

ISSN 2078–1318

**ИЗВЕСТИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

№4 (53)



**IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE
AGRARIAN UNIVERSITY**

2018

ИЗВЕСТИЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

№4 (53)



IZVESTIYA

SAINT-PETERSBURG STATE
AGRARIAN UNIVERSITY

2018

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Ежеквартальный научный журнал
№4 (53)

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
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
№4(53)

Journal is registered
in the Federal service on supervision for legislation compliance in the sphere
of mass communications and cultural heritage protection
The registration certificate of mass media
ПИ № FS77-26051 on October 18, 2006

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

Journal contains materials on main sections of agricultural science.
It presents research results and development implementation results into agricultural production

Published since 2004

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

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Ежеквартальный научный журнал

№4 (53)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

- Анисимов А.И.**, д-р биол. наук, проф. каф. защиты и карантина растений ФГБОУ ВО СПбГАУ
- Белик Н.И.**, д-р с.-х. наук, проф., ст. научн. сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института племенного дела (ФГБНУ «ВНИИплем»)
- Биелик П.**, проф., ректор Словацкого сельскохозяйственного университета (Словакия, г. Нитра)
- Беззубцева М.М.**, д-р техн. наук, проф., зав. каф. энергообеспечения предприятий и электротехнологии ФГБОУ ВО СПбГАУ
- Бычкова С.М.**, д-р экон. наук, проф., зав. каф. бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО СПбГАУ
- Ганусевич Ф.Ф.**, д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. растениеводства им. И.А. Стебута ФГБОУ ВО СПбГАУ
- Долженко В.И.**, академик РАН, д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. химической защиты растений и экотоксикологии, зам. директора по научной работе Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР)
- Епифанов А.П.**, д-р техн. наук, проф. каф. электроэнергетики и электрооборудования ФГБОУ ВО СПбГАУ
- Костюченков Н.В.**, д-р техн. наук, проф. каф. технического сервиса Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина
- Лайшев К.А.**, д-р вет. наук, проф., член-корреспондент РАН, председатель ФГБНУ «Северо-Западный центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения» (ФГБНУ СЗЦППО)
- Левитин М.М.**, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, д-р с.-х. наук, гл. науч. сотрудник, советник директора Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР)
- Москалев М.В.**, д-р экон. наук, проф., руководитель Научно-образовательного центра региональной экономики и управления региональным экономическим развитием АПК ФГБОУ ВО СПбГАУ
- Ольт Ю.Р.**, д-р техн. наук, проф. кафедры Эстонского университета естественных наук
- Павлюшин В.А.**, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, проф., д-р с.-х. наук, директор Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР)
- Попов В.Д.**, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, проф., научный руководитель Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ФГБНУ ИАЭП)
- Стрекозов Н.И.**, академик РАН, д-р с.-х. наук, проф., зам. директора по науке Всероссийского научно-исследовательского института животноводства им. Л.К. Эрнста (ФГБНУ ВИЖ)
- Тихонович И.А.**, академик РАН, д-р биол. наук, директор Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (ГНУ ВНИИСХМ)
- Шкрабак В.С.**, д-р техн. наук, проф., академик НААНУ, заслуженный деятель науки и техники РФ
- Якушев В.П.**, академик РАН, д-р с.-х. наук, проф. Агрофизического научно-исследовательского института (АФИ)

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2018

IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY
quarterly published scientific journal
№ 4 (53)

SCIENTIFIC AND EDITORIAL BOARD

Anisimov A.I., Doctor of Biological Sciences, Professor of Plant Protection and Quarantine Department of FSBEI HE SPbSAU

Belik N.I., Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher of all Russian research institute of animal breeding

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

Bezzubtseva M.M., Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Industrial Energy Supply and Electric Technologies of FSBEI HE SPbSAU

Bychkova S.M., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Accounting and Audit of FSBEI HE SPbSAU

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

Dolzhenko V.I., Academician of RAS, Head of the expert council at higher attestation commission on agronomy and forestry, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Chemical Plant Protection and Ecotoxicology Department, Deputy Director on science of the All-Russian Research Institute of Plant Protection

Yepifanov A.P., Doctor of Technical Sciences, Professor of Electrical Power Industry and Electrical Equipment Department

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

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

Levitin M.M., Academician of RAS, Honored Worker of Science of the Russian Federation, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Director's consultant of All-Russian Research Institute of Plant Protection

Moskalyov M.V., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Scientific Educational Center (SEC) for Regional Economics and Regional Economic Development Management of AIC at FSBEI HE SPbSAU

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

Pavlyushin V.A., Academician of RAS, Honored scientist of the Russian Federation, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Director of All-Russian Research Institute of Plant Protection

Popov V.D., Academician of RAS, Honored Worker of Science of the Russian Federation, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academic Supervisor of the Institute of Agroengineering and Ecological Problems in Agricultural Production

Strekozov N.I. Academician of RAS, Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy Director on science of the Ernst's All-Russian Research Institute for Animal Husbandry

Tikhonovich I.A., Academician of RAS, Doctor of Biological Sciences, Director of the All-Russian Research Institute of Agricultural Microbiology

Shkrabak V.S., Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of NAASU, Honored Worker of Science and Technology of the Russian Federation

Yakushev V. P., Academician of RAS, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Agrophysical Research Institute (ARI)

ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Главный редактор
доктор экон. наук, ректор ФГБОУ ВО СПбГАУ

Е.В. Жгулев

Заместитель главного редактора
доктор экон. наук, проректор по качеству образования и информатизации

А.И. Федорков

Заместитель главного редактора
доктор техн. наук, проректор по научной работе

В.А. Смелик

Выпускающий редактор

М.Д. Баранова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Сельскохозяйственные науки: агрономия

Отв. редактор – канд. с.-х. наук, доцент **С.П. Мельников**

Зам. отв. редактора – д-р с.-х. наук, профессор **Н.А. Донских**

Отв. секретарь – канд. биол. наук, доцент **Т.В. Долженко**

Сельскохозяйственные науки: ветеринария и зоотехния

Отв. редактор – д-р с.-х. наук, профессор **П.П. Царенко**

Зам. отв. редактора – канд. с.-х. наук, доцент **Н.Б. Рыбалова**

Отв. секретарь – канд. с.-х. наук, доцент **А.Г. Бычаев**

Экономические науки

Отв. редактор – д-р экон. наук, профессор **Г.А. Ефимова**

Зам. отв. редактора – канд. экон. наук, доцент **Д.Г. Бадмаева**

Отв. секретарь – канд. экон. наук, доцент **Б.В. Заварин**

Технические науки

Отв. редактор – д-р техн. наук, профессор **М.А. Новиков**

Зам. отв. редактора – д-р техн. наук, профессор **В.Н. Карпов**

Отв. секретарь – канд. техн. наук, доцент **В.А. Ружьев**

IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY

Editor-in-Chief

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

E.V. Zhgulyov

Deputy Chief Editor

Doctor of Economic Sciences, Professor, Vice-rector
for quality of education and Informatization

A.I. Fedorkov

Deputy Chief Editor

Doctor of Technical Sciences, Vice-Rector of scientific activity

V.A. Smelik

Issuing Editor

M.D. Baranova

EDITORIAL BOARD

Agricultural science: agronomy

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

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

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

Agricultural science: veterinary and livestock breeding

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

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

Executive Secretary -Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor **A.G. Bychaev**

Economic Sciences

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

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

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

Technical Sciences

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

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

Executive Secretary-Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **V. A. Ruzhyov**

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ: АГРОНОМИЯ

Найда Н.М. Биоморфологические и анатомические особенности болиголова пятнистого	11
Поздняков В.А., Нагиев Т.Б., Дрижаченко А.И. Экологическая изменчивость сортомикробных систем клевера лугового на подзолах Нечерноземья	17
Лаврищева Т.А., Осипова Г.С. Влияние обработок препаратом Эпин-экстра на биометрические показатели и продуктивность растений эндивия	21
Орлова А.Г., Рапина О.Г. Побегообразовательная способность люцерны изменчивой в зависимости от инокуляции семян клубеньковыми бактериями в условиях Ленинградской области	27
Соболева Л.М., Плотникова Т.В. Борьба с сорной растительностью при выращивании рассады табака с помощью гербицидов Стомп и Комманд	33
Холина А.Б., Козыренко М.М., Позднякова Т.Э. Генетическая изменчивость и филогенетические связи видов <i>Oxytropis</i> секции <i>Xerobia</i> (<i>Fabaceae</i>) степной флоры Прибайкалья	38
Любек Н.И., Седяков М.В. Влияние условий возделывания на продуктивность линии ярового ячменя Л-1623 селекции ФБГНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка»	45
Гамзаева Р.С. Морфогенез и продуктивность растений ячменя в связи с инокуляцией посевного материала бактериальными препаратами	48
Атрощенко Г.П., Скрипниченко М.М., Волкова К.А. Зимостойкость образцов крыжовника в условиях Ленинградской области	54
Логинова С.Ф. Комплексная оценка ремонтантных сортов земляники в Северо-Западном регионе РФ	60
Юшев А.А., Горбачева Н.Н. Генофонд видов вишни России и сопредельных государств в коллекции ВИР, их география и направления использования	66
Пермяков Е.Г., Кирсанов А.Д., Комаров А.А. Оценка развития свёклы столовой по данным дистанционного зондирования	70
Сидоров А.В., Захаров В.Г., Тырышкин Л.Г. Полевая устойчивость образцов овса и ячменя к грибным листовым болезням	76
Кременевская М.И., Колесников Л.Е., Разумова И.Е. Влияние белкового стимулятора из спилка крупного рогатого скота на элементы продуктивности пшеницы и интенсивность развития болезней	80
Акатова А.А., Ефремова М.А. Содержание радионуклидов в почвах автоморфных и гидроморфных ландшафтов Лужского района Ленинградской области	87
Царенко В.П., Горский А.С. Азотный режим освоенных торфяных почв Северо-Востока РФ (на примере Кировской ЛОС)	93
Евстратова Л.П., Тимейко Л.В., Дубина-Чехович Е.В. Некоторые приемы биологизации земледелия в условиях Карелии	98
Фёдорова Р.А., Титова Ю.А., Эшназарова Ф.Б. Способ получения грибной добавки для приготовления продуктов из муки	105

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ: ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Часовщикова М.А. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы	109
Максимова Л.Р., Шульга Л.П. Разведение по линиям в молочном скотоводстве Карелии	113
Шевхужев А.Ф., Виноградова Н.Д., Улимбашев М.Б. Породные отличия в продуктивном долголетии и пожизненной продуктивности коров	119
Дьяков М.В., Горелик А.С. Сравнительная оценка роста и мясной продуктивности бычков и телочек голштинизированного черно-пестрого скота	124
Бахарев А.А., Фоминцев К.А., Григорьев К.Н. Промышленное скрещивание мясных пород скота в Северном Зауралье	129
Горелик О.В., Семенова Н.Н. Оценка эффективности применения резиновых матов для содержания коров	133
Митюков А.С., Ярошевич Г.С. Использование природных продуктов из сапропеля в животноводстве	138
Комиссаров И.М., Политов В.П. Применение макро- и микроэлементов, растительных адаптогенов у высокопродуктивных коров	144
Хайитов А.Х., Джураева У.Ш. Особенности газоэнергетического обмена у ягнят курдючных овец	149
Свяженина М.А. Экстерьер и некоторые особенности продуктивности коз зааненской породы в Тюменской области	154

Горелик Л.Ш., Харлап С.Ю. Некоторые аспекты регуляции массы пищевых яиц в ходе яйцекладки	159
Горлач Е.А., Третьяков Н.А. Повышение качества и биологической ценности мясных изделий	164

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Москалев М.В., Москалев С.М. Управленческие кадры аграрного сектора: тенденции и оценки	170
Верхорубов С.А., Рябцев С.Н. Совершенствование процесса управления маркетингом в развивающейся рыночной среде	174
Бычкова С.М., Жидкова Е.А. Принципы экономической методологии для систематизации установок и устойчивых взаимосвязей контроллинга	179
Суховольская Н.Б. Оценка результатов анализа чувствительности инвестиционных проектов	185
Бадмаева Д.Г., Золотарев А.А. Учетно-аналитические аспекты формирования и использования оборотных активов сельскохозяйственного предприятия	189
Канавцев М.В., Попова А.Л. Трансформация качества трудовой деятельности как фактор социально-экономического развития территорий в условиях цифровой экономики	195
Поликарпов К.И. Состояние и предпосылки к реорганизации деятельности предприятий отдельных отраслей экономики	200
Тимошенко С.А., Бычкова С.М. Анализ автоматизированных систем учета и формирования кадрового потенциала вуза	206
Чекмарев О.П. Аграрная политика России: результаты последних лет и направления совершенствования	214
Лукичёв П.М. Зарождение российской агроэкономической науки в деятельности Вольного Экономического Общества	221
Трусова Н.А. Обоснование необходимости переработки молока в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области	226
Овчаренко Я.Э. Льняной подкомплекс – основные тенденции и перспективы развития	231
Бундина О.И., Хухрин А.С. Синергетический подход к повышению эффективности и конкурентоспособности зернового производства России	234
Павлова В.А., Уварова Е.Л. Пути совершенствования учетно-регистрационной системы в Российской Федерации	240
Никонов А.Г., Летовальцева М.А. Изменение масштабов землепользования в аграрном секторе депрессивного региона	246
Айдарова Ю.В. Социально-экономическое развитие Колпинского района Санкт-Петербурга: современное состояние и перспективы развития	252
Варламова Д.В. Повышение качества транспортно-логистических услуг с учетом процессного подхода	258

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Зейнетдинов Р.А. Результаты теоретических исследований подачи сжиженного газа в цилиндр поршневого двигателя	264
Улжаев Э., Абдазимов А.Д., Убайдуллаев У.М. Методика диагностики вероятности безотказной работы хлопкоуборочной машины	270
Шамонин В.И., Сергеев А.В. Влияние глубины междурядной обработки посадок картофеля на агрегатный состав и пористость почвы в гребне	277
Калюга В.В., Трифанов А.В., Базыкин В.И. Обоснование трехфазного бесстрессового способа содержания свиней на малых свинофермах на стадии концептуального проектирования	281
Васильев Н.В., Кузнецова Е.С., Горбунов А.О. Компенсация реактивной мощности в сельских электрических сетях 0,38 кВ с помощью фильтросимметрирующего устройства	288
Колосовский В.В. Химический источник тока как элемент электрической цепи	296

ИСТОРИЯ И ТРАДИЦИИ УНИВЕРСИТЕТА

Васильева Л.Т., Бычаев А.Г. Памяти учёного и педагога доктора сельскохозяйственных наук, профессора Павла Павловича Царенко (1929 – 2018)	301
Аннотации	305

AGRICULTURAL SCIENCE: AGRONOMY

Nayda N.M. Biomorphological and anatomical features of <i>Conium maculatum</i>	11
Pozdnyakov V.A., Nagiev T.B., Drizhachenko A.I. Epigenetic variability of meadow clover varietal and microbial systems on the Non-Black earth podzols	17
Lavrishcheva T.A., Osipova G.S. Effect of Epin-extra treatments on endive plants biometric indicators and productivity	21
Orlova A.G., Rapina O.G. Shoot-forming ability of <i>medicago variabilis</i> depending on the inoculation of seeds by club bacteria in the conditions of the Leningrad region	27
Soboleva L.M., Plotnikova T.V. Weed control during tobacco seedling growing by herbicides Stomp and Command	33
Kholina A.B., Kozyrenko M.M., Pozdnyakova T.E. Genetic variability and phylogenetic relationships of <i>Oxytropis</i> species of the <i>Xerobia</i> section (<i>Fabaceae</i>) of the Baikal steppe flora	38
Lyubek N.I., Sedyakov M.V. The influence of cultivation conditions on the productivity of spring barley Lines 1-1623 of Leningrad research institute of agriculture «Belogorka» selection	45
Gamzayeva R.S. Barley plants morphogenesis and productivity in connection with the inoculation of sowing material with the bacterial preparations	48
Atroshchenko G.P., Skripnichenko M.M., Volkova K.A. Winter hardiness of samples of the gooseberry in the conditions of the Leningrad region	54
Loginova S.F. Complex evaluation of remontant varieties of strawberry in the North-Western region of the Russian Federation	60
Yushev A.A., Gorbacheva N.N. VIR collection genofond of cherry species in Russia and co-regional states, their geography and directions for use	66
Permyakov E.G., Kirsanov A.D., Komarov A.A. Assessment of beet development according to remote sensing	70
Sidorov A.V., Zaharov V.G., Tyryshkin L.G. Field resistance in oat and barley samples to fungal leaf diseases	76
Kremenevskaya M.I., Kolesnikov L.E., Razumova I.E. The influence of split leather cattle protein stimulator on the wheat productivity elements and the intensity of disease development	80
Akatova A.A., Efremova M.A. Radionuclides content in soils of automorphic and hydromorphic landscapes of Luzhsky district of the Leningrad region	87
Tsarenko V.P., Gorsky A.S. Nitrogen regime of cultivated peat soils in the North-East of the Russian Federation (on the example of Kirov LOS)	93
Evstratova L.P., Timeyko L.V., Dubina-Chekhovich E.V. some approaches of biologization of arable farming in Karelia conditions	98
Fedorova R.A., Titova Y.A., Eshnazarova F.B. A method of mushroom additive production for cooking of flour	105

AGRICULTURAL SCIENCES: VETERINARY MEDICINE & ANIMAL SCIENCE

Chasovshchikova M.A. Dairy productivity and productive longevity of cows of black-and-white breed	109
Maximova L.R., Shulga L.P. Breeding by lines in dairy cattle breeding in Karelia	113
Shevhuzhev A.F., Vinogradova N.D., Ulimbashev M.B. Pedigree differences in productive longevity and lifelong efficiency of cows	119
Dyakov M.V., Gorelik A.S. Comparative assessment of growth and meat efficiency of bull-calves and heifers of holsteinized black-motley cattle	124
Bakharev A.A., Fomintsev K.A., Grigoriev K.N. Industrial crossbreeding of beef cattle in the Northern Urals	129
Gorelik O.V., Semenova N.N. Evaluation of the rubber mats application effectiveness for keeping cows	133
Mitiukov A.S., Yaroshevich G.S. Use of natural products from sapropel in animal husbandry	138
Komissarov I.M., Politov V.P. The application of macro- and microelements, the vegetable adaptogens among high-productive cows	144
Khaitov A.Kh., Dzuraeva U.Sh. Features of the gas-energy exchange at fat-tailed sheep lambs	149
Svyazhenina M.A. Exterior and some features of the saanen breed goats productivity in the Tyumen region	154
Gorelik L.Sh., Kharlap S.Yu. Some aspects of the mass regulation of food eggs during egg-laying	159
Gorlach E.A., Tretyakov N.A. The quality improving and biological value of meat products	164

ECONOMIC SCIENCE

Moskalev M.V., Moskalev S.M. Managerial staff of the agrarian sector: trends and evaluations	170
Verkhorubov S.A., Ryabtsev S.N. Improving of marketing management process in a developing market environment	174
Bychkova S.M., Zhidkova E.A. Principles of economic methodology for installations systematization and sustainable controlling relations	179
Sukhovolskaya N.B. Results assessment of the sensitivity analysis in investment projects	185
Badmaeva D.G., Zolotarev A.A. Accounting and analytical aspects of formation and use of working assets of agricultural enterprise	189
Kanavtsev M.V., Popova A.L. Ransformation of the work quality as a factor in the socio-economic development of territories in the conditions of digital economy	195
Polikarpov K.I. Condition and preconditions to reorganizing the enterprises activity of certain branches of economy	200
Timoshenko S.A., Bychkova S.M. Analysis of automated accounting systems and the formation of personnel university potential	206
Chekmarev O.P. Russian agricultural policy: results of the last years and directions of improvement	214
Lukichev P.M. The origin of the russian agro-economic science in the activities of the Free Economic Society	221
Trusova N.A. Substantiation of the need for milk processing in agricultural organizations of Leningrad region	226
OVcharenko Y.E. Flax subcomplex -the main trends and prospects of development	231
Bundina O.I., Hukhrin A.S. Synergetic approach to improve the efficiency and competitiveness of grain production in Russia	234
Pavlova V.A., Uvarova E.L. Ways to improve the accounting and registration system in the Russian Federation	240
Nikonov A.G., Letovaltseva M.A. the change of land use scope in the agricultural sector of depressed region	246
Aidarova U.V. Socio-economic development of the Kolpinsky district of St. Petersburg: modern condition and development prospects	252
Varlamova D.V. The quality improvement of transport and logistics services based on the process approach	258

ENGINEERING SCIENCE

Zejnnetdinov R.A. Some results of theoretical studies of the flow of the liquefied gas in the cylinder of the piston engine	264
Ulzhaev E., Abdazimov A.D., Ubaydullaev U.M. Diagnostics technique of the trouble free operation probability in cotton harvesting machine	270
Shamonin V.I., Sergeev A.V. Effect of inter-row tillage depth of potato plantations on the soil structure and porosity in the ridges	277
Kalyuga V.V., Trifanov A.V., Bazykin V.I. Substantiation of three-phase stress free method of keeping pigs at small pig farms at the stage of conceptual design	281
Vasiliev N.V., Kuznetsova E.S., Gorbunov A.O. Reactive power compensation in 0.38 kV rural electrical networks by means of a filter balancing device	288
Kolosovsky V.V. Chemical current source as a part of the circuit	296

HISTORY AND TRADITIONS OF THE UNIVERSITY

Vasil'eva L.T., Bychaev A.G. In memory of the scientist and teacher of the doctor of agricultural sciences, professor Pavel Pavlovich Tsarenko (1929 - 2018)	301
Annotations	305

УДК 58:633.8

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14011

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

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БОЛИГОЛОВА ПЯТНИСТОГО

К роду болиголов (*Conium* сем. *Ariaceae* *Сельдерейные*) относится 4 вида, распространенных в Европе, Центральной и Малой Азии. Болиголов пятнистый (*C. maculatum* L.) произрастает в Европейской части России, на Кавказе, в Западной Сибири. Обитает на залежах, опушках, заливных лугах, у дорог и других местах. Это двулетнее травянистое растение высотой 160-170 см, с трижды перисто-рассеченными листьями и красновато-фиолетовыми пятнами на стебле, имеет неприятный «мышинный» запах [1]. Все части растения очень ядовиты, так как содержат алкалоиды группы пиридина (кониин, конгидрин, N-метилкониин и др.) [2-4]. Болиголов входит в фармакопеи многих стран, в России трава болигорола входила в фармакопеи I-IV издания. В настоящее время он применяется в гомеопатии и народной медицине. Болиголов обладает болеутоляющим свойством и противоопухолевой активностью [2-5]. Поэтому изучение биологических особенностей болигорола пятнистого – актуально.

