence on organism.

D.A. Futkaradze, YU.S. Surovtseva, A.S. Starikov
The effect of different tillage systems on the yield of spring triticale

Soil moisture, tillage, bulk density of soil, yield, yield structure, spring triticale

Described that that under-winter plowing and regular spring digging sod-calcareous soils contribute to a more stable grain yield of spring triticale. If there is no occurrence of physical maturity of the soil to prevent possible minimizing tillage.

I.V. Elshaeva, E.V. Voropaeva
Features of physicochemical properties urbanozem depending on the nature of their development

The acidity of the soil, anthropogenic load, heavy metals, pollutants mobility, pollution fallout

Presented by changes in the study of physical and chemical properties of soils for agricultural purposes is not under the influence of anthropogenic factors. The study of soil acidity, relevant for urban soil in the first place in terms of changing the mobility of heavy metals.

M.A. Efremova, A.S. Vyalshina, E.M. Naumov
Dynamics of arsenic and lead accumulation by the spring-sown wheat from the sod-podzolic soil when using Mizorin

Microbiological product, lead, arsenic, the specific growth rate, spring-sown wheat

The vegetative researches showed the influence of a microbiological product Mizorin on mobility of As and Pb in the soil-plant system. For assessment of action of a microbiological product Mizorin on growth and development of spring-sown wheat and on accumulation As and Pb by wheat from the soil was used the logistical function. It is established the increasing of carrying out Pb by the wheat from the sod-podzolic soil when inoculation of seeds by microbiological product in 3,8 times in comparison with control.

M.G. Poluhina, N.ZH. Kozhamuradov, I.I. Popov
The modern state of dairy cattle breeding of the Orel region

Agriculture, dairy cattle breeding, breeding, breeding cattle, milk productivity, Oryol oblast

In Russia black-motley and Simmental occupy a leading place in size among breeds of cattle of milk and combined directions of productivity. However, modern conditions of conducting breeding of dairy cattle, associated with Russian participation in the WTO require the development of new, more effective methods.

The introduction of modern methods of dairy cattle breeding has allowed today to get the animals adapted to the conditions of Central Russia and demanding the implementation of productive characteristics such as milk yield, content of the mass fraction of fat in milk, the milk output speed, adaptability to machine milking.

A.F. Shevhuzhev, M.B. Ulimbashev, Z.H. Serkova
Meat and milk quality of black-motley cattle with the different methods of content

Black-motley cattle, youth, first-born heifers, technology (method) of growing, slaughter, beef, lactation, milk

In the article presents data on the meat productivity of black pied steers and dairy heifers qualities depending on the way of their content during the growing period. It was established that bulls growing by «cold» method are differed from analogues, growing in place with higher slaughter qualities. The advantage under the analogues from places by the underslaughting alive weight is 41,3 kg, weight of fresh carcass is 35,4 kg, and inner feet is 2,2 kg. In result the slaughting weight of young animals of controlled group was lower by 37,6 kg than in analogues of experimental group that is caused, higher slaughting outlet of individuals growing by «cold» method. Heifers grown at the "cold" method of detention, was produced more milk (413 kg) compared to animals under 18 months of age contained in the brick calf.

S.A. Braginets, A.YU. Alexeeva

Milk yield and duration of economic use of cows depending on the origin of their fathers

Bulls, milk yield, duration of economic use, lifetime productivity

Comparative analysis of milk production at first lactation, the subsequent lifetime productivity and duration of economic use of cows depending on the origin of their fathers in the conditions of SPK «Plemzavod "Detskoselsky" and JSC Plemzavod «Agro-Balt» is carried out.

S.L. Safronov

Assessment of dairy productivity of cows when forming model type

Dairy cattle breeding, dairy productivity, model type, milk production, efficiency of use of cattle

In article results of a comparative assessment of dairy productivity of cows for forming of model type of a dairy cow in the developed economic conditions of a breeding loud-speaker are provided. On the basis of researches a cow with the level of productivity 4500-5000 kg of milk, lasting productive using more than 4 age are recommended as model type, in case of the first insemination a cow with a live weight of 390-400 kg at the age of 15-16 months.

L.R. Maximova, L.P. Shulga

Evaluation of factory families Ayrshire cattle in Karelia

Ayrshire cattle, factory family, highly productive cows, marker alleles

Evaluated factory families of Ayrshire breed in the stud breeding part, given the genetic characteristics of the families. With the breeding of Ayrshire cattle in Karelia Republic is recommended to conduct a comprehensive evaluation of uterine families and on its basis to determine the most promising ones for further work in breeding families to use the method of genetic marking of the alleles of EAB-locus of blood groups.