Цель исследования – изучение биоморфологии, особенностей роста и развития болигорола пятнистого в условиях культуры в Ленинградской области, а также изучение анатомии генеративных и вегетативных органов растения.

Материалы, методы и объекты исследования. Объектом исследования был образец болигорола пятнистого из природной флоры, плоды собирали по берегам р. Ижоры в районе дер. Аннолово. Наблюдения за ростом и развитием растений проводили по общепринятым методикам в питомнике лекарственных и эфиромасличных растений СПбГАУ с 2013-го по 2018 гг. Изучение морфологии и анатомии вегетативных и генеративных органов проводили на живом и фиксированном в этиловом спирте (70°) материале. Срезы готовили от руки.

Результаты исследования. Посев болигорола обычно проводили в третьей декаде апреля или в первой декаде мая, за исключением 2016 г., когда из-за холодной поздней весны болигорола сеяли 25 мая. Всходы появлялись через 10-18 дней, проростки (*p*) развивались не всегда равномерно, но быстро. Они имели узкие, ланцетные семядоли длиной до 2 см и шириной 0,6-0,7. В этом возрастном состоянии у них формировался первый настоящий трижды перисто-рассеченный лист. Далее все возрастные состояния растений болигорола (*j, im, v*), включая виргинильное, характеризовались наличием розеточного побега, различия касались числа листьев в розеточном побеге и их размеров (рис.1): ювенильные розетки состояли из двух листьев, имматурные – из 3-6 листьев. Виргинильные растения имели от 8 до 15 листьев, высота розетки листьев достигала 35-40 см. Растения формировали стержневую корневую систему, длина главного корня – 12-20 см. К концу первого года жизни особи болигорола, отстающие в своем развитии, догнали быстро развивающиеся растения и выровнялись с ними в виргинильном состоянии. Виргинильное состояние продолжалось весной следующего года, общая длительность состояния – 10-11 мес. Весной при благоприятных условиях отрастание растений происходило в середине апреля, в холодные годы – в конце апреля. Розеточные побеги растут быстро, и в мае их высота составляет 40-45 см. В это время начинается рост верхнего междоузлия и переход розеточного побега в полурозеточный. В конце мая высота главного стебля достигает 65-70 см. Возрастное состояние – скрытое генеративное растение (*g0*) наступало в первой декаде июня, а начало цветения (*g1*) – в конце 3-й декады июня. Высота растений в это время была 170-180 см, число боковых побегов II порядка – до 12-19, III порядка – до 8-10 шт. В

зависимости от погодных условий длительность цветения составляла 18-25 дней. Состояние старых генеративных растений отмечали в августе и определяли по признаку окончания цветения и наличию на растении плодов разной степени зрелости. Полное созревание плодов происходило обычно в сентябре. Сравнительный анализ роста и развития растений, произрастающих в культуре и популяций в природных условиях, показал сходный ритм развития и почти одновременное наступление фенологических фаз, что подтверждается и литературными данными [6]. Растения в культуре были значительно выше дикорастущих особей, имели больше боковых побегов как II, так и III порядков, в благоприятные годы степень ветвления главного побега достигала IV и даже V порядка (табл. 1).

Таблица 1. Морфометрические признаки болиголова пятнистого (2018 г.)

Образцы болиголова пятнистого	Средняя высота растений, см	Среднее число боковых побегов II порядка, шт.	Среднее число боковых побегов III порядка, шт.	Среднее число боковых побегов IV порядка, шт.	Среднее число боковых побегов V порядка, шт.
Питомник лекарственных растений СПбГАУ	181,2	15,5	9,1	3,2	1,5
П. Аннолово	165,3	5,7	4,2	-	-

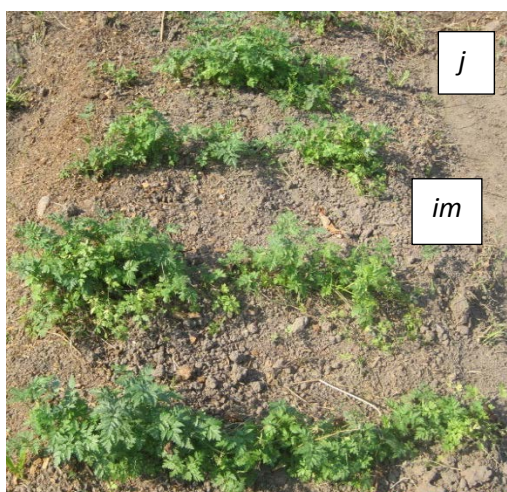


Рис. 1. Болиголов пятнистый: неравномерное развитие особей – состояния от ювенильного до имматурного



Рис.2. Болиголов пятнистый: массовое цветение (*g1*)

Изучение морфологии и анатомии генеративных и вегетативных органов показало, что в культуре одно растение формирует до 30 сложных зонтиков, число зонтичков в

зонтиках колебалось от 8 до 12 шт., длина осей (лучей) – 2,0-3,4 см, обертки зонтиков состоят из 7-8 листочков, расположенных по кругу. С внешней стороны листочки длиннее – 5,5-6,2 мм, с внутренней стороны короче – 3-4 мм (рис.3 А). Оберточки зонтиков имеют 3-4 листочка, по форме они бывают яйцевидно-ланцетные и конически вытянутые (рис.3 Б).

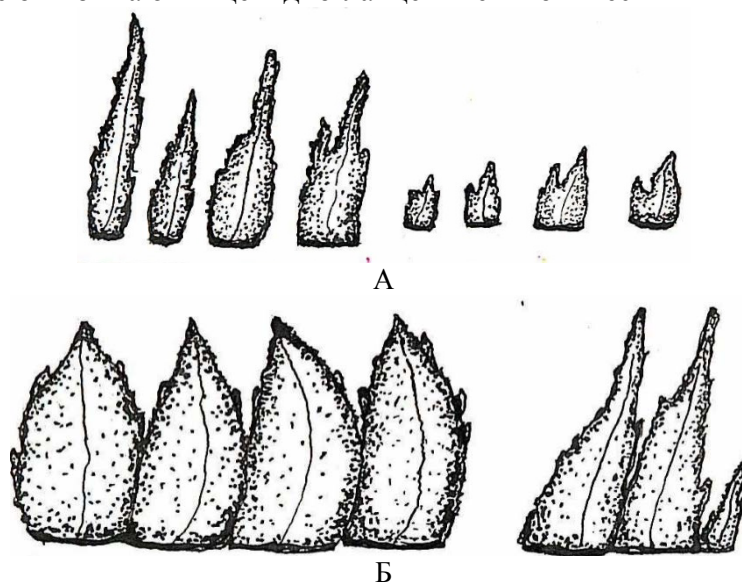


Рис.3. Болиголов пятнистый: А – обертки зонтиков (x8); Б – оберточки зонтиков (x20):1-4 – наружные; 5-8 – внутренние; а – яйцевидно-ланцетные; б – конически вытянутые

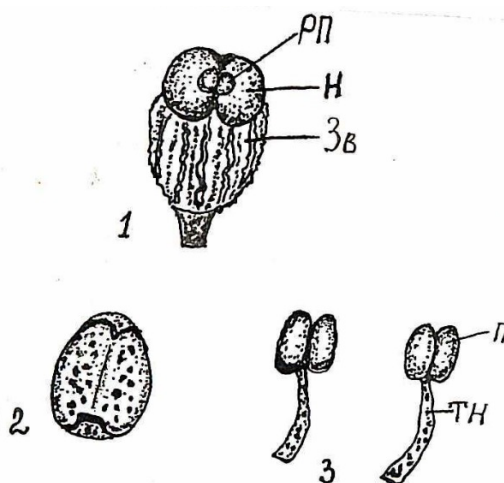


Рис. 4. Болиголов пятнистый: 1– нижняя завязь; 2 –лепесток цветка; 3 – тычинки; РП – рыльце пестика; Н – нектарник; Зв – завязь; П – пыльник; ТН – тычиночная нить

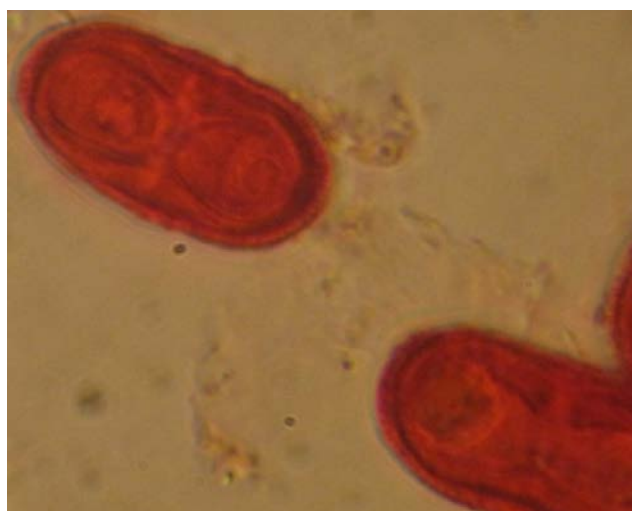


Рис. 5. Болиголов пятнистый: пыльцевые зерна

Двойной пятичленный околоцветник цветка болиголова имеет едва заметные зубцы-чашечки, белые лепестки венчика чередуются с тычинками. На лепестках хорошо заметны белые плотные пятнышки в виде морозного узора. Тычиночные нити изогнутые. Нижняя завязь, образованная двумя плодолистиками, на верхушке несет дисковидный нектарник (рис.4). Для болиголова характерна протандрия. В только что раскрывшемся цветке рыльца столбиков располагаются на уровне нектарника. Пыльцевые зерна овальные, трехклеточные, борозднопоровые, с гладкой экзиной (рис.5). После того как отпылят пыльники тычинок, начинается рост столбиков пестика.

Плод болиголова дробный – вислоплодник, распадающийся на два мерикарпия, каждый из которых несет по 5 волнистых рёбрышек (рис.6). Семя с эндоспермом, не освобождается от околоплодника. Масса 1000 семян (мерикарпиев) колеблется от 1,9 до 2,1 г. В годы с неблагоприятными погодными условиями формируется до 25% недоразвитых щуплых мерикарпиев.



Рис. 6. Болиголов пятнистый: мерикарпии

Мерикарпии снаружи покрыты кутикулой, которая образует складки при созревании плода и потере воды. Экзокарпий околоплодника представлен эпидермисом, наружные стенки клеток имеют значительное утолщение. Эпидерма образует конические прозрачные клетки и многоклеточные округлые образования (рис. 7). В незрелых плодах просматриваются 5-6 слоев тонкостенных паренхимных клеток мезокарпия. В зрелых плодах клетки сильно сдавливаются и плохо просматриваются. Клетки двух внутренних слоев мезокарпия отличаются размерами. Они крупные, имеют вытянутую форму. В ребрах околоплодника проходят проводящие пучки, над пучком в незрелых плодах лежит колленхима, а в зрелых – склеренхима. В литературе есть сообщения, что у болиголова калыцы в ребрах отсутствуют [7]. Наши исследования показали, что секреторные каналы хорошо видны в незрелых мерикарпиях, а в зрелых они сдавливаются и не просматриваются. Также секреторные каналы хорошо видны и в мезокарпии между ребрами незрелых плодов. Клетки эндокарпия тонкостенные с равномерно утолщенными стенками. Семенная кожура представлена однослойной тонкостенной эпидермой. В клетках эндосперма накапливается масло, алейроновые зерна и друзы.

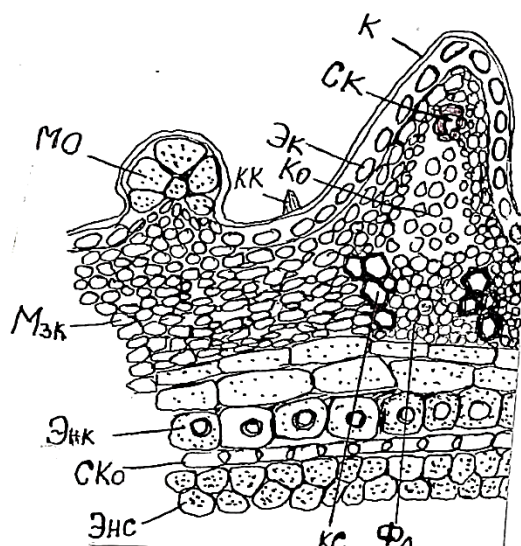


Рис. 7. Болиголов пятнистый: поперечный срез незрелого мерикарпия: К – кутикула; КК – конические клетки; Ко – колленхима; МО – многоклеточные образования; СК – секреторный канал; Эк – экзокарпий; Мзк – мезокарпий; Энк – эндокарпий; СКо – семенная кожура; Энс – эндосперм; Кс – ксилема; Фл – флоэма

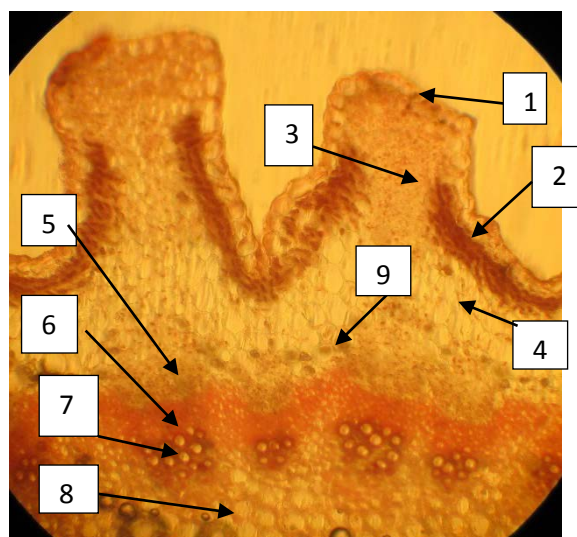


Рис. 8. Болиголов пятнистый: поперечный срез стебля: 1 – эпидерма; 2 – гиподерма; 3 – колленхима; 4 – паренхима коры; 5 – флоэма проводящего пучка; 6 – склеренхима; 7 – ксилема; 8 – сердцевина; 9 – секреторный канал

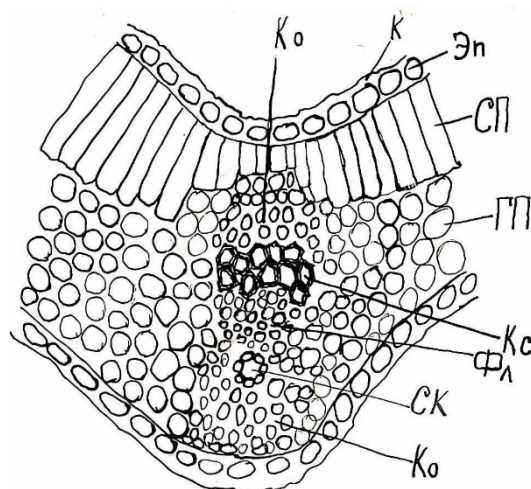


Рис. 9. Болиголов пятнистый: поперечный срез листа: К – кутикула; Эн – эпидерма; Ко – колленхима; СП – столбчатая паренхима; СК – секреторный канал; ГП – губчатая паренхима; Кс – ксилема; Фл – флоэма

Стебель болиголова ребристый, причем ребра прямоугольные, с наружной стороны высокие, с внутренней – низкие (рис. 8). Клетки эпидермиса утолщены с наружной стороны. Под эпидермой залегает окрашенная гиподерма и 3-5-слойная паренхима коры. Разные по размеру проводящие пучки лежат по кругу, склеренхима – волнистым кольцом. Над флоэмой дуговидно и в сердцевине по периферии располагаются секреторные каналы. Сердцевина стебля разрушается частично, образуя полость.

Кутикула покрывает эпидермис листа с обеих сторон. Столбчатая паренхима состоит из одного слоя вытянутых клеток, губчатая паренхима – 4-5- слойная (рис. 9). Снизу и сверху пучок подстилают тяжи колленхимы. Под проводящим пучком в главной жилке проходит секреторный канал, в более мелких жилках секреторные каналы проходят по бокам.

Выводы. Образец болиголова пятнистого из природной флоры при выращивании в культуре характеризуется таким же ритмом роста и развития, как и дикорастущие особи. Однако по сравнению с последними растения в культуре более высокие, у них возрастает порядок ветвления побега, формируется больше соцветий и плодов.

Стебель болиголова имеет пучковое строение, склеренхима залегает волнистым кольцом, секреторные каналы располагаются как в коре, так и в сердцевине. В ребрах мерикарпиев секреторные каналы проходят над проводящими пучками и видны в незрелых плодах. В ложбинках между ребрами в мезокарпии над крупными вытянутыми клетками также проходят секреторные каналы, в зрелых плодах они не просматриваются, так как клетки мезокарпия сплющиваются и сминаются.

Наши исследования показали, что в перспективе возможно введение в культуру болиголова пятнистого с целью обеспечения потребностей гомеопатии и научной медицины в качественном сырье.

Литература

1. **Флора СССР.** – М.: Изд-во АН СССР, Т. XVI. – 1950. – С. 225-229.
2. **Большой энциклопедический словарь** лекарственных растений: учебное пособие/Под ред. Г.П. Яковлева. -3-е изд., исп. и доп. – СПб: СпецЛит, 2015.– 759 с.
3. **Кьосев П.А.** Русский травник. Описание и применение лекарственных растений. – М.: Эксмо, 2015. – 896 с.
4. **Фармакогнозия. Лекарственное сырье** растительного и животного происхождения: учебное пособие / Под ред. Г.П. Яковлева. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб: СпецЛит, 2013. – 847 с.
5. **Мазнев Н.И.** Энциклопедия лекарственных растений. – М.: Мартин, 2003. – 496 с.
6. **Онтогенетический атлас лекарственных растений.** – Том. 2. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2000. – 268 с.
7. **Никитин А.А., Панкова И.А.** Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. – Л.: Наука, 1982. – 768 с.

Literatura

1. **Flora SSSR.** – М.: izd.AN SSSR, 1954. – Т.20.– S. 273-275 .
2. **Bolshoi enciklopedicheskii slovar** lekarstvennih rastenii: uchebnoe posobie/ pod.red. G.P. Iakovleva. – SPb.: SpecLit, 2015. – 759 s.
3. **Kosev P.A.** Russkii travnik. Opisanie I primenenie lekarstvennih rastenii. –M.: Eksmo, 2015. – 896 s.
4. **Pharmakognozia.** Lekarstvennoe sirye rastitelnogo I zhivotnogo proishozhdenia: uchebnoe posobie / Pod.red G.P. Iakovleva. -3-e izd. – SPb.: Spezlita, 2013. – 841s.
5. **Maznev N.I.** Enciklopedia lekarstvennih rastenii. – М.: Martin, 2003. – 496 s.
6. **Ontogeneticheskii atlas** lekarstvennih rastenii. – Т. 2. – Ioshkar-Ola: MarGU, 2000. – 268 s.
7. **Nikitin A.A., Pankova I.A.** Anatomicheskii atlas poleznih I jdovityh rastenii. – L.: Nauka, 1982. – 768 s.

УДК 635.964 : 632.071

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14017

Доктор с.-х наук **В.А. ПОЗДНЯКОВ**
Канд. с.-х наук **Т.Б. НАГИЕВ**
(ФГБНУ ЛНИИСХ, pozdnyakov39@mail.ru)
Соискатель **А.И. ДРИЖАЧЕНКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, drizhachenko@mail.ru)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОРТОМИКРОБНЫХ СИСТЕМ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА ПОДЗОЛАХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

В научной литературе в последнее время отмечают, что используемый линейный подход, или редукционизм применительно к интерпретации результатов, в том числе в селекции растений, наблюдаемых экспериментально как методология познания, глубоко вошёл в биологию и остается её основным научно обоснованным принципом [1].