L.P. Nilova, S.M. Malyutenkova, E.E. Florinskaya

Role of raw plant materials on formation of consumer properties the fermented milk drinks

Fermented milk drinks, yoghurt, consumer properties, antaaxidant activity, composition of sugars

The purpose of this study was to analyze the effect of the addition of raw plant materials on the consumer properties of the fermented milk drinks (on the example of yogurts). In production of yogurts use natural dyestuffs and flavors for the purpose of formation and a color retention and taste of additives from vegetable raw materials, and for formation of a consistence of yogurts use the modified corn starch. Raw plants materials promote increase of antioxidant activity of yogurts and increase in amount of reducing sugars.

I.M. Zinnatullin, T.S. Kubatbekov, V.I. Kosilov

Influence carbohydrat-vitamin-mineral supplement on productivity of young cattle

Feed supplements, diet, cattle, young animals, live weight, slaughter weight, productivity

This article shows the results of carbohydrate-vitamin-mineral feed 'Felucia' concentrate Studies K-6 in the feeding of calves black-motley breed. We studied the effect of feeding 'Felucia' concentrate K-6 on the body's metabolism, growth rate and meat productivity. The article provides a comprehensive assessment of the economic and zootechnical evaluation of the use of the tested supplements for growing of young cattle for meat. Application of the test feed additive increases the intensity of their growth on 6,9-16,1%, slaughter weight - on 13,9-34,1 kg. This improves the payment of feed products, and the profitability of beef production increased by 2,36-8,16%.

L.V. Romanenko, N.V. Pristach, Z.L. Fedorova
Adaptive feed rations and feed mixtures for highly productive cows

High-yield cows, adaptive diets, blood, milk, urine, feed mixtures, composition, nutritional value

The article presents the projects we have developed exemplary composition of feed rations and feed mixtures for highly productive cows with average daily udoyah 20, 40, 60 kg of milk.

R.H. Kochkarov
Growth, development and meat productivity of sheep of different constitutional types productive

Live weight, productivity, Soviet meat-wool breeds of sheep, meat

In the same conditions the peculiarities of growth, development and meat productivity of different constitutional-productive among the sheep of the Soviet meat-wool breeds of sheep, bred in mountainous and foothill areas. The results of studies evaluating meat quality (energy value and chemical composition), determined the biological value of the proteins contained in the meat, and also fatty acid composition of intramuscular fat.

A.H. Khaitov, U.SH. Dzuraeva
Evaluation of meat productivity of young fat-tailed sheep of tajikistan

Slaughter mass, slaughter yield, morphological composition of the carcass, meat yield varieties

The article presents the results of the slaughter 7-month-old rams of Gissar, Tajik and Djeidara breeds of sheep grown for meat in normal conditions year-round grazing. For pre slaughter live weight and slaughter weight, slaughter yield advantages were Gissar breed rams. The yield of the most valuable cuts of the carcass varietal and morphological composition of carcasses was the best Hissar breed rams.

N.I. Belik, I.I. Popov
Diameter and the tortuosity of wool fibers from Merino sheep

Diameter, the tortuosity, the staple of wool, correlation coefficient, a breed of sheep

Analyzes linkages between the diameter and the tortuosity of wool fibers. The data describing the tortuosity of the wool of sheep of different species and factory herd.

P.E. Garlov
Reproduction of fish populations biotech based on neuroendocrinological research

Artificial fish reproduction, factory tech breeding of sturgeon and salmon, fish farming in brackish water

The ultimate aim of the full-system research is to develop and improve the bio-technique of fish artificial reproduction, based on constructive working scheme of reproductive neuroendocrine regulation. The new bio-technique methods of the main phases of fish-factory reproduction bioengineering, based on environmental and hormonal factors combination were developed. Comparative tests of the innovative and standard sturgeon and salmonids bio-technique effectiveness were produced. Piscicultural and biological results of production tests are discussed.

V.V. Shumak, S.V. Torganov
Modelling of growth of catfish in the aquaculture

Accumulation ratio on the weight, growth, dynamics, modeling, programming, technological process

Development of an aquaculture demands timely control of technological process and the analysis of tendencies of emergence of possible violations. Modeling and programming of processes allows to detail production of commodity fish production of katfish till 1 days, till 1 o'clock. Biological features of a look which form a basis for development of technological parameters with their technical providing, and also the solution of problems of consumption of production resources are put in model and in the program.