Его применение к нелинейным явлениям функционирования систем приводит к неразрешимым противоречиям и глубоким ошибкам в трактовке наблюдаемых биологических закономерностей, в том числе в области иммунитета растений. В физике при изучении слабых магнитных полей сильны и интенсивно развиваются и другие теоретические подходы, необходимые для более сложных процессов и явлений, именуемых самосогласованными и коллективными. Для их описания и понимания формируются теоретические направления, получившие общие названия «нелинейная физика» и «синергетика».

Открытые системы – растительно-микробные популяции трав, меристемные клоны картофеля являются неравновесными. Теоретические разработки явления тесно связаны с именами Л. Онзагера и И. Пригожина.

Природа обеспечила биополимерам живого организма (ДНК), наряду с их специфичными химическими свойствами, такую «упорядоченность» в пространстве, благодаря которой они обладают уникальной способностью к преобразованию колебательной энергии в когерентную (квантовую) форму, управляющую обменом веществ.

Эпигенетическая изменчивость как явление получила современное объяснение в свете разрабатываемого естествоиспытателями нелинейного подхода к объектам живой и неживой природы. Нелинейный подход к изучению закономерностей окружающего мира с успехом заменит эпигенетическую модель изменчивости живых организмов.

Примером эпигенетической изменчивости служит известный селекционерам факт наличия положительных биологических и хозяйственно ценных признаков у толерантных к патогенам сортов полевых культур.

Прослежен путь влияния условий выращивания через ДНК, солитон А. С. Давыдова, фрактальные кристаллы воды, космофизические факторы, биогеоценотические особенности на потенциальные возможности новых сортов растений. Только синхронизированные с местом выращивания по спектрам излучений толерантные генотипы имеют преимущества перед конкурентами.

Толерантность – характерная особенность местных сортов, сохраняющих по годам стабильную урожайность.

Новые структуры (растительно-микробные системы, меристемные клоны картофеля), образующиеся в коллективных нелинейных молекулярно-биологических процессах, всегда представляют собой новый пример нелинейного подхода к формированию исходного материала многолетних трав. Это очень большие сущности, обладающие своими уникальными свойствами, характеризующиеся определённым временем существования и вступающие в специфические взаимодействия друг с другом [2].

Растительно-микробные популяции – удобные модели для разработки фундаментальных и прикладных аспектов симбиологии и симбиогенетики. В них растения вступают в разнообразные симбиотические отношения с микроорганизмами, выполняющими трофические, защитные и регуляторные функции.

В основу схемы селекции положена концепция «адаптивной селекции», включающая ключевую роль метеорологических и эдафических факторов в развитии растений, которая затем была трансформирована в биоценологический подход с ключевой ролью биотических взаимодействий. Однако сложный характер симбиотических взаимодействий культуры с вредителями и патогенами ставит множество проблем в идентификации нужных генотипов.

Объектом исследования являются селекционные номера и сортомикробные популяции клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) селекции лаборатории института.

Цель исследований – анализ методов экологической селекции создания высокопродуктивных сортомикробных систем клевера лугового, адаптированных к условиям Европейского Севера и Северо-Запада России для дальнейшего использования. Задачи исследований - изучить и усовершенствовать новые методы экологической селекции на основе сортомикробных популяций, сформированных из семян образцов клевера лугового различного эколого-географического происхождения. Новизна исследований - для оценки параметров экологической пластичности и стабильности действия биопрепаратов при формировании новых перспективных растительно-микробных систем использован биохимический анализ образцов клевера лугового на содержание в зеленой массе травы сырого протеина.

Материалы, методы и объекты исследования. Для усовершенствования методов экологической селекции создания высокопродуктивных сортов клевера лугового в 2018 г. оценивались сортомикробные популяции, сформированные из семян образцов различного эколого-географического происхождения, принадлежащие к северо-восточной, среднерусской и северотаежной европейской группам сортотипов. Питомник предварительного размножения был заложен в 2015 г. в двух повторениях. Для инфицирования ризосферными микроорганизмами были взяты сортообразцы – Лужский, ДС 8/7, Лужский (повторное инфицирование) и ТОС СПГ 188-01.

Сортомикробные популяции были сформированы по принципу группового биотипического отбора по признаку высокой семенной продуктивности. Отбор селекционного материала бобовых трав проводили по комплексу хозяйственно ценных признаков: зимостойкость, дружное отрастание весной и после укосов, долголетие, хорошее качество корма, устойчивость к основным болезням и высокая продуктивность кормовой массы и семян.

В селекции клевера лугового большое внимание уделяли признаку толерантности к стрессовым факторам (патогенам), позволяющему получать перспективный селекционный материал со стабильной по годам урожайностью вегетативной массы и семян, снижающей актуальность применения пестицидов на травостоях злаковых трав. С целью исследования влияния биопрепаратов на основе штаммов симбиотических и ассоциативных бактерий на продуктивность многолетних бобовых трав в 2015 г. был заложен опыт с различными образцами клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) отдела селекции ФГБНУ ЛНИИСХ «Белогорка».

Закладку опытов, проведение учетов и наблюдений осуществляли согласно методическим указаниям, разработанным в ВИК (М.) [3] и ВНИИСХМ (СПб) [4]. Оценка эффективности растительно-микробных взаимодействий изучаемых сортообразцов проводили как в лаборатории, так и в селекционных питомниках при сплошном способе посева тракторной сеялкой.

Семена бобовых трав перед посевом были инокулированы бактериальными препаратами Агрофил, Мобилин 880, Азоризин 6, Клевер 339 б, полученными от А. П. Кожемякова (СПб., ВНИИСХМ).

Почвы на опытном поле ФГБНУ ЛНИИСХ «Белогорка» – среднеподзолистые, легкосуглинистые; рН (КСl) – 5,1; содержание гумуса – 2%; Р₂О₅ – 3,9 мг/100 и К₂О – 8,5 мг/100 г почвы.

Результаты исследования. Растительно-микробные популяции – удобные модели для разработки фундаментальных и прикладных аспектов симбиологии и симбиогенетики. В них растения вступают в разнообразные симбиотические отношения с микроорганизмами,

выполняющими трофические, защитные и регуляторные функции. Оценка растительно-микробных популяций из семян образцов различного эколого-географического происхождения (закладка 2015 г.) проведена в 2018 г. В первом повторении семена клевера лугового обработали перспективным препаратом Мобилин 880, во втором - препаратом Азоризин 6, также показывающий положительный биологический эффект (таблица).

Таблица. Реакция перспективных растительно-микробных популяций клевера лугового на инфицирование ризосферными микроорганизмами. Питомник предварительного размножения (2018 г.)

А) Мобилин 880

Образец	Мощность, балл 13.06. 2018	Цветущие головки, %			Сырой протеин, %		Высота см, 2018	Зеленая масса т/га, 2018	Завязываемость %, 2018
		5.07. 2018	10.07. 2018	16.07. 2018	22.06. 2016	18.07. 2017			
Лужский	5,0	35	60	85	10,8	16,8	60	8,0	27,4
ДС 8/7	5,0	25	50	85	8,3	16,6	47	2,0	14,3
Лужский (повторное инфицирование)	5,0	15	50	65	-	18,4	57	5,5	11,8
ТОС СПГ 188-01	4,0	20	20	85	6,9	9,4	53	3,5	24,2
Среднее	3,8	19	45	80	8,7	15,4	54±1	4,8±0,0 4	19,4
					3,2				5,4

Б) Азоризин 6

Образец	Мощность, балл	Цветущие головки, %			Сырой протеин, %		Высота см, 2018	Зеленая масса т/га, 2018	Завязываемость %, 2018
		5.07. 2018	10.07. 2018	16.07. 2018	22.06. 2016	18.07. 2017			
Лужский	5	50	60	75	14,4	19,4*	61	13,0	18,4
ДС 8/7	5	55	60	60	14,1	13,0	64	4,5	20,9
Лужский (повторное инфицирование)	5	55	50	65	-	11,4	46	1,5	39,2*
ТОС СПГ 188-01	3	45	50	85	12,4	12,8	61	2,0	18,7
Среднее	4	51	55	71	13,6	14,2	58±1	5,3±0, 04	23,6
НСР 05					3,2	3,0			5,4

Примечание: * - достоверные различия при p=0,95

Сортомикробные популяции были сформированы по принципу группового биотипического отбора по признаку высокой семенной продуктивности. В отчетном году из-за жаркого лета растения быстро развивались, и различия по количеству зацветших головок были не заметны. Сортомикробная система от повторного инфицирования (дел. 3, с. Лужский) с биопрепаратом Азоризин 6 имела лучшие показатели по формированию генеративной сферы. Завязываемость семян была выше средней по опыту на 16,5%. По годам изучения сортомикробные популяции показали различные характеристики по развитию генеративной сферы, что характеризует их как нестабильный и нуждающийся в дальнейшей селекции исходный материал. В 2017 г. на завершающей учетной операции у лучших по Азоризину 6 образцов распустилось 55% соцветий. Напротив, по Мобилину 880 было меньше – 10 – 35%.

Инфицирование семян Азоризином 6 способствовало повышению завязываемости семян у образца ДС 8/7 до 63,3%. В 2016 г. стимуляция процессов роста и развития отмечалась, наоборот, по биопрепарату Мобилин 880. Пролонгирующий эффект оказался выше у бактериального штамма Азоризин 6.

Обратная корреляция скорости развития и содержания сырого протеина, как и в питомнике конкурсного сортоиспытания посева 2014 г., в основном подтвердилась и в новом питомнике. Медленно развивающиеся при инфицировании Мобилином 880 популяции клевера имели более высокое содержание сырого протеина в 2017 г., хотя в предыдущем году на растениях второго года жизни получена обратная закономерность.

В 2017 г. заложен новый питомник конкурсного сортоиспытания клевера лугового. Семена перед посевом обработали перспективными биопрепаратами: Мобилин 880, Азоризин 8, Азоризин 6 и N10. В качестве стандарта взят районированный в Ленинградской области высокопродуктивный сорт Волосовский. Вторым номером взят выделившийся в лаборатории в прошлые годы образец ВИК 10. Повторность шестикратная, площадь делянки 3 м². Для размножения перспективных сортомикробных популяций клевера лугового заложен в отчетном году еще второй питомник предварительного размножения. Использовали селекционные образцы лаборатории: Лужский, ВИК 10, ДС 8/7 и СПГ 1. Площадь делянок каждого образца 300 м², повторность двукратная. В первом повторении семена замачивали биопрепаратом Мобилин 880, во втором – препаратом Азоризин 6.

Выводы. Таким образом разработана концепция актуальности использования экологической пластичности и толерантности селекционных образцов клевера лугового для успешного функционирования многолетних бобовых трав на дерново-подзолистых слабокультуренных почвах Нечерноземья.

Для усовершенствования методов экологической селекции создания высокопродуктивных сортов клевера лугового получены сортомикробные популяции, сформированные из семян образцов различного эколого-географического происхождения. Для инфицирования ризосферными микроорганизмами были взяты сортообразцы – Лужский, ДС 8/7, Лужский (повторное инфицирование) и ТОС СПГ 188-01.

Сортомикробные популяции сформированы по принципу группового биотипического отбора по признаку высокой семенной продуктивности. Сортомикробная система от повторного инфицирования (дел. 3, с. Лужский) с биопрепаратом Азоризин 6 имела лучшие показатели по формированию генеративной сферы. Завязываемость семян была выше средней по опыту на 16,5%.

Для размножения перспективных сортомикробных популяций клевера лугового заложен в отчетном году второй питомник предварительного размножения. Использовали селекционные образцы лаборатории: Лужский, ВИК 10, ДС 8/7 и СПГ 1.

По годам изучения сортомикробные популяции показали различные характеристики по развитию генеративной сферы, что характеризует их как нестабильный и нуждающийся в дальнейшей селекции исходный материал.

Литература

1. Галль Л. Н. Физические принципы функционирования материи живого организма. – СПб., 2014. – 400с.
2. Тихонович И.А., Борисов А.Ю., Цыганов В.Е. и др. Интеграция генетических систем растений и микроорганизмов при симбиозе // Доклады РАСХН. – СПб., 2004. – С. 58-62.
3. Бехтин Н. С. Методические указания ВИК по селекции многолетних трав. – М., 1985. – 187с.
4. Кожемяков А. П., Чеботарь В. К. Биопрепараты для земледелия. – М., 2005. – С.18-54.
5. Поздняков В. А., Нагиев Т. Б., Малюхин Д. М., Дрижаченко А. И. Экологическая оценка новых сортов злаковых трав на техногенных грунтах полигона ТБО «Новый свет-эко». // Качественный рост российского агропромышленного комплекса: возможности, проблемы и перспективы: сборник науч. трудов / СПбГАУ. – 2018. – С. 121 – 123.

Literatura

1. Gall L. N. Fizicheskie printsipy funktsionirovaniya materii zhivogo organizma. – SPB., 2014. – 400с.
2. Tikhonovich I. A., Borisov A.Yu., Tsyganov V. E. i dr. Integratsiya geneticheskikh system rasteniy i mikroorganizmov pri simbioze // Doklady RASKHN. – SPB., 2004. – С.58-62.
3. Bekhtin N. S. Metodicheskie ukazaniya VIK po selektsii mnogoletnikh trav. – M., 1985. – 187s.
4. Kozhemyakov A. P., Chebotar V. K. Biopreparaty dlya zemledeliya. – M., 2005. – С.18-54.
5. Pozdnyakov V. A., Nagiev T. B., Malyuhin D. M., Drizhachenko A. I. Ekologicheskaya ocenka novykh sortov zlakovykh trav na tekhnogennykh gruntah poligona TBO «Novyj svet-ehko». // Kachestvennyj rost rossijskogo agropromyshlennogo kompleksa: vozmozhnosti, problemy i perspektivy: sbornik nauch. trudov / SPbGAU. – 2018. – S. 121 – 123.

УДК 635.55

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14021

Соискатель **Т.А. ЛАВРИЩЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, ta.lavrishcheva@yandex.ru)
Доктор с.-х. наук **Г.С. ОСИПОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, prof.osipova@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК ПРЕПАРАТОМ ЭПИН-ЭКСТРА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЭНДИВИЯ

Эпин (2,4-эпибрассинолид) – представитель брассиностероидных фитогормонов (рис. 1). Брассиностероиды оказывают на растения общеукрепляющее действие, давая им возможность полнее использовать наличные ресурсы и пополнять внутренние запасы.

Наиболее полно брассиностероиды были исследованы в Российской Федерации, и Эпин – оригинальная российская разработка. До 2003 г. 2,4-эпибрассинолид выделяли из растительной массы, затем действующее вещество было синтезировано в химически чистом виде. Усовершенствованный препарат получил название Эпин-экстра. Эпин-экстра – регулятор и адаптоген, действующее вещество – эпибрассинолид, 0,025 мг/кг. Эпибрассинолид, действуя опосредованно через гормональную систему, влияет на активность и биосинтез ферментов окислительного цикла (полифенолоксидазу, фенолоксидазу, пероксидазу, супероксиддисмутазу), гидроксилитических ферментов (протеазы), малоновый диальдегид оказывает разностороннее влияние на растение: усиливает прорастание семян и рост растений, повышает устойчивость к биотическим и абиотическим факторам, увеличивает урожай и улучшает его качество. Эпибрассинолид регулирует поступление ионов в растительную клетку, что сказывается на снижении накопления тяжёлых металлов и радионуклидов при выращивании сельскохозяйственных культур в зонах загрязнения. Эпин-экстра повышает устойчивость растений к фитопатогенам и вирусной инфекции, что дает возможность использовать их в качестве средства снижения пестицидной нагрузки или даже как безопасную альтернативу химическим пестицидам. Натуральное вещество эпибрассинолид не является токсичным.

Растения и семена, обработанные Эпином-экстра, отличаются более высоким содержанием фитогормонов: ауксина, цитокинина и гиббереллина, которые отвечают за ростовые процессы. Наряду с этим хлорогеновая и кофейная кислоты, а также эпибрассинолид принимают участие в запуске механизма цветения растений, поэтому растения, которые подвергались воздействию циркона или Эпина-экстра, зацветают на несколько дней раньше необработанных.

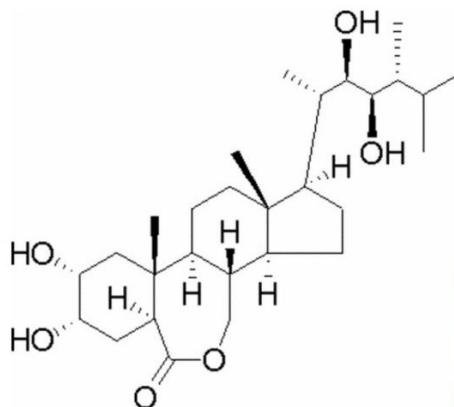


Рис. 1. Структурная формула Эпина

Другим важным свойством препарата является их способность тормозить развитие грибных и бактериальных заболеваний растений. Наряду с этим Эпин проявляет антистрессовые свойства, помогает растениям преодолеть воздействие низких температур, а также пестицидов и других негативных факторов. Следовательно, препарату присущи рострегулирующие, иммуномодулирующие, антистрессовые свойства, что способствует нормальному развитию растений особенно в экстремальных условиях [1].

В литературе накоплен достаточно обширный материал о влиянии Эпин-экстра на различные культуры, но нет работ о влиянии препарата на цикорный салат эндивий, выращиваемый в защищённом грунте [2].

Пленочные теплицы – основной вид культивационных сооружений Северо-Запада России. Своеобразный микроклимат пленочных теплиц, характеризующийся в мае – начале июня значительными колебаниями дневных положительных температур и ночными похолоданиями, а часто и заморозками и подъемом температур до 35°C и выше в летние месяцы, а также коротким периодом вегетации, требует разработки способов регулирования роста и повышения адаптивных возможностей растений, их продуктивности и рентабельности. Одним из наиболее радикальных путей может стать применение синтетических регуляторов роста и развития растений с добавками комплексонов микроэлементов [3].

Цель исследований – изучить влияние обработок препаратом Эпин-экстра на рост и развитие салата цикорного эндивия и качество полученного семенного материала.

Материалы, методы и объекты исследования. Экспериментальную работу проводили на опытном поле СПбГАУ в пленочных теплицах в 2016 году.

Для исследований был выбран сорт эндивия Green curled (К-13, Канада). В отличие от других сортов, изученных ранее [5], Green curled обладал лучшей всхожестью и синхронностью наступления фаз развития.

В опыте использовались семена репродукции 2010 года, предоставленные отделом овощных и бахчевых культур ВНИИ им. Н.И. Вавилова, а также семена репродукции 2014 и 2015 г., полученные авторами от растений сорта Green curled, выращенных на большом опытном поле СПбГАУ.

Схема опыта включала 3 варианта:

- 1) контроль (без обработок препаратом);
- 2) 2-кратная обработка растений препаратом Эпин-экстра (1 – в фазе розетки и 2 – в фазе начала формирования цветоносного побега);
- 3) 4-кратная обработка препаратом Эпин-экстра (1 – в фазе розетки; 2 – в фазе начала формирования цветоносного побега; 3 – в фазе цветения и 4 – в фазе формирования семенных корзинок с сеянками).

Площадь делянки 2 м². Схема посадки – 25×25 см. Повторность – 3-кратная.

Семена высевали 18 марта. Рассадку эндивия выращивали в остекленной теплице с электрообогревом, а в пленочную теплицу высаживали 25 мая.

Обработки Эпином-экстра проводились 11 июня, 4 июля, 21 июля и 9 августа 2016 года. Опрыскивание проводили из ранцевого распылителя рабочим раствором 0,2 мл д.в. /л воды до появления капельной взвеси на всех частях растений. Измерения высоты растений, диаметра розетки проводили 10 июня, 13 июля, 25 июля и 23 августа (при уборке) рулеткой с ценой деления 0,1 см.

Наблюдения проводили в течение всего периода вегетации.

Уборку проводили 23 августа, срезая растения под корень. Массу растений определяли на электронных весах Supra BSS-4040 с точностью измерения 0,001 кг. Убранные растения помещали в мешки из спанбонда и досушивали в подвешенном виде в оранжерее научно - консультационного центра СПбГАУ.

В конце октября семенники обмолачивались. Семена просеивали через сита, очищали воздушной струей и доводили до кондиционной влажности в федеральном исследовательском центре Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова. Массу семян определяли на аналитических весах VIBRA HT с точностью измерения 0,0001 г.

Лабораторную всхожесть и энергию прорастания измеряли каждые два дня в течение десяти дней в климатостате с заданной длиной светового дня 10 часов, при дневной температуре 21°C, ночной – 17°C.

Результаты исследования. В табл. 1 представлены биометрические показатели растений до обработки Эпином. Поскольку на период наблюдения (10.06.2016) растения ещё не подвергались обработке препаратом, существенных закономерностей в различии между вариантами выявлено не было. Однако наблюдаются различия в развитии растений, выращенных из семян различных репродукций. Так, растения, полученные из семян более поздней репродукции, достоверно выше и обладают большим диаметром розетки и количеством листьев. При этом, если между репродукциями 2014 и 2015 года различия, как правило, не существенны, ввиду небольшой разницы в сроке (1 год), различия между репродукциями с разницей 4 и 5 лет достоверны практически по всем показателям во всех вариантах (табл. 1). На этом этапе у всех растений опыта цветоносный побег отсутствовал.

Таблица 1. Характеристика эндивия разной репродукции 10.06.2016 г. (фаза розетки)

Год репродукции	Варианты до начала обработки	Высота растений, см	Диаметр розетки, см	Кол-во листьев, шт.
2010	Контроль	11,9	22,6	7,4
	2 обработки	12,3	24,9	7,6
	4 обработки	13,2	26,2	7,6
2014	Контроль	13,7	27,4	8,6
	2 обработки	13,5	27,1	9,4
	4 обработки	13,9	27,9	9,5
2015	Контроль	15,8	27,4	9,5
	2 обработки	14,3	27,3	9,1
	4 обработки	14,0	26,7	9,1
НСР ₀₅ фактор А		0,7	2,0	0,8
НСР ₀₅ фактор В		0,7	2,0	0,8
НСР ₀₅ частных средних		1,2	3,5	1,4

В табл. 2 представлены данные биометрических наблюдений на 13.07.2016 (после 2-й обработки Эпином-экстра).

Как видно из представленных данных, наиболее отзывчивы на применение Эпина-экстра оказались растения более ранней репродукции. Так, достоверная прибавка по высоте

получена у растений, выращенных из семян 2010 года. Средняя высота по варианту увеличилась с 100,7 см в контроле до 114,2 см в варианте с использованием Эпина-экстра. Обработка Эпином не повлияла на рост растений репродукции 2014 и 2015 года. Аналогичные закономерности были выявлены при измерении высоты цветоносного побега. Исключения составили растения, выращенные из семян 2015 года, – высота цветоноса в вариантах с использованием Эпина была достоверно выше (112,9 и 119,2 см соответственно) по сравнению с растениями контрольного варианта (93,1 см).

Таблица 2. Биометрические показатели растений на 13.07.2016 г.
(после 2-й обработки Эпином)

Варианты (фактор А)	Репродукция семян	Высота растений, см	Высота цветоносного побега, см	Отставание в росте цветоносного побега, см	Диаметр розетки, см	Кол-во листьев, шт.	Кол-во боковых цветочных побегов, шт.
Контроль (без обработки)	2010 г. (ВИР)	100,7	90,4	10,3	42,7	57,9	22,0
	2014 г.	108,4	108,4	0,00	43,3	43,4	20,2
	2015 г.	112,9	93,1	19,8	34,6	43,4	25,0
2-кратная обработка Эпином	2010 г. (ВИР)	108,5	105,3	3,2	38,6	46,9	23,9
	2014 г.	106,6	105,6	1,0	40,6	46,3	24,6
	2015 г.	113,1	112,9	0,2	36,2	44,1	19,2
4-кратная обработка Эпином	2010 г. (ВИР)	114,2	112,4	1,8	37,5	48,9	24,2
	2014 г.	105,3	101,4	3,9	39,5	48,6	25,2
	2015 г.	119,2	119,2	0,0	38,2	48,9	19,3
НСР ₀₅ фактор А		5,2	7,1	–	2,2	3,8	3,4
НСР ₀₅ фактор В		5,2	7,1	–	2,2	3,8	3,4
НСР ₀₅ частных средних		8,9	12,2	–	3,8	6,6	5,8

Обработка препаратом не повлияла на диаметр розетки и количество листьев эндивия, за исключением растений, выращенных из семян репродукции 2010 года, где в вариантах с использованием Эпина наблюдалось достоверное снижение этих показателей. Так, если в контрольном варианте диаметр розетки составил 42,7 см, то в вариантах, обработанных препаратом, – 38,6 и 37,4 см соответственно. Уменьшение диаметра розетки растений объясняется оттоком питательных веществ из нижних листьев растения в цветоносный побег.

Так, из табл. 2 видно, что растения контрольного варианта, выращенные из семян 2014 года репродукции, перешли к фазе бутонизации с высотой растения 108,4 см. Растения 2010 и 2015 года еще продолжают расти, их цветоносные побеги высотой 90,4 и 93,1 см заканчиваются листьями, уровень которых зафиксирован на отметке 100,7 и 112,9 см соответственно. Более готовы к цветению варианты, обработанные Эпином-экстра. У них отставание в росте цветоносного побега в сравнении с необработанными вариантами сократилось с 10,24 до 3,20 и 1,82 см и с 19,86 до 0,26 см.

В табл. 3 представлены биометрические показатели растений на 25.07.2016 г.

К 25 июля цветоносные побеги сформировались полностью у всех растений эндивия.

Как видно из представленных данных, 3-я обработка препаратом привела к достоверному увеличению высоты цветочного побега у растений репродукции 2015 года. Так, если после 2-кратной обработки Эпином-экстра эти растения имели высоту цветоноса 121,9 см, то после дополнительной обработки – 131,7 см.

Четких закономерностей влияния препарата на другие показатели: количество цветков и семенных корзинок – выявлено не было. Лишь у растений 2014 года наблюдалось достоверное увеличение количества цветков после 3-й обработки (9,4 шт.), как по сравнению с контролем (3,4 шт.), так и по сравнению с вариантом с двумя обработками (5,1 шт.) (табл.3).

В табл. 4 представлена характеристика растений во время уборки (23.08.2016).

Таблица 3. Биометрические показатели растений на 25.07.2016 г. (после 3-й обработки)

Варианты	Репродукция семян, год	Высота цветоносного побега, см	Кол-во цветков, шт.	Кол-во корзинок сеянками, шт.
Контроль (без обработки)	2010 г. (ВИР)	116,2	4,9	4,2
	2014 г.	116,8	3,4	1,9
	2015 г.	115,5	2,0	1,3
2-кратная обработка Эпином	2010 г. (ВИР)	124,0	6,4	4,1
	2014 г.	116,9	5,1	3,2
	2015 г.	121,9	4,1	4,3
4-кратная обработка Эпином	2010 г. (ВИР)	124,0	5,5	5,5
	2014 г.	118,9	9,4	3,9
	2015 г.	131,7	3,8	1,5
НСР ₀₅ фактор А		3,6	1,7	1,9
НСР ₀₅ фактор В		3,6	1,7	1,9
НСР ₀₅ частных средних		6,2	3,1	3,4

Таблица 4. Урожайность и качество семян

Варианты	Репродукция семян	Зелёная масса растений, кг/м ²	Масса одного цветоносного побега, г	Урож-ть семян, г/м ²	Масса 1000 семян, г	Всхожесть семян, % на 02.05.2017
Контроль (без обработки)	2010 г. (ВИР)	2,512	157	2,848	0,888	39,90
	2014 г.	3,236	202	7,360	0,942	50,00
	2015 г.	1,952	122	0,460	1,001	50,00
2-кратная обработка эпином	2010 г. (ВИР)	4,000	251	2,096	0,967	51,60
	2014 г.	4,336	271	4,888	1,151	54,15
	2015 г.	2,752	172	4,112	1,176	50,00
4-кратная обработка эпином	2010 г. (ВИР)	4,000	255	2,533	1,086	54,30
	2014 г.	5,408	338	7,376	0,918	55,00
	2015 г.	3,936	246	0,900	1,125	68,00
НСР ₀₅ фактор А		0,220	-	0,184	0,040	2,71
НСР ₀₅ фактор В		0,220	-	0,184	0,040	2,71
НСР ₀₅ частных средних		0,390	-	0,318	0,070	4,70

Как видно из представленных данных, обработка Эпином-экстра привела к достоверному увеличению выхода зелёной массы растений. При этом существенные различия наблюдались не только в сравнении с контрольным вариантом, но также между вариантами с использованием 2-кратной и 4-кратной обработки. Исключение составляют растения репродукции 2010 года, где различий в выходе зелёной массы растений между вариантами с 2-мя и 4-мя обработками не было.

Использование препарата Эпин-экстра способствовало также увеличению массы 1000 семян (табл. 4). Наиболее отзывчивыми при этом оказались растения, выращенные из семян репродукции 2010 года, где существенные различия были выявлены не только между контрольным вариантом и вариантами с обработкой препаратом, но и достоверно различались между собой варианты с 2-мя и 4-мя обработками.

Обработка растений Эпином-экстра повлияла также на всхожесть полученных семян. Так, всхожесть семян, полученных из растений репродукции 2010 года, достоверно увеличилась уже в варианте с 2-мя обработками Эпином-экстра. Всхожесть семян, полученных из растений репродукций 2014 и 2015 гг., достоверно увеличилась только после 4 обработок препаратом. Однако следует подчеркнуть, что всхожесть семян, полученных от растений более поздних репродукций, была выше.

Выводы:

1. Растения эндивия, выращенные без обработки препаратом Эпин-экстра, различались в зависимости от срока репродукции. Растения, полученные из семян более поздних репродукций, были достоверно выше, обладали большим диаметром розетки, габитусом и количеством листьев. При этом, если между растениями репродукций 2014 и 2015 г. различия были не существенны, ввиду небольшой разницы в сроке (1 год), то различия между репродукциями с разницей 4 и 5 лет были достоверны практически по всем показателям во всех вариантах.

2. Наиболее отзывчивыми на 2-кратную обработку Эпином-экстра оказались растения более ранней репродукции (2010 г.). Средняя высота по варианту увеличилась со 100,67 см в контроле до 114,23 см в варианте с использованием Эпина-экстра. Обработка Эпином не повлияла на рост растений репродукции 2014 и 2015 г.

3. Обработка Эпином-экстра привела к достоверному увеличению выхода зелёной массы растений. При этом у растений поздних репродукций существенные различия наблюдались не только в сравнении с контрольным вариантом, но также между вариантами с использованием 2-кратной и 4-кратной обработки.

4. Использование препарата Эпин-экстра способствовало увеличению всхожести семян и их массы. Наиболее отзывчивыми при этом оказались растения, выращенные из семян репродукции 2010 года. Всхожесть семян, полученных из растений репродукции 2010 года, достоверно увеличилась уже в варианте с 2-мя обработками Эпином-экстра, репродукций 2014 и 2015 г. – только после 4 обработок препаратом.

Литература

1. **Дорожкина Л.А., Пузырьков П.Е., Добрева Н.И., Рыбина В.Н.** Циркон, эпин-экстра и силиплант в инновационных технологиях возделывания зерновых культур // *Зерновое хозяйство России*. – 2011. – № 4. – С. 75-86.
2. **Гамзаева Р.С.** Влияние фиторегуляторов роста на общее количество микроорганизмов в ризосфере и продуктивность ячменя // *Гумус и почвообразование*. – 2017. – № 21 – С. 74-77.
3. **Будыкина Н.П., Алексеева Т.Ф., Хилков Н.И.** Эффективность фиторегулятора эпин-экстра и микроэлементного препарата цитовит в защищенном грунте // *Агрохимический вестник*. – 2010. – № 2.
4. **Лаврищева Т.А.** Сравнительная оценка сортов салата цикорного эндивия в весенне-летнем обороте в пленочных теплицах Ленинградской области // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2017. – № 1 (46). – С. 31-36.
5. **Осипова Г.С., Лаврищева Т.А.** Агробиологическая оценка сортов салата цикорного в осеннем обороте пленочных теплиц Ленинградской области // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 45. – С. 25-29.

Literatura

1. **Dorozhkina L.A., Puzyr'kov P.E., Dobreva N.I., Rybina V.N.** Cirkon, ehpin-ehkstra i siliplant v innovacionnyh tekhnologiyah vozdeleyvaniya zernovyh kul'tur // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. – 2011. – № 4. – S. 75-86.
2. **Gamzaeva R.S.** Vliyanie fitoregulyatorov rosta na obshchee kolichestvo mikroorganizmov v rizosfere i produktivnost' yachmenya // *Gumus i pochvoobrazovanie*. – 2017. – № 21 – S. 74-77.
3. **Budykina N.P., Alekseeva T.F., Hilkov N.I.** EHffektivnost' fitoregulyatora ehpin ehkstra i mikroelementnogo preparata citovit v zashchishchennom grunte // *Agrohimicheskij vestnik*. – 2010. – № 2.
4. **Lavrishcheva T.A.** Sravnitel'naya ocenka sortov salata cikornogo ehndiviya v vesenne-letnem oborote v plenchnyh teplicah Leningradskoj oblasti // *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2017. – № 1 (46). – S. 31-36.
5. **Osipova G.S., Lavrishcheva T.A.** Agrobiologicheskaya ocenka sortov salata cikornogo v osennem oborote plenchnyh teplic Leningradskoj oblasti // *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2016. – № 45. – S. 25-29.

УДК 633.313

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14027

Канд. с.-х. наук **А.Г. ОРЛОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, yanevich-2@mail.ru)
Ассистент **О.Г. РАПИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, red9027@yandex.ru)

ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН КЛУБЕНЬКОВЫМИ БАКТЕРИЯМИ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Люцерне принадлежит ведущее место среди многолетних бобовых трав на Северо-Западе России. Практическая ценность этой культуры не ограничивается только кормовыми достоинствами – она обогащает почву азотом, является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур. Выращивание люцерны способствует оструктуриванию почвы, ее обогащению органическим веществом, что позволяет предотвратить снижение содержания гумуса, пополняет почву азотом вследствие деятельности клубеньковых бактерий.

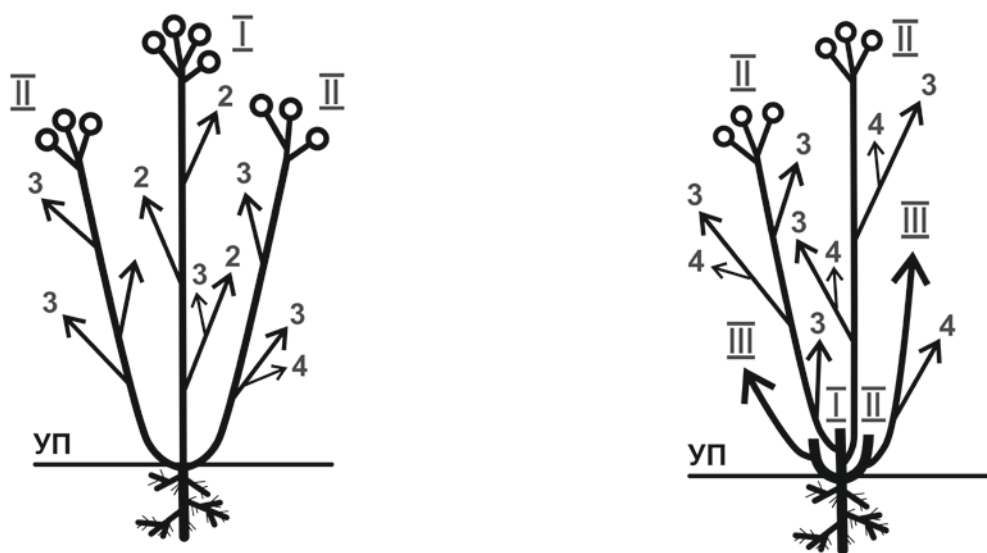
Для повышения энергетической и экономической эффективности возделывания люцерны целесообразно выбрать малозатратное направление в агротехнике этой культуры, которое основано на интенсификации симбиотической азотфиксации, росте и повышении конкурентоспособности люцернового компонента в агроценозах на начальных этапах их формирования [1]. Наиболее значимым приемом повышения эффективности симбиотической азотфиксации является внесение в почву препаратов, основой которых является чистая культура клубеньковых бактерий (Посыпанов, Трепачев, Чернов, 1986).

Цель исследования – выявить наиболее эффективные штаммы клубеньковых бактерий и определить их влияние на продуктивность люцерны изменчивой в условиях Ленинградской области.

Материалы, методы и объекты исследования. Опыты были заложены на опытном поле кафедры растениеводства им. И.А. Стебута Санкт-Петербургского государственного аграрного университета в 2012, 2013 и 2014 гг. Объектом исследований являлись растения люцерны изменчивой сорта Агния (ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса) первого года жизни. Для инокуляции семян использовали штаммы клубеньковых бактерий на основе вида бактерий *Sinorhizobium meliloti*: производственный штамм 415б и перспективные штаммы А-4 (АК 127), А-5 (АК 052), А-6 (АК 118) (ФГБНУ ВНИИСХ микробиологии). Контролем

служил вариант без обработки препаратом. Площадь делянки составляла 6 м². Повторность – четырехкратная. Предшественник – озимая рожь. Агротехника посева – рекомендованная для кормовых трав. Посев проведен в 2012 году 23 мая, в 2013 году – 21 мая, в 2014-м – 19 мая. Всходы в 2014 году были очень изреженные из-за нашествия птиц, поэтому пересевали 7 июля. Норма высева – 2,4 млн.шт./га. Семена перед посевом скарифицировали и обработали биопрепаратами клубеньковых бактерий. Посев рядовой с шириной междурядий 0,3 м. Удобрения не вносили. Уход за посевами заключался в прополке и рыхлении междурядий. В исследовательской работе были использованы общепринятые методики получения (Серебряков, 1962) и обработки научных данных [2, 3]. Агрометеорологические условия в годы проведения исследований были оптимальными для роста и развития растений люцерны изменчивой.

Результаты исследований. Важнейшей биологической особенностью многолетних трав является их способность размножаться вегетативно (побегами). Мощность побегов является одним из важнейших показателей продуктивности видов и сортов трав, из которых формируются луговые агрофитоценозы (Смелов, 1966). Изучение закономерностей побегообразования имеет большое значение для характеристики особенностей формирования продуктивности многолетних бобовых трав.



а) растения 1 укоса (2012-2014 гг.)

б) растения 2 укоса (2012 г.)

Рис.1. Схема побегообразования люцерны изменчивой в первый год жизни:

I, II, III – порядки осевых побегов; 2, 3, 4 – порядки побегов ветвления;

↑ – вегетативные побеги; ○ – генеративные побеги; █ – побеги первого укоса

Главные побеги, или осевые побеги первого порядка у люцерны первого года жизни развиваются из зародышевой почки семени [4]. Осевые побеги второго и последующих порядков развиваются из почек в основании стеблей, образуя зону побегообразования, или зону кущения. Так, система побегов люцерны первого года жизни в 2013 и 2014 гг. состояла из главного побега и осевых побегов II порядка (рис. 1 а). Благоприятные условия вегетационного периода 2012 г. способствовали получению двух укосов. Схема побегообразования растений первого укоса выглядит так же как и у посевов 2013-2014 гг. Растения второго укоса состояли из побегов II и III порядков (рис. 1 б).

Результаты, представленные в табл. 1, 2 и 3, позволяют увидеть, что типичные растения люцерны к фазе бутонизации – начало цветения на вариантах без инокуляции состоят из главного побега высотой от 35 до 63 см и 4-7 побегов ветвления. В условиях 2012-2013 гг. люцерна сформировала к 1 укосу по 0,1-0,2 шт./раст. побегов II порядка (табл. 1, 2).

В 2014 г. растения контрольного варианта побегов II порядка не образовали, т.к. укосной спелости посевы достигли к 8 сентября из-за более позднего посева.

Анализируя показатели развития растений в травостоях с использованием бактериальных препаратов, можно отметить, что формообразовательные процессы более активно проходили у растений с применением для инокуляции семян штаммов А-5 и А-6. В среднем за 3 года исследований высота растений на этих вариантах превышала контрольные растения на 5,8-35,9 см в зависимости от года исследований. Растения этих вариантов сформировали осевых побегов в 1,8-2,3 раза больше, чем на варианте без инокуляции, что составило 2,1 и 2,8 шт./раст. (рис. 2). Средние показатели по побегообразованию (рис. 2) приведены с учетом того, что за 3 года исследований было проведено четыре укоса (в 2012 г. – два укоса).

Таблица 1. Морфометрические показатели побегообразования растений люцерны первого года жизни (в среднем на одно растение), 2012 г.