N.P. Ilin

Intellectual and emotional dimension of the individual as consumer

Emotional intelligence, scale of values, rhythm, harmonica

The concept "emotional touch channel" is entered and its main characteristics within the offered uniform intellectual and emotional dimension of the individual are designated.

A.A. Dibirov

Major factors of placing integrated and cooperative groups, agriculture in the region

He theory of accommodation, agricultural zoning, factors, differentiation, integration, cooperation, region

The authors investigated the main factors contributing to the development of integrated and cooperative groups and agribusiness in the region. Reveals the content of the main factors contributing to specialization of agricultural enterprises of the region. The main factors placing an integrated and cooperative groups in the chain production of food. On the basis of the climatic factors is identified as a non-typical agricultural areas of specialization NW Federal districts of Russia.

Gotov Otgonsuren

Development instruments of state regulation and support of entrepreneurship

State regulation, entrepreneurship, instruments of state regulation

State regulation and support of entrepreneurship are now an important issue to ensure the efficiency of the economy as a whole. In the article the basic directions of improvement of state support of business tools.

V.E. Parfenova

Factorial analysis of economic activity of enterprises on the basis of the dynamic standard

Economic analysis, integrated assessment, factorial model, dynamic standard, a ranking scale

The factorial model of full decomposition of an integrated assessment of a system indicator of economic activity using the rank scale is developed.

R.B. Nalchikov

Support to small innovative entrepreneurship in agriculture credit institutions

Small-and microforms of entrepreneurship, state program of development of agriculture, Sberbank, Rosselkhozbank

The article describes a program for financing and lending to small businesses and microforms credit institutions, namely Sberbank and Rosselkhozbank, in the framework of the State program of agricultural development and regulation of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020.

M.YU. Ababkova, I.V. Belinskaia

The development of the logistics system of the metropolis

Transport hub, logistic system, mathematical modeling

This article presents a methodical approach to formation of strategy of improvement of the logistics system of a large city; the issues of the use of mathematical modeling at various stages of project development transport hub.

O.I. Botkin, A.I. Sutygina, P.F. Sutygin
The concept of the entity and assessment of food the security of the region

Food security physical and economic access to food, indicators and assessment of food security in the region

Reliable food supply is a basis of social stability. Its implementation as a nationwide challenge is not possible without the contribution of each region of the country in the food supply of the population. Features of agricultural production in region depend on climatic conditions, the development of agricultural industry and the level of industrialization of the economy. The technique of an assessment of food security used at the national level is not acceptable for corresponding calculations at the level of the region. It is caused by the fact that a significant correlation between the level of food self-sufficiency, as well as food sufficiency and level of food consumption by the population is not always noted. The major factor influencing the quality of food is the income level, because it determines the economic accessibility of food. Therefore, the level of economic availability of food for the population should be determined as the main criterion of food security in the regions.

O.I. Sviridova
Food security, export potential and the recommendations of expansion in foreign markets for agricultural companies

The food security, agricultural raw materials, food products, the export potential, foreign markets, promotion

Taking into account the structure of food products market of Russia, the production volume of international companies are proposed to consider in the process of food security estimation. The export potential of agriculture of Russia was evaluated in comparison with export volume of agricultural raw materials and food products of EU, USA and Brazil. The action plan of expansion in foreign markets for agricultural companies was formed by author.

L.N. Kosyakova
The impact of measures on import substitution in the innovative development of agriculture in Russia

Import substitution, agricultural sector, food security, sanctions, embargo of food, innovative development, competitiveness

The article considers the issues related to the implementation of the import substitution process and its impact on innovative development of agriculture of the Russian Federation. The authors analyze some problems of the Russian economy and possible ways of their solution.

P.M. Lukishev, Christian Ondon
Trade and food security: achieving an optimal balance between national priorities and the common good

Economy, trade, food security

The article deals with trade and food security - trade has an impact on many economic and social variables that ultimately determine the status of food security and nutrition, including economic growth, poverty, food prices and the state budget.

N.A. Medvedeva
Substantiation of forced agricultural production forecast of the European Russian North on the basis of cyclical regularities

Forecasting, agriculture, cycles, the region, system of indexes, innovative development

The paper substantiates the theoretical and methodological aspects of development forecasting of agricultural production on the basis of forced scenario. The described long-term forecasts of agricultural development of the European Russian North regions until 2030 are based on the author's suggestions for improving the mechanism of state support, the development of scientific and educational potential, the operation of the Resource Center.