1. Количество побегов							
Варианты опыта	Укос	Главный побег		Осевые побеги II и III* порядка			
		число побегов ветвления, шт.	+/-	число побегов, шт.	+/-	число побегов ветвления, шт.	+/-
Контроль	1	5	–	0,1	–	–	–
	2	–	–	1,4	–	2,9	–
шт. 415 ^б	1	4,8	–0,2	0,8	+0,7	1,3	+1,3
	2	–	–	2,2	+0,8	1,0	+1,9
шт. А-4	1	5,2	+0,2	0,4	+0,3	1,7	+1,7
	2	–	–	2,0	+0,6	0,5	–1,4
шт. А-5	1	8,2	+3,2	1,8	+1,7	5,3	+5,3
	2	–	–	3,2	+1,8	2,6	–0,3
шт. А-6	1	7,4	+2,4	0,8	+0,7	2,9	–
	2	–	–	2,4	+1,0	0,9	–2,0
НСР ₀₅		0,5					
2. Высота побегов							
Варианты опыта	Укос	Главный побег			Осевые побеги II и III* порядка		
		высота, см	+/-	длина побегов ветвления, см (от-до)	высота, см	+/-	длина побегов ветвления, см (от-до)
Контроль	1	41,3	–	3-4	34,3	–	3-4
	2	–	–	–	19,8	–	3-4
шт. 415 ^б	1	43,7	+2,5	3-5	37,7	+3,4	3-5
	2	–	–	–	25,3	+5,5	3-4
шт. А-4	1	60,0	+18,7	3-15	52,8	+18,5	3-13
	2	–	–	–	35,0	+15,2	3-9
шт. А-5	1	74,8	+33,5	3-12	70,2	+35,9	3-15
	2	–	–	–	43,0	+23,2	3-11
шт. А-6	1	68,8	+27,5	3-12	63,8	+29,5	3-12
	2	–	–	–	42,3	+22,5	3-19
НСР ₀₅		8,3					

III* - побеги третьего порядка сформировались только во втором укосе

В фазу бутонизации и цветения из почек семядольных листьев и листьев нижних 2-4 междоузлий формируются боковые побеги, или побеги ветвления (обогащения). Растения контрольного варианта и вариантов с применением шт. 415^б и шт. А-4 развивались одинаково и образовали в среднем за 3 года исследований 4,9-5,1 шт./раст. побегов ветвления (рис. 2). Однако следует отметить, что растения, семена которых инокулировали

шт. А-4, формировали более крупные побеги. Длина их составила от 3 до 15 см, а контрольные образцы – 3-6 см. Использование для инокуляции клубеньковых бактерий шт. А-5 и шт. А-6 способствовало значительному увеличению побегов ветвления. В среднем за 3 года исследований на этих вариантах данный показатель превысил контрольные образцы в 2,1 и 1,6 раза и составил 11,1 и 8,3 шт./раст. соответственно (рис. 2).

Помимо количества побегов ветвления на данных вариантах опыта значительно увеличилась длина побегов. Максимальная длина составила 15 см (табл. 1), в то время как контрольные растения сформировали побеги ветвления до 6 см. Благодаря клубеньковым бактериям штаммов А-5 и А-6 растения сформировали активный симбиотический аппарат, обеспечивший их достаточным количеством азота, который положительно повлиял на побегообразовательную способность и позволил сформировать значительно больше побегов, чем на других вариантах опыта.

Рассмотренные выше показатели оказали значительное влияние на формирование урожайности. В наших исследованиях урожайность изучаемых сортов при использовании микробных препаратов для подготовки семян к посеву определялась при двухукосном использовании травостоев в 2012 г. и одноукосном – в 2013 и 2014 гг.

При инокуляции семян группой перспективных штаммов клубеньковых бактерий (шт. А-4, А-5, А-6) на посевах люцерны с. Агния была получена урожайность сухой массы 2,7; 3,4 и 3,3 т/га соответственно, что превышает урожайность на контроле в 2,0-2,6 раза.

Однако следует отметить, что на травостоях люцерны первого года жизни, полученных из семян, инокулированных шт. 415^б, сформировали урожайность сухой массы меньше на 0,1 т/га, чем на варианте без инокуляции. Это можно объяснить низкой активностью данного штамма: при спонтанной инокуляции почвенные микроорганизмы более свободно могут проникнуть в ризосферу корня и инфицировать растение; при искусственной инокуляции конкуренцию им оказывают более активные отселектированные штаммы микроорганизмов, которые, к сожалению, могут быть менее вирулентными, что и произошло в варианте с использованием бактерий шт. 415^б [5].

Таблица 2. Морфометрические показатели побегообразования растений люцерны первого года жизни (в среднем на одно растение), 2013 г.

1. Количество побегов						
Варианты опыта	Главный побег		Осевые побеги II порядка			
	число побегов ветвления, шт.	+/-	число побегов, шт.	+/-	число побегов ветвления, шт.	+/-
Контроль	7,0	–	0,2	–	1,4	–
шт. 415 ^б	6,8	–0,2	1,4	+1,2	1,0	–0,4
шт. А-4	7,0	–	0,9	+0,7	1,1	–0,3
шт. А-5	9,4	+2,4	1,9	+1,7	6,0	+4,6
шт. А-6	8,5	+1,5	1,6	+1,4	4,3	+2,9
НСР ₀₅	0,7					
2. Высота побегов						
Варианты опыта	Главный побег		Осевые побеги II порядка			
	высота, см	+/-	длина побегов ветвления, см (от-до)	высота, см	+/-	длина побегов ветвления, см (от-до)
Контроль	63,2	–	3-6	60,2	–	3-6
шт. 415 ^б	65,1	+1,9	3-7	60,4	+0,2	3-6
шт. А-4	62,4	–0,8	3-14	58,8	–1,4	3-12
шт. А-5	69,6	+6,4	3-10	66,5	+6,3	3-9
шт. А-6	70,7	+7,5	3-10	67,1	+6,9	3-9
НСР ₀₅	6,2					

Таблица 3. Морфометрические показатели побегообразования растений люцерны первого года жизни (в среднем на одно растение), 2014 г.

1. Количество побегов						
Варианты опыта	Главный побег		Осевые побеги II порядка			
	число побегов ветвления, шт.	+/-	число побегов, шт.	+/-	число побегов ветвления, шт.	+/-
Контроль	4,1	–	–	–	–	–
шт. 415 ^б	3,0	–1,1	0,3	+0,3	1,6	+1,6
шт. А-4	3,2	–0,9	0,5	+0,5	1,2	+1,2
шт. А-5	7,0	+2,9	1,2	+1,2	5,9	+5,9
шт. А-6	5,4	+1,3	0,6	+0,6	3,6	+3,6
НСР ₀₅	0,5					

2. Высота побегов						
Варианты опыта	Главный побег			Осевые побеги II порядка		
	высота, см	+/-	длина побегов ветвления, см (от-до)	высота, см	+/-	длина побегов ветвления, см (от-до)
Контроль	35,0	–	3-4	–	–	–
шт. 415 ^б	25,4	–9,6	3-4	24,3	+24,3	3-4
шт. А-4	32,1	–2,9	3-10	28,1	+28,1	3-7
шт. А-5	44,6	+9,6	3-9	38,8	+38,8	3-7
шт. А-5	40,8	+5,8	3-9	35,7	+35,7	3-7
НСР ₀₅	3,8					

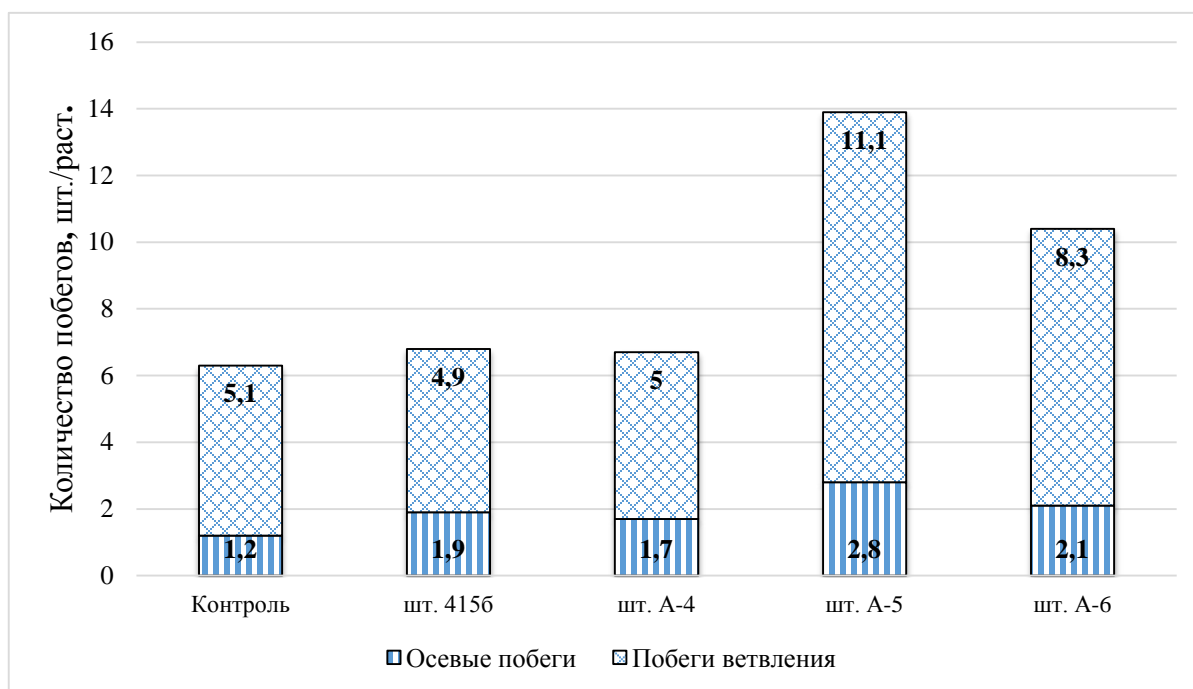


Рис. 2. Влияние биопрепаратов на побегообразование люцерны изменчивой в среднем за 3 года (2012-2014 гг.)

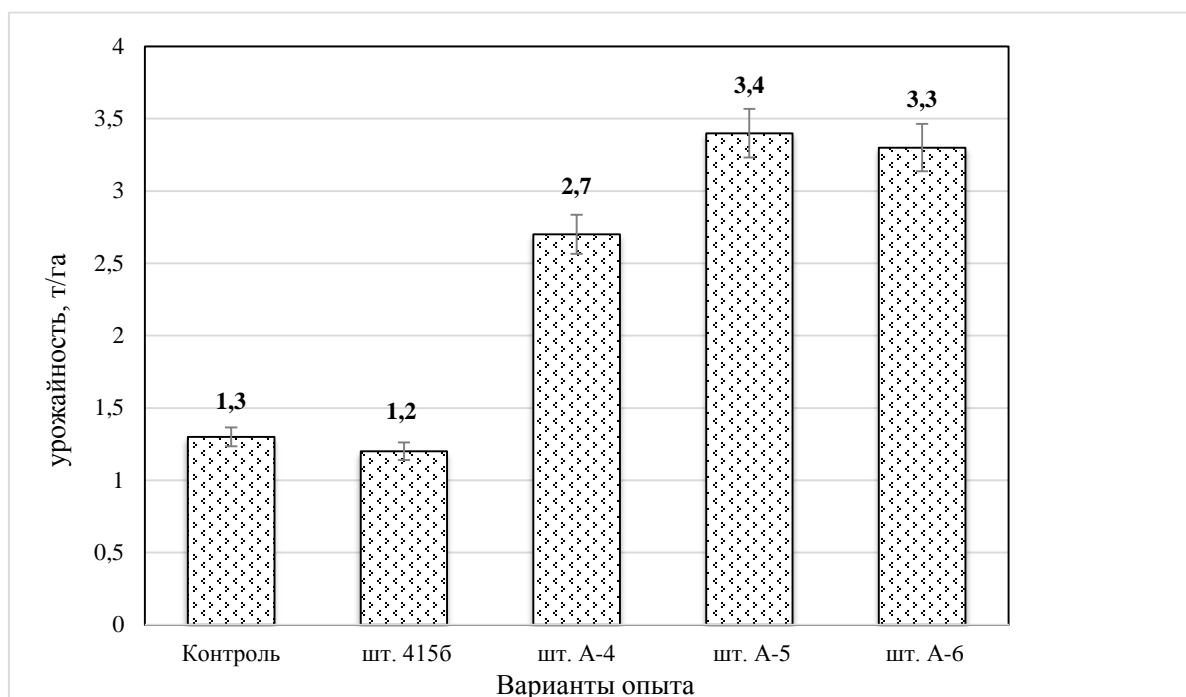


Рис. 3. Урожайность сухой массы люцерны изменчивой в зависимости от применения биопрепаратов, т/га (среднее за 2012-2014 гг.)

Выводы. В условиях Ленинградской области инокуляция семян люцерны изменчивой сорта Агния биопрепаратами клубеньковых бактерий является высокоэффективным агротехническим приемом. В среднем за три года исследований урожайность сухой массы на вариантах без инокуляции составила 1,3 т/га, биопрепараты шт. А-5 и А-6 способствовали увеличению урожайности сухой массы люцерны в 2,5-2,6 раза.

Литература

1. **Бжеумыхов В.С., Кобозев И.В., Токбаев М.М.** Повышение эффективности возделывания люцерны на основе интенсификации симбиотической азотфиксации// Известия ТСХА. – 2007. – Вып. 2. – С. 28-37.
2. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М., 2011. – 351 с.
3. **Методические указания** по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Россельхозакадемия, 1997. – 155 с.
4. **Гончаров П.Л., Лубенец П.А.** Биологические аспекты возделывания люцерны. – Новосибирск: Наука, 1985. –255 с.
5. **Орлова А.Г., Рапина О.Г.** Продуктивность люцерны изменчивой в зависимости от применения микробных препаратов в условиях Ленинградской области //Кормопроизводство. – 2017. – №8. – С.33-38.

Literatura

1. **Bzheumykhov V.S., Kobozev I.V., Tokbaev M.M.** Povyshenie ehffektivnosti vzdelyvaniya lyucerny na osnove intensivifikacii simbioticheskoy azotfiksacii//Izvestiya TSKHA. – 2007. – Vyp.2. – S. 28-37.
2. **Dospikhov B.A.** Metodika polevogo opyta. – M., 2011. – 351 s.
3. **Metodicheskie ukazaniya** po provedeniyu polevyh opytov s kormovymi kul'turami. – M.: Rossel'hozakademiya, 1997. – 155 s.
4. **Goncharov P.L., Lubenec P.A.** Biologicheskie aspekty vzdelyvaniya lyucerny. – Novosibirsk: Nauka, 1985. –255 s.
5. **Orlova A.G., Rapina O.G.** Produktivnost' lyucerny izmenchivoj v zavisimosti ot primeneniya mikrobnih preparatov v usloviyah Leningradskoj oblasti //Kormoproizvodstvo. – 2017. – №8. – S. 33-38.

УДК 632.954:633.71

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14033

Канд. с.-х. наук Л.М. СОБОЛЕВА

(Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, vniitt1@mail.kuban.ru)

Канд. с.-х. наук Т.В. ПЛОТНИКОВА

(Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, agrotobacco@mail.ru)

БОРЬБА С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ТАБАКА С ПОМОЩЬЮ ГЕРБИЦИДОВ СТОМП И КОММАНД

Подавление сорной растительности – одна из наиболее важных и трудоемких задач при возделывании табака. Сорняки причиняют существенный вред не только в полевой период, но и при выращивании табачной рассады. Доминирующим засорителем рассады является портулак огородный (*Portulaca oleracea* L.), который прорастает одновременно с табаком. Наряду с портулаком в парнике встречаются щирица (*Amaranthus blitoides*), вьюнок (*Convolvulus arvensis* L.). Из злаковых сорняков вредит щетинник (*Setaria* L.). Если вовремя не провести ручную прополку, то происходит угнетение всходов, ухудшение качества рассады, а также увеличивается вероятность поражения растений рассадными гнилями.

Борьба с сорной растительностью в основном заключается в ручном её удалении. Процесс этот очень трудоёмкий [1]. Использование гербицидов на сегодняшний день ограничивается, прежде всего, отсутствием в "Списке пестицидов ..." (2017 г.), разрешенных для применения на табаке [2]. Исследований по применению гербицидов при выращивании рассады в последние годы не проводилось. В связи с этим возникла необходимость апробации на табаке гербицидов, применяемых на других сельскохозяйственных культурах.

Многие зарубежные ученые отмечают, что табак очень чувствителен к действию гербицидов и важно тщательно подбирать их для культуры. Оказывая воздействие на табачные растения, они могут повлиять негативно на содержание химических веществ, определяющих качество табачного сырья: никотин, белки, углеводы, органические смолы и др. Также под действием пестицидов может ухудшаться рост, вкус, горючесть табачного сырья и самих курительных изделий. Кроме того, остаточные количества действующих веществ гербицидов и их метаболитов, содержащиеся в табачном сырье, могут поступать в табачный дым, что представляет определенный риск и угрозу здоровью курильщика [3, 4].

Цель и задачи исследований. Таким образом, в систему защиты табака необходимо включать химические биорациональные препараты, обеспечивающие экономически приемлемое подавление сорной растительности, максимальное снижение токсической нагрузки на агроценоз, получение гарантированного урожая табачного сырья оптимального качества.

Материалы, методы и объекты исследования. В рассадный период опыт закладывали в парниковом хозяйстве института на питательной смеси, где фоном являлось расчётно-оптимальное содержание NPK, которое искусственно создали за счет внесения минеральных удобрений в соответствии с результатами агрохимического анализа питательной смеси рассадника. Расчет доз удобрений проводили по "Методическому руководству..." [5]. Повторность в опыте четырехкратная. Исследования проводили на сорте табака Юбилейный новый 142. Почвенные гербициды Комманд, КЭ (кломазон, 480 г/л) в нормах расхода: 0,005; 0,01 и 0,02 мл/м² и Стомп, КЭ (пендиметалин, 330 г/л) в нормах расхода: 0,1; 0,18 и 0,23 мл/м² вносили в виде водного раствора (1 л рабочего раствора/м²) с заделкой в почву за две недели до высева семян табака. Биологическую эффективность гербицидов определяли через 30 дней после внесения и перед выборкой рассады. Все испытания гербицидов проводили в соответствии с разработанными методиками [6].

Результаты исследования. В рассадный период достаточно результативным в борьбе с сорной растительностью оказалось применение гербицида Комманд, КЭ в нормах расхода 0,01 и 0,02 мл/м². Биологическая эффективность препарата в испытанных дозах за период учетов составила по снижению количества сорняков 86-96%, по массе 87-89% соответственно (табл. 1).



Контроль

Комманд (0,02 мл/м²)

Рис. 1. Эффективность применения гербицида Комманд, КЭ при выращивании рассады табака (фаза "крестик") через 17 суток после посева



Контроль

Комманд (0,02 мл/м²)

Рис. 2. Эффективность применения гербицида Комманд, КЭ при выращивании рассады табака (фаза "готовая к высадке рассада") через 52 суток после посева

В минимальной норме расхода эффективность гербицида Комманд, КЭ была невысокой. В первый учет она составила по снижению количества сорных растений 75%, во второй учет - 66%, по снижению массы - 83%. Также стоит отметить, что применение препарата в повышенных дозах позволяет сохранять чистыми посевы весь период выращивания рассады, что также наглядно прослеживается на представленных фотографиях (рис. 1, 2). Единственным недостатком, который выявлен в процессе проведенного опыта, это устойчивость такого сорного компонента, как щирца к действию данного гербицида, хотя ее присутствие в парнике было минимальным и она легко удалялась вручную.

Таблица 1. Влияние гербицидов Комманд, КЭ и Стомп, КЭ на общую засоренность посевов табака

Вариант	Дата учёта	Количество сорных растений			Масса сорных растений		
		шт./м ²		снижение, % к контролю	г/м ²		снижение, % к контролю
		ОЗС	ОДС		ОЗС	ОДС	
Комманд, 0,005 мл/м ²	1-й учет	-	12	75	-	-	-
	2-й учет	-	21	66	-	810	83,4
Комманд, 0,01 мл/м ²	1-й учет	-	7	85,4	-	-	-
	2-й учет	-	10	95,9	-	660	86,5
Комманд, 0,02 мл/м ²	1-й учет	-	1	97,9	-	-	-
	2-й учет	-	6	97,5	-	520	89,3
Стомп, 0,1 мл/м ²	1-й учет	-	3	93,8	-	-	-
	2-й учет	-	17	72,6	-	790	83,8
Стомп, 0,18 мл/м ²	1-й учет	-	-	100	-	-	-
	2-й учет	-	15	93,8	-	730	85,0
Стомп, 0,23 мл/м ²	1-й учет	-	-	100	-	-	-
	2-й учет	-	6	97,5	-	490	90,0
Контроль	1-й учет	-	48	-	-	-	-
	2-й учет	180	62	-	3350	1525	-

ОЗС – однолетние злаковые сорняки,

ОДС – однолетние двудольные сорняки

Гербицид Стомп, КЭ также эффективно сдерживал рост сорняков на протяжении всего периода выращивания рассады табака во всех испытанных дозах. Так, в минимальной дозе 0,1 мл/м² количество сорняков снизилось на опытной делянке на 73-94%, их масса – на 84%. При обработке препаратом Стомп, КЭ в норме расхода 0,18 мл/м² эффективность по снижению количества сорняков достигла 94–100%, по массе – 85%. В максимальной норме расхода 0,23 мл/м² препарат находился по эффективности на уровне средней нормы и снижал засоренность рассадника по количеству сорняков на 98-100%, по массе – на 90%. В контрольном варианте (без обработки) в течение всего вегетационного периода в основном присутствовали двудольные сорняки (портулак огородный, щирца запрокинутая, щетинники). Общая масса сорняков в контроле составила 4875 г/м² при количестве 242 шт./м² (табл.1).

Стоит отметить, что на начальном этапе роста табака отмечалось некоторое ингибирующее действие испытанных гербицидов, которое проявлялось в отставании всходов относительно необработанного участка, но к моменту выборки рассады эти различия были практически незаметны.