A.R. Battalova
Food security in the regions of the Volga Federal District

Import substitution, food security, the new agricultural policy

The problem of food security still remains one of the most important and politically and socio-economically. It has no less value than national defense and public safety issues. Analysis of food security, as a rule, carried out at the state level, in accordance with the parameters and guidelines set forth in the Doctrine of the Russian food safety.

V.V. Smirnova
The government support of development of the pork industry in the North-Western region of Russia

Government support, increase in production, pork industry, development, investment

The article analyzes the production of pork products in the North-Western region of Russia. As a result, the development of large systems successfully solved the problem of providing the population with pork, but there is a dependence of the investment of industry from the level of government support.

V.I. Kordovitch, M.A. Nam
Prospects business development prospects in turkey industry

Poultry, turkey, production and import of meat of turkeys, turkey meat market, entrepreneurial activity

The article estimates the prospects of development of entrepreneurship in turkey industry based on the analysis of production and consumption of turkey meat in the last decade, the market, competition and other factors.

A.M. Malinin, D.A. Andreyeva
Development of rural tourism in Russian regions as a form of increase of social and economic development value of the region

Region, socio-economic development, quality of life, unemployment, rural tourism

This article deals with problems and prospects of social and economic development of Russian regions, and also considers the possibility of rural tourism development as one of the directions raising socio-economic indexes of the region activities – promoting decrease of unemployment value in the village, increase of the population income value.

N.V. Krasovskaya
Rural tourism in region: main trends and opportunities for growth

A tourism, a rural tourism, trends of rural tourism, opportunities for growth of rural tourism

In the article the analysis of the concept «rural tourism» has been carried out and his essential signs are allocated. The reasoned prerequisites of development of rural tourism in the Tyumen region have been defined. The carried-out SWOT-analysis of a condition of this branch in the region has allowed to define its strong and weaknesses, opportunities and threats. The main trends of development of rural tourism in the Tyumen region have been allocated. The opportunities of growth of rural tourism in the region have been offered.

M.A. Sulin, E.A. Stepanova
Competitive environment as is the key element for sustainable land use development

Competition, competitive environment, sustainable land use

In this article the conditions and factors affecting the development of agricultural competitive environment within the regions are described. The Interconnections between the development of sustainable land use system and development of positive competitive environment in regional farm production are determined.

YU.G. Zakharian
Economic efficiency of the spatial differentiation for solutions on agrometeorological inhomogeneous areas

Geostatistics, spatial variable, differentiated strategy, factor productivity, economic efficiency

The article suggests a geostatistical model function of economic gain, the dependence of the potential effectiveness of the optimal strategy and undifferentiated from θ .

It is shown that the developed approach can be used to calculate the yield losses caused by spatial variation of agrometeorological limiting factor. For sufficiently general terms of reduction factor productivity due to heterogeneity of the territory it is proportional to the square of the coefficient of variation of the spatially varying magnitude.

E.L. Uvarova
Zoning as a method of territorial planning

Zoning, territorial planning, rational use of land

The article considers the modern approaches to the concept of zoning. Classification of general and particular types of zoning is given in the article. The hallmarks' groups of rational use of land resources are set in the zoning for the intended purpose. The necessity of use of all types of general zoning is justified.

S.N. Kosnikov, A.M. Safronov
Improving the efficiency of land use as a tool real Converter required in the policy of import substitution

Economic efficiency, productive capacity, valuation of land, land resources, cluster analysis, production function

The article discusses the main methods of economic evaluation of lands of agricultural purpose in specialized organizations of the agroindustrial complex of the Krasnodar region. In terms of the sanctions policy, the development of domestic production under the declared import substitution is possible only on the basis of real transformation, the core of which is resource efficiency. The analysis allowed to identify the key factors affecting the production efficiency. In General, the application of the cluster method allows to determine the degree of influence of resources on the overall production process, and to offer actions for increase of efficiency of their use. In addition, the method allows to provide targeted assistance to most effectively use resources of agricultural enterprises.

V.M. Mikhaylov
The rental approach as a method of determining the tax losses from the activities of agribusiness

Government regulation, tax policy, regional development, agribusiness, rent

As the title implies the article describes the use of rental approach to calculating the tax losses of the state from agribusiness. Calculations are made on the example of crop production by agricultural enterprises of the Leningrad region.