Так, на делянках, обработанных гербицидом Стомп, КЭ во всех трех нормах расхода, биометрические показатели рассады табака незначительно отличались друг от друга (сырая масса стеблей и корней), но сильно отличались от биометрических данных рассады в контроле и превосходили их в среднем на 83% (табл. 2).

Таблица 2. Влияние гербицидов Комманд, КЭ и Стомп, КЭ на биометрические показатели рассады табака

Вариант	Число листьев, шт.	Длина рассады до кончиков вытянут. листьев, см	Длина рассады до точки роста, см	Диаметр стебля у корневой шейки, мм	Сырая масса стеблей 25 растений, г	Сырая масса корней 25 растений, г
Комманд, 0,005 мл/м ²	4,6	21,5	11,2	0,49	138,2	10,9
Комманд, 0,01 мл/м ²	4,7	23,4	12,7	0,5	162,6	12,1
Комманд, 0,02 мл/м ²	4,4	23,3	12,5	0,47	141	11,0
Стомп, 0,1 мл/м ²	4,0	22,2	13,1	0,38	94,6	6,4
Стомп, 0,18 мл/м ²	4,0	22,0	13,0	0,4	100,1	6,8
Стомп, 0,23 мл/м ²	4,5	19,0	9,3	0,4	92,4	5,9
Контроль	4,0	20,0	12,0	0,3	56,1	3,5

Изучение влияния гербицидов на рост и развитие рассады табака позволило выявить наилучшие показатели в варианте с применением гербицида Комманд, КЭ в норме расхода 0,01 мл/м². Наиболее наглядная разница с контролем по таким показателям, как сырая масса стеблей и корней. В варианте с применением препарата Комманд, КЭ данные показатели превосходили контроль на 190-246% соответственно. Данные измерений рассады, выращенной на фоне, где вносили препарат в дозе 0,2 мл/м², несколько ниже, чем при применении дозы 0,1 мл/м², что можно объяснить более угнетающим действием препарата в этой норме. На контрольном варианте из-за активного развития сорных растений к моменту выборки рассады стандартных растений табака практически не получено.

В полевых условиях были продолжены наблюдения на безгербицидном фоне с участием рассады, высаженной с делянок табака, обработанных препаратами в различных дозах, с целью выявить дальнейшее возможное влияние гербицидов на продуктивность табака и качество конечного продукта. Необходимо отметить, что на данном опытном участке борьбу с сорняками проводили по агроправилам, т.е. культивации и три ручные прополки.

Основными показателями продуктивности табака являются высота растения, количество технических листьев и площадь листа среднего яруса. В результате исследований установлено, что рассада табака, высаженная в поле с разных гербицидных площадок, довольно хорошо прижилась во всех вариантах, но имела незначительные различия в процессе роста. При этом лучшие показатели имели растения, высаженные с делянок, обработанных гербицидом Комманд, КЭ в нормах расхода 0,01 и 0,02 мл/м². К третьему учету (через 60 дней после посадки) табак имел высоту 126-128 см соответственно, количество листьев на растении составляло в среднем 26-28 штук, а площадь листа была в пределах 424-462 см² соответственно, что превышало показатели в контроле: по высоте – на 7-5%, по количеству листьев – на 27-18%, по площади листа – на 46-34% соответственно (табл. 3).

У растений, выращенных на делянках с применением препарата Стомп, КЭ, биометрические показатели незначительно отличались между собой, наиболее развитым оказался тот табак, рассада которого была выращена на делянке, обработанной гербицидом Стомп, КЭ в норме расхода 0,18 мл/м²; растения имели по 25 листьев средней площадью 402 см², что превышало контроль на 27%.

И как следствие, урожайность табака соответствовала указанным различиям. Максимальная прибавка к урожаю получена с растений, выращенных на делянках с применением гербицида Комманд, КЭ в норме расхода 0,01 г/м² и составила 36% (табл. 3). Увеличение дозы данного препарата больше угнетало рассаду, что отразилось на конечном продукте, прибавка урожая составила 24%. На вариантах, где растения выращены на фоне с применением гербицида Стомп, КЭ, прибавка к урожайности находилась в пределах 10-17%.

Помимо урожайности, одним из важных показателей является качество табачного сырья, которое зависит от содержания в нем химических веществ. Оценка химического состава определяют по углеводно-белковому соотношению, т. е. числу Шмука. Чем оно больше, тем выше качество сырья. Проведенная химическая оценка табачного сырья не выявила отрицательного последствие препаратов Комманд, КЭ и Стомп, КЭ на его качественные показатели. Содержание углеводов в табачном сырье на растениях, выращенных на гербицидном фоне, сохранилось практически на том же уровне, что и в контроле (табл. 4).

Таблица 3. Влияние гербицидов Комманд, КЭ и Стомп, КЭ на урожайность табака (опытно-селекционный участок ФГБНУ ВНИИТТИ)

Вариант	Высота растений в фазу цветения, см	Количество технических листьев на растении, шт.	Площадь листа среднего яруса, см ²	Урожайность, ц/га
Комманд, 0,005 мл/м ²	117,7	25	413	25,9
Комманд, 0,01 мл/м ²	127,7	28	462	28,4
Комманд, 0,02 мл/м ²	125,6	26	424	26,0
Стомп, 0,1 мл/м ²	122,4	24	395	23,2
Стомп, 0,18 мл/м ²	124,4	25	402	24,5
Стомп, 0,23 мл/м ²	121,5	24	397	23,0
Контроль (без обработки)	119,7	22	316	20,9
НСР ₀₅				2,31

Таблица 4. Влияние гербицидов на химический состав табачного сырья сорта Юбилейный новый

Вариант	Никотин, %	Углеводы, %	Белки, %	Хлор, %	Число Шмука
Комманд, 0,02 мл/м ²	1,6	2,6	6,1	0,10	0,42
Стомп, 0,23 мл/м ²	1,2	2,5	5,5	0,12	0,45
Контроль	1,2	2,1	6,6	0,17	0,32

Но недостаточно вырастить стандартную рассаду на гербицидном фоне, необходимо получить экономическую эффективность от применения гербицидов, за счет снижения затрат ручного труда.

Расчеты показали, что для обработки питательной смесью парника, необходимой для выращивания рассады с целью посадки на площади 1 га, а это около 60 м² парниковой площади (60,5 тыс. растений, т.е. 55 тыс. растений /га + 10% страховой фонд), потребуется 1,2 мл гербицида Комманд, КЭ. При стоимости 5950 руб. (цена 2017г.) за 1 л препарата затраты составят 7,14 руб. при максимальной норме внесения 0,02 мл/м². Стоимость гербицида Стомп, КЭ для внесения на данной площади составит 10,84 руб. при максимальной дозе 0,23 мл/м² (стоимость 1 л препарата Стомп, КЭ – 785,44 руб.). Данные расчеты показывают, что затраты на применение гербицидов минимальны и экономически целесообразны относительно затрат на ручную прополку.

Выводы. Таким образом, в результате проведённых экспериментов удалось установить оптимальные нормы расхода почвенных гербицидов Комманд, КЭ (0,01-0,02 мл/м²) и Стомп, КЭ (0,18 мл/м²) при выращивании рассады табака, позволяющие получать стандартную рассаду в оптимальные сроки, не оказывая отрицательного влияния на урожайность и качество табачного сырья.

Литература

1. Плотникова Т.В., Соболева Л.М. Эффективность гербицидов при выращивании рассады табака // Агро XXI. – 2015. – Вып. 4-6.
2. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Справочное издание, 2017. – 792 с.
3. De Roton C. Le desherbage chimigne des plantations de tabac // Voix Cult. – 1980. – Р. 13-14.
4. Covarelli G. Desherbage chimigue selectif du tabac Bright // CORESTA, Jnform. agrar. – 1980. – Р. 79-86.
5. Алёхин С.Н., Плотникова Т.В., Мурзинова И.И., Сидорова Н.В. Методическое руководство по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках // ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2012. – 27 с.
6. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2013. – 280 с.

Literatura

1. Plotnikova T.V., Soboleva L.M. Effektivnost' gerbicidev pri vyrashchivanii rassady tabaka // Agro HKHI. – 2015. – Vyp. 4-6.
2. Spisok pesticidov i agrohimitatov, razreshennyh k primeneniyu na territorii Rossijskoj Federacii. – М.: Spravochnoe izdanie, 2017. – 792 s.
3. De Roton C. Le desherbage chimigne des plantations de tabac // Voix Cult. – 1980. – R. 13-14.
4. Covarelli G. Desherbage chimigue selectif du tabac Bright // CORESTA, Jnform. agrar. – 1980. – R. 79-86.
5. Alyohin S.N., Plotnikova T.V., Murzinova I.I., Sidorova N.V. Metodicheskoe rukovodstvo po provedeniyu agrotekhnicheskikh opytov s tabakom v rassadnikah // GNU VNIITTI. – Krasnodar, 2012. – 27 s.
6. Metodicheskie ukazaniya po registracionnym ispytaniyam gerbicidev v sel'skom hozyajstve. – SPb., 2013. – 280 s.

УДК 575.22: 582.736

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14038

Канд. биол. наук **А.Б. ХОЛИНА**
(ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, kholina@biosoil.ru)
Канд. биол. наук **М.М. КОЗЫРЕНКО**
(ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, kozyrenko@biosoil.ru)
Канд. биол. наук **Т.Э. ПОЗДНЯКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, erastovna@mail.ru)

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ВИДОВ *Oxytropis* СЕКЦИИ *Xerobia* (*Fabaceae*) СТЕПНОЙ ФЛОРЫ ПРИБАЙКАЛЬЯ

Род *Oxytropis* DC. семейства *Fabaceae* включает, по данным разных авторов, от 310 до 450 видов, это преимущественно азиатский род – ареал охватывает в основном Северную и Центральную Азию. Внутри рода широко представлена межвидовая гибридизация и быстрая адаптивная радиация молодых видов. В степной флоре Прибайкалья насчитывается 30 видов, из них восемь: *O. caespitosa* (Pall.) Pers., *O. grandiflora* (Pall.) DC., *O. mixotriche* Bunge, *O. nitens* Turcz., *O. peschkovae* M. Popov, *O. triphylla* (Pall.) Pers., *O. leptophylla* (Pall.) DC., *O.*

leucotricha Turcz., представители секции *Xerobia* Bunge подрода *Oxytropis* [1]. Все они, и в первую очередь эндемики и гемизндемики, относятся к группе плиоценовых пустынно-степных реликтов, а *O. triphylla*, возможно, к более древним миоценовым реликтам [2]. Одни из них, например, *O. caespitosa*, *O. grandiflora*, *O. mixotriche* и *O. nitens*, распространены на юге Бурятии и прилегающей северо-восточной части Монголии, другие, хорошо отличающиеся виды – *O. peschkovae* и *O. triphylla*, узкоэндемичные для конкретной территории: побережья Байкала и остров Ольхон [2].

Известно, что многие представители рода *Oxytropis*, и в частности, секции *Xerobia*, обладают ценными лекарственными свойствами и широко используются в тибетской и монгольской медицине, а также в народной медицине Восточной и Западной Сибири [3]. В надземной части *O. grandiflora* среди флавоноидов обнаружены и выделены кемпферол, кверцетин и мирицетин, и показано, что экстракт и флавоноиды обладают гипотензивным и сосудорасширяющим действием [3, 4]. Установлено, что водно-спиртовой экстракт всего растения *O. caespitosa* проявляет ингибирующее действие в отношении парагриппозного вируса Сендай, а извлечения из корней *O. mixotriche* обладают антибиотической активностью в отношении микробов и бактериофагов [5]. Кроме того, некоторые виды рода *Oxytropis* имеют хозяйственное значение и применяются в разных отраслях – одни являются кормовыми на естественных пастбищах, другие – медоносными, ряд видов используются как декоративные, например, *O. grandiflora*.

Виды *O. nitens* и *O. triphylla* внесены в Красные книги Российской Федерации (2008) и Республики Бурятия (2013) как редкие, а последний представлен и в Красной книге Иркутской области (2010) как вид, находящийся под угрозой исчезновения. В эти две региональные сводки включен также *O. peschkovae* как вид под угрозой исчезновения и как уязвимый вид соответственно.

Для разработки стратегии сохранения природных популяций необходимы знания о генетическом разнообразии и популяционной структуре видов. Анализ хлоропластного генома дает возможность получить не только достоверную информацию о текущем состоянии вида, но и способствует решению спорных таксономических и филогенетических вопросов [6–8]. Так, на основе изменчивости нуклеотидных последовательностей межгенных спейсеров хлоропластной ДНК (хпДНК) дана оценка современного состояния популяций эндемичных видов Байкальской Сибири *O. bargusinensis* Peschkova, *O. interposita* Sipl., *O. triphylla* [6] и *O. glandulosa* Turcz. [7], а также реконструированы филогенетические отношения некоторых видов и секций в подродах *Oxytropis* ex genere *Oxytropis* DC. и *Phacoxytropis* Bunge, и подтверждена видовая самостоятельность *O. coerulea* (Pall.) DC., *O. mandshurica* Bunge и *O. czukotica* Jurtz. [8].

Цель исследования – изучить генетическую изменчивость природных популяций эндемичных видов *Oxytropis* секции *Xerobia* и реконструировать филогенетические связи с близкородственными видами по данным анализа нуклеотидного полиморфизма межгенных спейсеров *psbA–trnH*, *trnL–trnF* и *trnS–trnG* хпДНК.

Материалы, методы и объекты исследования. Материалом для исследования служили 86 растений из природных популяций восьми видов *Oxytropis* секции *Xerobia*: *O. caespitosa*, *O. grandiflora*, *O. mixotriche*, *O. nitens*, *O. peschkovae*, *O. triphylla* степной флоры Прибайкалья и *O. intermedia* Bunge (гемизндемик) и *O. eriocarpa* Bunge (приенисейский эндемик, гляциальный реликт) западной части Южной Сибири (табл. 1). Два последних внесены в Красную книгу Красноярского края (2012) как виды, находящиеся под угрозой исчезновения. Последовательности трех межгенных спейсеров хпДНК образцов *O. triphylla* были получены нами ранее [6].

Индивидуальные препараты тотальной ДНК выделены из высушенных листьев с использованием набора DNeasy Plant Mini Kits (Qiagen, Hilden, Germany) согласно протоколу производителя. Для анализа генетической изменчивости использовали межгенные спейсеры *psbA–trnH*, *trnL–trnF* и *trnS–trnG* хпДНК. Нуклеотидные последовательности прямых и обратных цепей, полученные после циклического секвенирования продуктов амплификации, определяли на генетическом анализаторе ABI 3130 (Applied Biosystems, USA).

Гаплотипическое (h) и нуклеотидное (π) разнообразие, генетические дистанции (F_{ST}) и уровень межпопуляционной дифференциации (Φ_{ST} , анализ молекулярной дисперсии, AMOVA) рассчитывали с помощью пакета прикладных генетических программ Arlequin v. 3.5. Генеалогические связи гаплотипов анализировали методом медианного связывания (Median Joining, MJ) в программе NETWORK. В качестве внешней группы использовали последовательности *O. glabra* (Lam.) DC. секции *Mesogaea* Bunge подрода *Phacoxytropis* [6]. Каждую делецию или вставку (индель), независимо от их размера, кодировали как единичное мутационное событие.

Таблица 1. Исследуемые популяции видов *Oxytropis* и выявленные гаплотипы

Вид	Происхождение образца (число образцов)	Код	Гаплотип
<i>O. caespitosa</i>	Республика Бурятия, окр. с. Новоселенгинск (11)	CAE1	H1–H3
	Забайкальский край, окр. с. Цугол (5)	CAE2	H4–H6
	Забайкальский край, окр. с. Кусоча (5)	CAE3	H7–H9
<i>O. eriocarpa</i>	Республика Алтай, плато Укок (7)	ERI	H10–H14
<i>O. grandiflora</i>	Забайкальский край, окр. с. Бытэв (5)	GRA	H15–H18
<i>O. intermedia</i>	Республика Тыва, хребет Монгун-Тайга, долина р. Мугур (1)	INT1	H19
	Республика Тыва, хребет Восточный Танну-Ола (1)	INT2	H20
<i>O. mixotriche</i>	Республика Бурятия, окр. с. Уржил (5)	MIX1	H21, H22
	Республика Бурятия, окр. с. Суво (7)	MIX2	H21, H23–H25
<i>O. nitens</i>	Республика Бурятия, окр. с. Монды (2)	NIT	H26, H27
<i>O. peschkovae</i>	Иркутская область, окр. оз. Гызги-Нур (9)	PES1	H28–H35
	Иркутская область, о-в Ольхон (10)	PES2	H36, H37
<i>O. triphylla</i>	Республика Бурятия, окр. с. Сахули (12)	TRI1	H32, H38–H44
	Республика Бурятия, окр. с. Удинск (6)	TRI2	H32, H42, H45, H46

Результаты исследования. Анализ полиморфизма нуклеотидных последовательностей межгенных спейсеров *psbA–trnH*, *trnL–trnF* и *trnS–trnG* хпДНК показал, что длина каждого из регионов у исследуемых образцов разная вследствие присутствия инделей, моно- и динуклеотидных повторов. Так, длина *trnL–trnF* изменяется от 755 до 767 пар нуклеотидов (пн), *psbA–trnH* – от 448 до 489 пн, *trnS–trnG* – от 1180 до 1193 пн. Длина объединенных последовательностей трех регионов 86 представителей видов *O. caespitosa*, *O. eriocarpa*, *O. grandiflora*, *O. intermedia*, *O. mixotriche*, *O. nitens*, *O. peschkovae* и *O. triphylla* после выравнивания составила 2476 сайта, из них 2361 мономорфных и 19 варибельных. Четырнадцать нуклеотидных замен информативны согласно методу максимальной экономии. Последовательности образцов популяции CAE1 *O. caespitosa* отличаются от всех других двумя молекулярными маркерами: делецией шести нуклеотидов в *psbA–trnH* регионе (ТАТТТТ, позиции 162–167 в общей матрице) и одной нуклеотидной заменой в *trnS–trnG* (А в позиции 1335).

Гаплотипическое и нуклеотидное разнообразие в популяциях *Oxytropis* изменяются от 0,200 до 0,972 и от 0,0002 до 0,0093 соответственно (табл. 2). Следует отметить, что в популяциях одного вида уровень генетического разнообразия может достигать четырех кратных различий, например, у *O. peschkovae* (табл. 2). В целом исследуемые виды характеризуются высоким гаплотипическим (0,682–0,915) и средним (0,0020–0,0093) нуклеотидным разнообразием.

На уровень дифференциации хлоропластного генома популяций и видов *Oxytropis* и, следовательно, степень генетической разобщенности между ними, указывают парные генетические дистанции (F_{ST}). Величины F_{ST} между популяциями *O. triphylla*, а также между парой популяций CAE2–CAE3 *O. caespitosa* и между популяциями *O. mixotriche* малы (0,06278; 0,06040; 0,24419 соответственно) и статистически незначимы ($P > 0,05$).

Таблица 2. Генетическое разнообразие в популяциях видов *Oxytropis* по данным хпДНК

Вид и код популяции	Разнообразие	
	гаплотипическое (стандартное отклонение)	нуклеотидное (стандартное отклонение)
<i>O. caespitosa</i>		
CAE1	0,473 (0,162)	0,0002 (0,0002)
CAE2	0,700 (0,218)	0,0017 (0,0012)
CAE3	0,700 (0,218)	0,0030 (0,0020)
В целом для вида	0,833 (0,066)	0,0061 (0,0032)
<i>O. eriocarpa</i>		
ERI	0,857 (0,137)	0,0093 (0,0054)
<i>O. grandiflora</i>		
GRA	0,900 (0,161)	0,0047 (0,0030)
<i>O. mixotriche</i>		
MIX1	0,400 (0,237)	0,0002 (0,0002)
MIX2	0,857 (0,137)	0,0055 (0,0032)
В целом для вида	0,682 (0,148)	0,0039 (0,0022)
<i>O. peschkovae</i>		
PES1	0,972 (0,064)	0,0082 (0,0046)
PES2	0,200 (0,154)	0,0010 (0,0007)
В целом для вида	0,784 (0,098)	0,0055 (0,0029)

Анализ распределения изменчивости у *O. mixotriche* показал, что достоверная генетическая дифференциация между популяциями отсутствует ($\Phi_{ST} = 0,24419$; $P > 0,05$), как и ранее было показано для *O. triphylla* [6], что может быть обусловлено не прекращающимся обменом генами через цепь промежуточных локальных местообитаний. Наименьшее и статистически значимое значение генетических дистанций определено между популяциями *O. peschkovae* ($F_{ST} = 0,33438$; $P < 0,0001$). Согласно результатам AMOVA, на изменчивость между популяциями приходится около 33% от всей генетической изменчивости ($\Phi_{ST} = 0,33438$; $P < 0,0001$). Наибольшими значимыми ($P < 0,0001$) генетическими различиями характеризуются пары популяций CAE1–CAE2 и CAE1–CAE3 *O. caespitosa* ($F_{ST} = 0,94329$ и $F_{ST} = 0,89354$ соответственно). Анализ молекулярной дисперсии показал, что около 87% от всей генетической изменчивости у *O. caespitosa* приходится на межпопуляционную компоненту, то есть вид в целом характеризуется значительной межпопуляционной дифференциацией ($\Phi_{ST} = 0,87008$; $P < 0,0001$).

Межвидовые генетические дистанции приведены в табл. 3. Высокие и статистически значимые значения F_{ST} определены между *O. triphylla* и всеми другими видами, кроме *O. eriocarpa*, а наименьшие – между *O. caespitosa*–*O. grandiflora* и *O. caespitosa*–*O. peschkovae*.

Таблица 3. Генетические дистанции между *Oxytropis caespitosa* (1), *O. eriocarpa* (2), *O. grandiflora* (3), *O. intermedia* (4), *O. mixotriche* (5), *O. nitens* (6), *O. peschkovae* (7) и *O. triphylla* (8) по данным хпДНК

	1	2	3	4	5	6	7
2	0,36184*						
3	0,21289**	0,28416*					
4	0,30923**	0,30857**	0,52583 ns				
5	0,29442*	0,45056*	0,27162 ns	0,55021**			
6	0,36282**	0,30538 ns	0,13267 ns	0,75472 ns	0,49490 ns		
7	0,23117*	0,24416**	0,32647*	0,26324 ns	0,34458*	0,43567 ns	
8	0,60346*	0,31264*	0,73585*	0,81105*	0,74650*	0,80512*	0,53016*

Примечание. * $P = 0,0000$; ** $0,009 < P < 0,050$; ns – незначимое. Уровень значимости определен на основе 1023 пермутаций

Нуклеотидные замены и индельные вариации выявили 46 гаплотипов (H1–H46, табл. 1), из них два гаплотипа были общими для разных видов: H6 – у *O. caespitosa* и *O. mixotriche*, H32 – у *O. peschkovae* и *O. triphylla* (табл. 1). На рисунке представлена медианная сеть генеалогических связей между гаплотипами, которой можно выделить четыре ветви (I–IV). Каждая из них сформирована гаплотипами разных видов, и гаплотипы одного вида были разбросаны по разным ветвям, кроме *O. intermedia*, *O. triphylla* и *O. nitens*, ветви I, III и IV соответственно, что указывает на отсутствие филогенетической структуры. Так, гаплотипы *O. caespitosa* распределились в трех ветвях: все гаплотипы (H1–H3) популяции САЕ1 попали в ветвь I, один гаплотип (H9) популяции САЕ3 – в ветвь II, оставшиеся гаплотипы САЕ3 и все гаплотипы САЕ2 (H4–H8) – в ветвь IV.

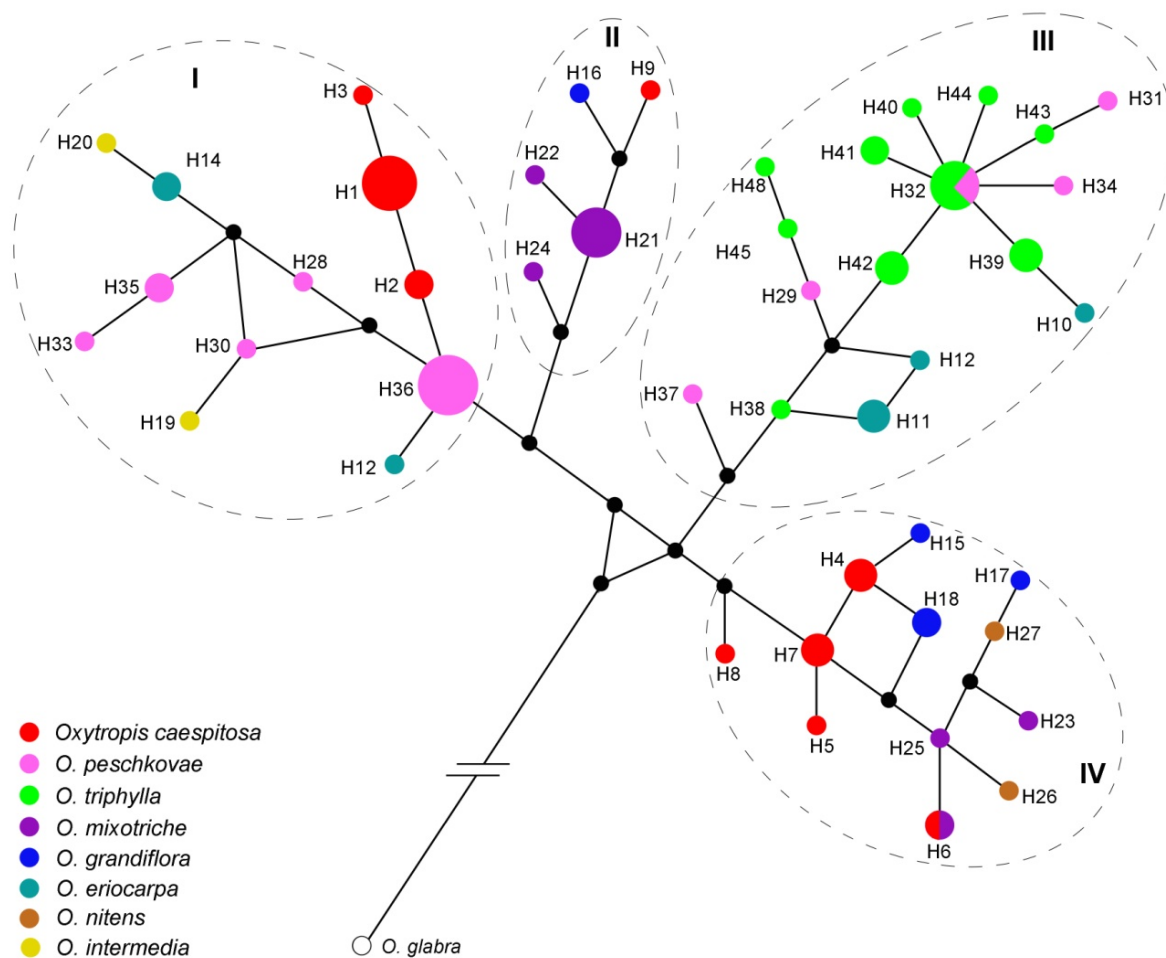


Рис. 1. Генеалогическая сеть гаплотипов представителей видов *Oxytropis*, построенная с помощью МJ-метода. Размер окружностей отражает частоту встречаемости гаплотипов, маленькие черные кружки – гипотетические гаплотипы. В качестве внешней группы использованы последовательности *O. glabra*

Ветвь III сформировали 5 из 10 выявленных гаплотипов *O. peschkovae*, 3 гаплотипа *O. eriocarpa* и все гаплотипы *O. triphylla*, 7 из которых и 3 гаплотипа *O. peschkovae* образуют звездчатую структуру, центром которой является гаплотип H32 – общий для этих двух видов (рис.1). Присутствие в гаплотипической сети звездчатых структур в сети указывает на общность происхождения ("эффект основателя") составляющих их гаплотипов. Примечательно, что локализация всех гаплотипов *O. triphylla* в одной ветви может быть следствием более древнего происхождения этого вида. В ветвь IV объединились все гаплотипы *O. nitens*, 3 из 4 гаплотипов *O. grandiflora*, *O. caespitosa* (см. выше по тексту) и 3 из 6 гаплотипов *O. mixotriche*, гаплотип H6 является общим для *O. mixotriche* и *O. caespitosa*. Наличие альтернативных связей между гаплотипами (петлевые структуры) в сети может

указывать на высокий уровень рекомбинации или гомоплазии (повторных и обратных мутаций в хпДНК), а также на неполное расхождение генеалогических линий. Предкового (анцестрального) гаплотипа не выявлено. AMOVA показал, что вся генетическая изменчивость почти в равных долях распределена на внутри- и межвидовую компоненты – 55,7% и 44,3% соответственно ($\Phi_{ST} = 0,44271$; $P < 0,0001$).

Полученные нами данные о генетической изменчивости видов *O. caespitosa*, *O. grandiflora*, *O. mixotriche*, *O. nitens* и *O. peschkovae* (табл. 1) согласуются с таковыми для эндемичных видов Байкальской Сибири *O. bargusinensis* ($h = 0,844$; $\pi = 0,0013$), *O. interposita* ($h = 0,769$; $\pi = 0,0015$) и *O. triphylla* ($h = 0,915$; $\pi = 0,0020$) [6], и для популяций *O. glandulosa*, расположенных в Баргузинском ($h = 0,703$; $\pi = 0,0036$) и Курумканском ($h = 0,911$; $\pi = 0,0059$) районах Бурятии [7]. Однако следует отметить, что популяции *O. peschkovae* с острова Ольхон, *O. mixotriche* из окрестностей с. Уржил и *O. caespitosa* из окрестностей с. Новоселенгинск характеризуются низкими показателями генетического разнообразия (табл. 2), поэтому в первую очередь необходимы меры по усиленной охране их местообитаний и генетический мониторинг состояния.

Присутствие молекулярных маркеров в бурятской популяции *O. caespitosa*, высокие значения генетических дистанций между бурятской и забайкальскими популяциями, превышающие межвидовые, высокий уровень популяционной дифференциации ($\Phi_{ST} = 0,87008$; $P < 0,0001$) и характер распределения гаплотипов в сети (рисунок) указывают на разделение популяций на две филетические линии. Такая структура могла быть сформирована из-за отсутствия потока генов между географическими регионами (изоляция расстоянием). Отсутствие видовых маркеров у всех других, включая забайкальские популяции *O. caespitosa*, присутствие общих гаплотипов у *O. mixotriche* и *O. caespitosa*, и у *O. triphylla* и *O. peschkovae*, отсутствие филогенетической структуры (рисунок) указывают на слабую дифференциацию их хлоропластных геномов, общность происхождения и недавнюю дивергенцию. Байкальская Сибирь, расположенная на стыке трех флористических областей, традиционно рассматривается как район массовой природной гибридизации. Секция *Xerobia* включает отдельные виды, например, *O. grandiflora*, *O. mixotriche* и *O. nitens*, возникшие, вероятно, в результате внутри- или межсекционной гибридизации с последующей интрогрессией и аллополиплоидией (сетчатый характер эволюции). Так, по мнению М.Г. Попова [9], ряд байкальских видов *Oxytropis* имеют гибридный генезис: *O. caespitosa* гибридизирует с *O. grandiflora*; *O. mixotriche* и *O. nitens* представляют собой гибриды родительской пары *O. caespitosa* и *O. grandiflora*, но с разными наборами признаков; вид *O. grandiflora* очень близок к *O. nitens* "без образования морфологической грани". Полученные нами результаты генетического анализа видов *Oxytropis* секции *Xerobia* отражают сложные внутрисекционные взаимоотношения, которые обусловлены, вероятно, многочисленными гибридизационными событиями.

Выводы. Хлоропластные геномы видов *O. caespitosa*, *O. grandiflora*, *O. mixotriche*, *O. nitens*, *O. peschkovae*, *O. triphylla*, *O. intermedia* и *O. eriocarpa* секции *Xerobia* слабо дифференцированы. Отсутствие видовых маркеров и филогенетической структуры, присутствие общих гаплотипов подтверждают предположение о гибридогенном происхождении некоторых из видов. В целом изученные виды характеризуются высоким генетическим разнообразием, что указывает на относительно стабильное их состояние. Однако популяции *O. peschkovae* с острова Ольхон (Иркутская обл.), *O. mixotriche* из окрестностей с. Уржил и *O. caespitosa* из окрестностей с. Новоселенгинск (Бурятия) характеризуются низким уровнем генетической изменчивости, поэтому в первую очередь необходимы меры по усиленной охране их местообитаний и генетический мониторинг.

Исследование выполнено при финансовой поддержке программы Президиума РАН "Дальний Восток" (проект № 18-4-011).

Авторы выражают благодарность Д.В. Санданову и И.Ю. Селютиной за помощь в сборе растительного материала.

Литература

1. **Малышев Л.И., Пешкова Г.А.** Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). – Новосибирск: Наука, 1984. – 364 с.
2. **Пешкова Г.А.** Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири. – Новосибирск, 2001. – 192 с.
3. **Блинова К.Ф., Саканян Е.И.** Виды *Oxytropis* DC., применяемые в тибетской медицине, и их флавоноидный состав // Растительные ресурсы. – 1986. – Т. 22. – Вып. 2. – С. 266-272.
4. **Повыдыш М.Н., Бобылева Н.С., Битюкова Н.В.** Сем. *Fabaceae* Lindl. // Растительные ресурсы России. – 2010. – Т. 3. – С. 66.
5. **Аркадьева Г.Е., Блинова К.Ф., Комарова М.Н.** К антибиотической оценке лекарственных растений тибетской медицины // Растительные ресурсы. – 1966. – Т. 2. – Вып. 2. – С. 218-223.
6. **Холина А.Б., Козыренко М.М., Артюкова Е.В., Санданов Д.В.** Современное состояние популяций эндемичных видов *Oxytropis* Байкальской Сибири и их филогенетические связи по данным секвенирования маркеров хлоропластной ДНК // Генетика. – 2018. – Т. 54. – № 7. – С. 795-806.
7. **Kholina A., Kozyrenko M., Artyukova E., Sandanov D., Selyutina I., Chimitov D.** Plastid DNA variation of the endemic species *Oxytropis glandulosa* Turcz. (Fabaceae) // Turkish Journal of Botany. – 2018. – V. 42. – P. 38-50.
8. **Холина А.Б., Козыренко М.М., Артюкова Е.В., Санданов Д.В., Андриянова Е.А.** Филогенетические взаимоотношения видов *Oxytropis* DC. subg. *Oxytropis* и *Phacoxytropis* (Fabaceae) Азиатской России на основе анализа нуклеотидных последовательностей межгенных спейсеров хлоропластного генома // Генетика. – 2016. – Т. 52. – № 8. – С. 895-909.
9. **Попов М.Г.** Флора Средней Сибири. Т. 1. – М.-Л.: АН СССР. – 1957. – С. 342-346.

Literatura

1. **Malyishev L.I., Peshkova G.A.** Osobennosti i genezis floryi Sibiri (Predbaykale i Zabaykale). – Novosibirsk: Nauka, 1984. – 364 s.
2. **Peshkova G.A.** Florogeneticheskiy analiz stepnoy floryi gor Yuzhnoy Sibiri. – Novosibirsk, 2001. – 192 s.
3. **Blinova K.F., Sakanyan E.I.** Vidyi Oxytropis DC., primenyaemye v tibetskoy meditsine, i ih flavonoidniy sostav // Rastitelnyie resursyi. – 1986. – T. 22. – V. 2. – S. 266-272.
4. **Povyidyish M.N., Bobyleva N.S., Bityukova N.V.** Sem. Fabaceae Lindl. // Rastitelnyie resursyi Rossii. – 2010. – T. 3. – S. 66.
5. **Arkadeva G.E., Blinova K.F., Komarova M.N.** K antibioticheskoy otsenke lekarstvennyih rasteniy tibetskoy meditsiny // Rastitelnyie resursyi. – 1966. – T. 2. – Vyip. 2. – S. 218-223.
6. **Kholina A.B., Kozyrenko M.M., Artyukova E.V., Sandanov D.V.** Modern State of Populations of Endemic *Oxytropis* Species from Baikal Siberia and Their Phylogenetic Relationships Based on Chloroplast DNA Markers // Russian Journal of Genetics. – 2018. – V. 54. – No. 7. – P. 805-815.
7. **Kholina A., Kozyrenko M., Artyukova E., Sandanov D., Selyutina I., Chimitov D.** Plastid DNA variation of the endemic species *Oxytropis glandulosa* Turcz. (Fabaceae) // Turkish Journal of Botany. – 2018. – V. 42. – P. 38-50.
8. **Kholina A.B., Kozyrenko M.M., Artyukova E.V., Sandanov D.V., Andrianova E.A.** Phylogenetic relationships of the species of *Oxytropis* DC. subg. *Oxytropis* and *Phacoxytropis* (Fabaceae) from Asian Russia inferred from the nucleotide sequence analysis of the intergenic spacers of the chloroplast genome // Russian Journal of Genetics. – 2016. – V. 52. – № 8. – P. 780-793.
9. **Popov M.G.** Flora Sredney Sibiri. T. 1. – M.-L.: AN SSSR. – 1957. – S. 342-346.

УДК 633.161

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14045

Ст. науч. сотрудник **Н.И. ЛЮБЕК**
(ФГБНУ «Ленинградский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства «Белогорка», lennish@mail.ru)

Ст. науч. сотрудник **М.В. СЕДЯКОВ**
(ФГБНУ «Ленинградский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства «Белогорка», sedyakoff mihail@yanex.ru)

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ Л-1623 СЕЛЕКЦИИ ФБГНУ «ЛЕНИНГРАДСКИЙ НИИСХ «БЕЛОГОРКА»

Животноводство на Северо-Западе России является ведущей отраслью АПК. В создании кормовой базы важная роль принадлежит зерновым фуражным культурам, среди которых преобладает ячмень. Яровой ячмень

является главной скороспелой зернофуражной культурой не только для Северо-Запада России. Около 60% ячменя, производимого в Российской Федерации, идет на фуражные цели, так как это хороший корм для скота и птицы, который содержит необходимые питательные вещества.

Биохимический состав зерна ячменя может значительно изменяться в зависимости от места выращивания. По данным экологического изучения ВИР, содержание белка у сортов ячменя колеблется от 7,9 до 27,7%, а крахмала – в пределах 44,7—69,7% (Борисоник З.Б., 1974) [1]. Изменчивость химического состава наблюдается также в каждом пункте в разные годы и проявляется в зависимости от метеорологических условий. Установлено, что засуха способствует большему накоплению в зерне белка при одновременном снижении урожайности, при этом различия между сортами в известной мере нивелируются. Содержание белка в зерне уменьшается при продвижении культуры с юга на север и с востока на запад (Трофимовская А.Я., Лукьянова М.В., 1974). Степень изменчивости биохимических показателей качества во многом определяется генотипом сорта: чем меньше сорт приспособлен к стрессовым условиям, тем в большей мере снижается зерновая продуктивность растений по сравнению с устойчивыми формами, но одновременно увеличивается содержание белка в зерне [1]. Насущной проблемой растениеводства в условиях Северного и Северо-Западного регионов РФ является создание скороспелых, высокоурожайных сортов ярового ячменя кормового назначения, имеющих стабильно высокие показатели качества зерна [2]. Оптимальные дозы удобрений – важнейшее условие эффективного программирования урожая [3].

Между интенсивностью применения минеральных удобрений и урожайностью зерновых культур во всём мире прослеживается очень тесная прямая зависимость [4]. Наибольший эффект от действия всех видов удобрений в РФ обеспечивается именно в зоне дерново-подзолистых почв.

Цель исследования. Цель настоящей работы – изучить влияние минерального питания на продуктивность ярового ячменя новой перспективной линии Л-1623 в зависимости от метеорологических условий.

Материалы, методы и объекты исследования. Материалом исследований служила линия ярового ячменя селекции ФБГНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка».

Л-1623 - двурядная, разновидность putans, зернофуражная, среднеспелая, устойчива к полеганию. Исследования проводились на опытных полях ФБГНУ Ленинградский НИИСХ «БЕЛОГОРКА». Почва участка – дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Предшественником для культуры в опыте служила пропашная культура – картофель. Однофакторный опыт с систематическим размещением делянок включал в себя следующий фактор – дозы минеральных удобрений (фактор А). Опыт был заложен в соответствии с общепринятой методикой [5].

Результаты исследования. В табл. 1 и 2 приведены метеорологические условия в период вегетации ярового ячменя линии Л-1623.

Таблица 1. Температурный режим вегетационного периода ярового ячменя линии Л-1623

Месяц	Температура по декадам за год, °С								
	2015			2016			2017		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Май	13,9	15,4	21,5	20,7	17,1	22,1	9,7	14,7	13,8
Июнь	17,3	20,3	22,4	18,7	20,0	23,7	15,1	20,2	17,3
Июль	21,3	20,3	23,5	23,6	21,5	26,7	21,1	19,4	24,3
Август	24,3	24,2	23,4	21,8	18,8	22,5	20,0	23,2	18,4

Таблица 2. Количество осадков вегетационного периода ярового ячменя линии Л-1623

Месяц	Количество осадков по декадам за год, мм								
	2015			2016			2017		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Май	25,6	20,2	63,4	0,6	2,6	52,0	0,3	1,1	30,0
Июнь	20,1	3,2	0,8	31,6	57,4	62,6	45,7	23,5	57,2
Июль	28,9	91,7	45,1	107,7	30,9	74,0	10,0	71,2	77,8
Август	16,4	75,6	19,4	94,7	121,3	37,5	59,3	12,3	234,1

В годы проведения опытов метеорологические условия были различны. Наиболее благоприятным для развития ярового ячменя был 2015 год. В 1 декаде мая температура воздуха составляла 13,9°С., и количество осадков было достаточным – 25,6 мм для получения дружных выровненных всходов ячменя. Температура во 2 и 3 декаде мая составляла 15,4 и 21,5°С., количество осадков в этот период также было достаточно для хорошего развития культуры. В фазу кущения температурные условия были благоприятными для развития культуры. Температура июня по декадам колебалась в пределах 17,3-22,4°С. Количество осадков за месяц составило 24,1 мм.