W. Stelling, E.N. Bykova, V.A. Pavlova
The German cadastral system: German, Austria, Switzerland

Cadastral system, revolution directions, innovative technology

The article outlines the General direction for the development of Western cadastral systems. Revealed similar features of cadastral systems in Western European countries, as well as the national peculiarities of the German cadaster system. The necessity of application of innovative technologies and standards in the conduct of the inventory and distribution of cadastral information in the Russian practice.

E.O. Nikiforova, P.I. Pisarenko, B.S. Dzhabrailova

The foreign experience of state regulation of the market turnover of agricultural grounds

Agricultural grounds, government regulation

Considered foreign experience of state regulation of the market turnover of agricultural grounds.

A.G. Chernykh

**Hydraulic calculation of micro hydro power plant installation installation
on the basis of a centrifugal pump with shielded asynchronous motor**

Micro-hydro power plant. Sealed centrifugal pump. Shielded asynchronous motor. The pump-turbine. Pressure conduit. Mathematical model. Pressure. Head. Consumption. The specific hydraulic energy of the turbine

The mathematical model of the hydraulic part of the micro-HPP on the basis of a centrifugal turbine-pump with shielded asynchronous motor is developed, allowing to explore its work at free high-speed stream of mountain river. The proposed model allows changing the turbine power with one regulator, changing the water flow through the turbine. The model takes into account the transitional processes in the conduit and can be used to solve problems of the dynamics of rotation frequency adjustment of hydraulic unit.

V.YA. Skovorodin, E.E. Purshel

Forming of sources of heat at to antifriction treatment of shells of cylinders of tractor engines

Antifriction treatment, shell of cylinders, diamond pressing, area of contact, closeness of thermal stream

The analysis of forming of sources of heat is conducted, for the ground of optimal parameters of technological process combined antifriction treatment. Influence of technological parameters of антифрикционной treatment of shells is considered on forming of thermal stream. The general model of the thermal state is expected in the zone of contact of indenter at antifriction treatment of working surface of shells of cylinders at their renewal.

A.K. Nam, A.H. Gabayev

**Modernization the borozdoobrazuyushchikh of working bodies of sowing cars for work
in the conditions of the increased humidity of soils**

Soshnik, furrow, disk soil

Questions of increase of working capacity the borozdoobrazuyushchikh of working bodies of sowing cars in the conditions of the increased humidity and a contamination are considered by the pozhnivny remains of soils. Analytical dependences for optimization of design data of the offered design of borozdoobrazuyushchy working body for crops of seeds of grain crops are received.

E.N. Rakutko, S.A. Rakutko

Growing tomato transplants under LED light with different red and far red ratio

Light quality, LEDs, transplant, tomato, growth, photomorfogenesis, energy efficiency

Some experimental data on growth and photomorfogenesis of tomato transplants (*Solanum Lycopersicum*) are presented. The dependence of the growth rate from the red and far red ratio is stated. This allows to search optimal radiation light quality provided maximum efficiency of transplants growing with minimal costs of irradiation.

V.S. Karabuta

The method of estimation of efficiency of systems of power supply of agricultural enterprises

Exergy, energy efficiency, power plant, thermal power plant, steam turbine, methods of thermodynamic analysis, exergy, exergy analysis, heat balance, exergy balance, efficiency

The methods of increasing the efficiency of energy equipment in the agricultural sector through the traditional method of warm and exergy balance.

O.N. Teplinskaya

**Identification process operation fertilizer distributing device as an object of control
of ecological safety of fertilizers**

Fertilizer application, ecological safety, pre-sowing method, fertilizer distributing device, operating model, mathematical model

The article presents a generalized model the process of functioning of fertilizer distributing device as an object of control of ecological safety of the use of fertilizers. On the basis of this model by the method of identification of the statistical estimates are obtained coefficients of the regression equations of the process dosing and intrasoil entry fertilizer.

A.P. Kartoshkin, T.E. Tsehmistrova, R.P. Timchenko

**The use of video lessons in the educational process on the device NArFU example and fundamental
elements of the body**

Virtual laboratory work, the basic elements of the body

This article discusses the use of virtual labs in the teaching process, with the use of visual aids in the form of a theoretical video-audio material with an explanation.

ИЗВЕСТИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ежеквартальный научный журнал

№ 44

Подписано к печати 21.09.2016 г.
Формат 60x84¹/₈. П. л. 41. Тираж 500. Заказ 186.

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных оригиналов
в типографии Санкт-Петербургского государственного аграрного университета
г. Пушкин, Академический пр., д. 31