В фазу выхода в трубку средняя температура по декадам изменялась незначительно – в пределах 1-3°С. Средняя температура за месяц составила 21,7°С. Количество осадков за месяц составило 165,7 мм. Такие метеоусловия оказали положительное влияние на рост и развитие ярового ячменя.

В фазу колошения и созревания зерна среднемесячная температура воздуха была на уровне 24°С., количество выпавших осадков в 1 и 3 декаде месяца было незначительным – 16,4 и 19,4 мм соответственно. Только во 2 декаде выпало 75,6 мм осадков.

В целом, погодные условия 2015 года оказались благоприятными для формирования полноценного зерна новой перспективной линии ярового ячменя Л-1623.

Температура воздуха в 2016 году была умеренно-теплой. Средняя температура по месяцам изменялась незначительно - в пределах 20-21°С. Избыточное количество выпавших осадков привело к развитию вегетативной массы растений ячменя и замедлило созревание зерна. Влажность зерна при уборке была повышенной. Такие погодные условия не позволили получить высокий урожай зерна.

Вегетационный период 2017 года отличался также невысокими температурами воздуха и избыточным количеством осадков. Количество выпавших осадков в августе составило 305,7 мм, что отрицательно сказалось на созревании зерна. Зерно при уборке имело повышенную влажность, что отрицательно сказалось на его качественных характеристиках.

Данные по урожайности зерна ярового ячменя линии Л-1623 приведены в табл. 3.

Наиболее высокая урожайность была отмечена в 2015 году при дозе внесения удобрений N₉₀P₉₀K₉₀ и составила 4,5 т/га. В контрольном варианте без удобрений урожайность была на уровне 3,0 т/га.

Урожайность зерна в 2016 – 2017 гг. даже на высоком фоне минерального питания была ниже. Это связано с погодными условиями данного периода.

Влияние уровня минерального питания на изменение морфологических показателей линии ярового ячменя Л-1623 показано в табл. 4.

Таблица 3. Влияние доз минеральных удобрений на урожайность линии ярового ячменя Л-1623

Доза удобрений	Урожайность по годам, т/га			Средняя урожайность, т/га	Прибавка урожайности	
	2015	2016	2017		т/га	%
Контроль – без удобрений	3,0	2,3	2,2	2,5	-	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,5	2,4	2,6	2,8	0,3	11,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,2	3,0	3,2	3,4	0,9	36,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	4,5	3,3	3,6	3,8	1,3	52,0
НСР ₀₅				0,4		

Таблица 4. Влияние уровня минерального питания на изменение морфологических показателей линии ярового ячменя Л-1623

Варианты	Количество продуктивных стеблей, шт.			Продуктивная кустистость, шт.			Главный колос						Высота растения, см		
							длина, см			масса, г					
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Контроль – без удобрений	175	164	166	1,9	1,1	1,5	6,4	6,0	6,1	2,0	1,4	1,5	66,1	65,1	65,7
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	192	170	174	1,7	1,4	1,7	6,7	6,2	6,4	2,3	1,6	1,8	71,4	67,3	69,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	239	179	183	2,0	1,8	2,2	7,2	6,4	6,6	2,9	1,7	2,0	84,0	72,9	71,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	270	211	220	2,7	2,1	2,4	8,3	7,0	7,3	3,4	2,2	2,2	87,4	82,9	83,2

2015 год был самым благоприятным для роста и развития ярового ячменя. Фон минерального питания оказал положительное влияние на изменение элементов структуры урожая.

С увеличением фона минерального питания количество продуктивных стеблей у растений также увеличивалось. Максимум отмечался при внесении минеральных удобрений в дозе N₉₀P₉₀K₉₀ и составлял 270 шт. В контрольном варианте этот показатель составлял 175 шт.

Продуктивная кустистость тоже возрастала – от 1,9 шт. в контроле до 2,7 шт. при внесении минеральных удобрений в дозе N₉₀P₉₀K₉₀.

Ввиду благоприятных погодных условий и минерального питания растения выросли более мощными, чем в контрольном варианте. Длина главного колоса увеличилась с 6,4 см в

контроле до 8,3 см – при внесении минеральных удобрений в максимальной дозе. Масса колоса тоже увеличилась за счет того, что зерно стало крупнее. Высокие дозы минеральных удобрений привели и к увеличению высоты растений. Она увеличилась от 66,1 см в контрольном варианте до 87,4 см – при внесении высоких доз минеральных удобрений.

В 2016-2017 гг. тенденция к увеличению морфологических показателей сохранилась, но произошло снижение количества продуктивных стеблей, продуктивной кустистости и других показателей за счет погодных условий.

Выводы:

1. Выявлено, что метеорологические условия в период выращивания ярового ячменя оказывают прямое воздействие на продуктивность растений. Избыточное или недостаточное количество осадков приводит к снижению продуктивности растений ярового ячменя.

2. С увеличением уровня минерального питания урожайность линии ярового ячменя Л-1623 статистически и закономерно возрастает.

Литература

1. Лукьянова М.В., Трофимовская А.Я. и др. Культурная флора СССР: т. II, ч. 2, Ячмень. – М.: Агропромиздат, 1990. – 427 с.
2. Лоскутов И.Г., Кобылянский В.Д., Ковалева О.Н. Итоги и перспективы исследований мировой коллекции овса, ржи и ячменя // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Т. 164. – СПб., 2007. – С.80-100.
3. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве// Плодородие. – 2001. – №2. – С. 27-29
4. Шатилов И.С., Чудновский А.Ф. Агрофизические, агрометеорологические и агротехнические основы программирования урожая. – Л.: Гидрометиздат, 1980. – 320с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – с. 416.

Literatura

1. Luk'yanova M.V., Trofimovskaya A.YA. i dr. Kul'turnaya flora SSSR: t. II, ch. 2, YAchmen'. – М.: Agropromizdat, 1990. – 427 с.
2. Loskutov I.G., Kobylanskiy V.D., Kovaleva O.N. Itogi i perspektivy issledovaniy mirovoj kollekcii ovsa, rzhi i yachmenya // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selekcii – Т. 164. – SPb., 2007. – S.80-100.
3. Vakulenko V.V., SHapoval O.A. RegulATORY rosta rastenij v sel'skohozyajstvennom proizvodstve// Plodorodie. – 2001. – №2. – S. 27-29
4. SHatilov I.S., CHudnovskij A.F. Agrofizicheskie, agrometeorologicheskie i agrotekhnicheskie osnovy programmirovaniya urozhaya. – L.: Gidrometioizdat, 1980. – 320s.
5. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – М.: Kolos, 1985. – s. 416.

УДК 631.87: 633.52

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14048

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

МОРФОГЕНЕЗ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ В СВЯЗИ С ИНОКУЛЯЦИЕЙ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА БАКТЕРИАЛЬНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Одним из важных факторов эффективного ведения зерновой отрасли является применение бактериальных препаратов для возделывания злаковых культур, в том числе и ячменя. Бактериальные препараты рассматриваются как экологически чистый и выгодный

способ повышения урожайности сельскохозяйственных культур, который позволяет более полно реализовать потенциальные возможности растительных организмов. Для успешного внедрения бактериальных препаратов в практику растениеводства требуется понимать физиолого-биохимические аспекты их воздействия на растения.

Таким образом, изучение влияния инокуляции бактериальных препаратов на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий на морфофизиологические показатели и продуктивность ячменя является актуальным.

Целью исследований являлось изучение влияния бактериальных препаратов на морфофизиологические параметры развития ярового ячменя.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследования проводили в 2016-2017 гг. путем постановки вегетационных опытов. Объектами исследований служили растения ярового ячменя сортов Ленинградский и Белогорский из коллекции ВИР.

Для выращивания растений использовали пластмассовые сосуды с отверстием на дне (емкостью 5 кг) и пластмассовые поддонники, в которые собирались излишки воды. Перед набивкой сосуда почву смешивали с удобрениями. При набивке сосуда отверстие закрывали пластмассовой «звездочкой». В сосуды вносили минеральные удобрения (по Кнопу) из расчета на сосуд: калий хлористый (KCl) – 1 г и суперфосфат двойной ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \times \text{H}_2\text{O}$) – 1,2 г, аммиачная селитра (NH_4NO_3) – 1,2 г/сосуд.

Инокуляция семян проводилась вермикулитными препаратами непосредственно перед высевом. В сосуд высевали по 30 зерновок. Схема опыта: контроль (чистая почва), NPK – Фон, Фон + Ризоагрин, Фон + 2п-9, Фон + 1-17, Фон + 6-18.

В опыте использованы следующие биопрепараты: Ризоагрин (штамм *Agrobacterium radiobacter* 204), 2п-9, 1-17, 6-18.

Препараты предоставлены ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (Санкт-Петербург – Пушкин).

Препарат Ризоагрин – ростостимулирующий биопрепарат на основе штамма *Agrobacterium radiobacter* 204, который рекомендуется для предпосевной обработки семян зерновых. Он обладает мощным стимулирующим действием на растения за счёт усиления минерального питания. В первую очередь происходит улучшение фосфорного питания за счёт мобилизации органофосфатов почвы. Также микроорганизмы, входящие в состав биопрепарата, обладают высокой конкурентоспособностью к фитопатогенным грибам, повышают устойчивость растений к болезням. Препараты 2п-9, 1-17, 6-18 – испытуемые штаммы. Для определения диаметра и массы узла кущения вырезали поперечные срезы стеблей. Для подсчета количества проводящих пучков готовили временные препараты.

Количество хлорофиллов определяли спектрофотометрическим методом при длине волн 665, 649 нм. Для расчета концентрации хлорофиллов использовали формулу Винтерманса де Мотса [1].

Результаты исследования. Известно, что в инициальном кольце апекса ячменя диаметром 0,11 мм образуется зачаток листа. Затем инициальное кольцо разрастается по всему диаметру и входит в зону кущения (система сближения междоузлий). Если число клеток в междоузлии, на котором формируется лист, будет возрастать, то ширина листа увеличится [2, 3].

Морфофизиологический анализ растений показал, что в фазе третьего листа (2 этап органогенеза), когда происходит дифференциация стеблевых узлов, расположенных над поверхностью почвы, можно прогнозировать продуктивность растений. Наиболее надёжным и рано проявляющимся диагностическим признаком продуктивности ячменя является масса узлов кущения.

По данным морфофизиологического анализа (табл. 1), предпосевная обработка бактериальными препаратами увеличила массу узла кущения по сравнению с контролем.

Исследования показали, что применение микробиопрепаратов Ризоагрин и 2п-9 увеличило массу узла кущения у обоих сортов. У сорта Ленинградский в варианте фон + Ризоагрин наблюдалось увеличение массы узла кущения по сравнению с фоном на 12%, а у

сорта Белогорский – на 13%. В варианте фон + 2п-9 наблюдалось также увеличение данного показателя, но значительно ниже, чем в варианте фон + Ризоагрин.

Препарат 6-18 не оказал существенного влияния на массу узла кущения. В варианте, где проводилась предпосевная обработка препаратом 1-17, наблюдалось незначительное снижение массы узла кущения по сравнению с фоновым вариантом.

Выявленная на ранних этапах роста и развития реакция растений при инокуляции препаратами 6-18 и 1-17 сохранилась и на более поздних этапах.

Известно, что анатомическая структура листа формируется в апексе одновременно со стеблем [3].

Таблица 1. Масса узла кущения ячменя в зависимости от инокуляции бактериальными препаратами

Вариант опыта	Масса, мг	Прирост к контролю, %	Прирост к фону, %
Сорт Ленинградский			
Контроль	12,1	-	-
Фон	16,5	36	-
Фон + Ризоагрин	18,4	51	12
Фон + 2п-9	17,3	43	5
Фон + 1-17	15,1	25	-8
Фон + 6-18	16,4	36	0
НСР _{0.5}	1,3	-	-
Сорт Белогорский			
Контроль	14,1	-	-
Фон	18,3	30	-
Фон + Ризоагрин	20,6	46	13
Фон + 2п-9	19,7	40	8
Фон + 1-17	17,3	23	-5
Фон + 6-18	18,6	32	2
НСР _{0.5}	1,1	-	-

Листья ячменя могут расти в длину за счет зоны меристематических клеток в нижней части пластинки, а несколько выше этой зоны они растягиваются. Так, интеркалярный рост пластинки листа идет и за счет прироста числа клеток и за счет их растяжения [2].

Многолетними исследованиями, проведенными на кафедре физиологии растений СПбГАУ, доказано, что проводящие пучки у таких злаковых культур, как пшеница, рожь, ячмень, – закрытые, коллатерального типа. Их количество зависит от ширины листовой пластинки [4]. Также установлено, что проводящая система вышеперечисленных растений образована большими и малыми пучками. Причём количество малых пучков и число клеток между проводящими пучками являются постоянными (критическими) величинами, не зависящими от условий внешней среды [2, 5]. От количества проводящих пучков зависит обеспеченность формирующихся репродуктивных и генеративных органов водой, минеральными и органическими веществами [1, 4, 5].

По мнению В.А. Кумакова, которым проведено огромное количество исследований по фотосинтезу растений пшеницы, именно флаговый лист обладает самой высокой фотосинтетической активностью по сравнению с другими ассимилирующими органами. Исследования мезоструктуры флаг-листа показали, что его высокая фотосинтетическая активность обеспечивается в несколько раз большим, чем в других органах, числом хлоропластов на единицу ассимилирующей поверхности (Корнилов А.А., 1969). Также многочисленными исследованиями установлена прямая зависимость между размерами общей площади листьев, урожаем биомассы и зерна (Кумаков В.А., 1980). Исходя из вышесказанного, исследовалось влияние различных бактериальных препаратов на ширину и на количество проводящих пучков в листе ярового ячменя.

Результаты наших исследований показали, что наибольшая ширина флаг-листа наблюдалась в вариантах при использовании препарата Ризоагрин у сорта Белогорский и составила 1,3 см (табл. 2).

Таблица 2. Влияние бактериальных биопрепаратов на ширину флаг-листа

Варианты опыта	Ширина флаг-листа, см	
	Ленинградский	Белогорский
Контроль	0,7	0,6
Фон	0,9	1,0
Фон + Ризоагрин	1,2	1,3
Фон + 2п-9	1,1	1,1
Фон + 1-17	0,8	0,7
Фон + 6-18	0,9	0,9
НСР _{0,5}	0,08	0,09

Установлено, что ширина флаг-листа в фазу колошения у обоих изученных нами сортов была наибольшей в варианте с Ризоагрином. Стоит отметить тот факт, что ширина флаг-листа в вариантах опыта с применением препаратов 1-17 и 6-18 у обоих испытуемых сортов оказалась ниже по сравнению с фоновым вариантом (рис. 1, 2).

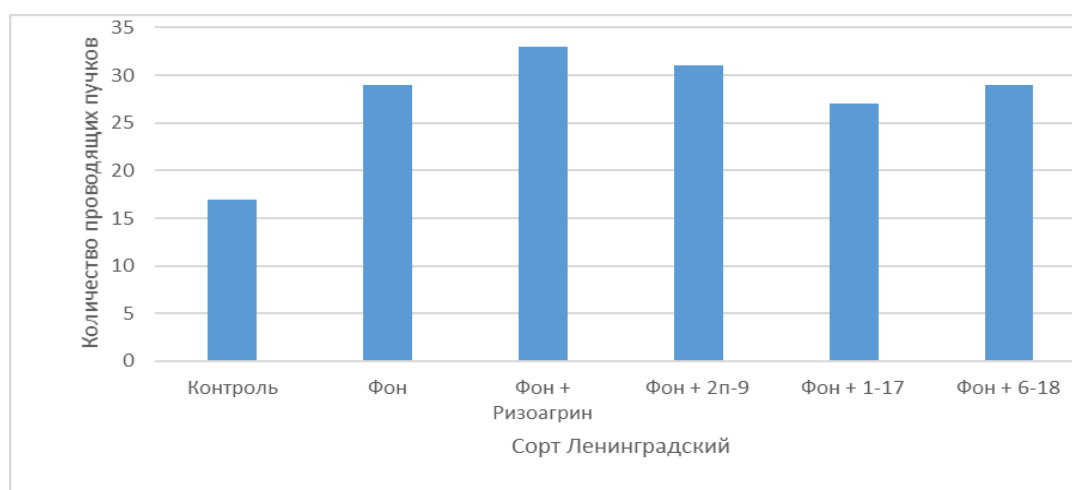


Рис. 1. Влияние биопрепаратов на количество проводящих пучков в флаг-листе ячменя

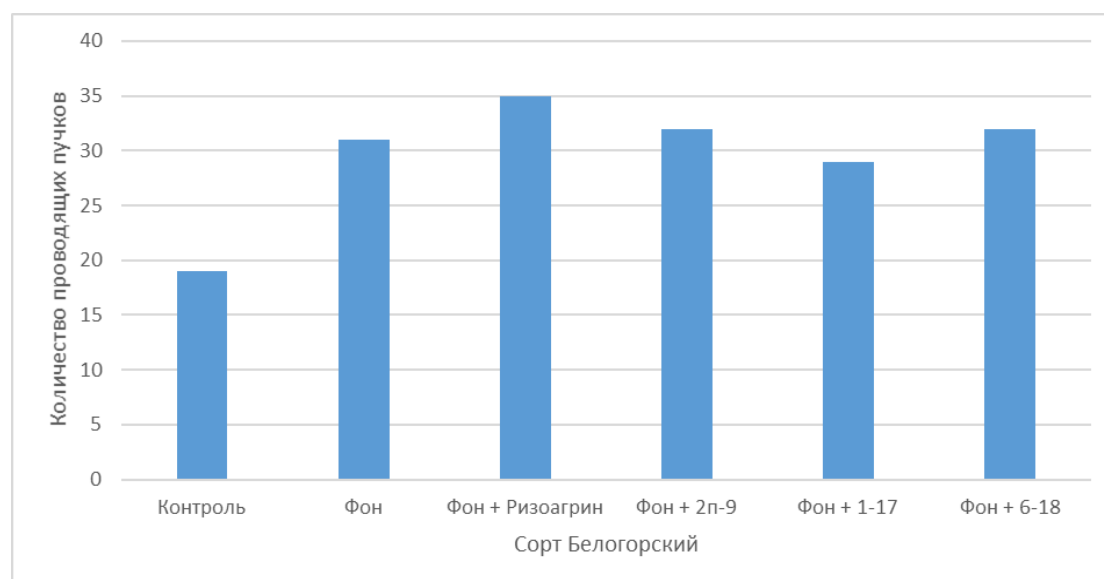


Рис. 2. Влияние биопрепаратов на количество проводящих пучков в флаг-листе ячменя

Согласно результатам наших исследований, применение бактериальных препаратов увеличило содержание проводящих пучков по сравнению с фоновым вариантом. Максимальное их количество было отмечено в варианте фон + Ризоагрин. Выявлено, что количество пучков в вариантах 1-17 и 6-18 оказалось меньше, чем в фоновом варианте у обоих изученных сортов. Возможно, это связано с тем, что на данном этапе развития растения внешние условия (влажность, температура) оказались неблагоприятными для развития микроорганизмов, входящих в состав препаратов 1-17 и 6-18.

Известно, что мезоструктура листа охватывает целый ряд морфофизиологических характеристик, позволяющих оценить ассимиляционную способность. Основными показателями мезоструктуры листа являются: площадь листьев, число клеток хлоренхимы на единицу площади листа, содержание ферментов, участвующих в процессе фотосинтеза, их активность, общая интенсивность фотосинтеза. Хлорофилл – один из важнейших показателей мезоструктуры листа, поскольку является главным пигментом фоторецепторной системы фотосинтеза. Из всех пигментов фоторецепторной системы только две структуры – хлорофилл а и бактериохлорофилл а – способны осуществлять преобразование энергии, в то время как все остальные пигменты участвуют только в процессах поглощения и миграции энергии (Корнилов А.А., 1969). Поэтому все фотосинтезирующие организмы (включая водоросли и цианобактерии) содержат хлорофилл а или бактериохлорофилл а.

В наших опытах изучалось содержание хлорофиллов а и b во флаг-листе ячменя в фазу колошения.

Таблица 3. Влияние бактериальных препаратов на содержание хлорофиллов а и b в листьях ярового ячменя (мг/100 г сырой массы)

Варианты опыта	Хлорофилл а	Хлорофилл b
Сорт Ленинградский		
Контроль	28,23	14,23
Фон	29,47	15,17
Фон + Ризоагрин	31,11	16,28
Фон + 2п-9	30,43	16,24
Фон + 1-17	29,63	14,34
Фон + 6-18	30,73	17,78
НСР _{0,5}	0,74	0,62
Сорт Белогорский		
Контроль	26,43	15,36
Фон	28,17	16,17
Фон + Ризоагрин	30,28	17,33
Фон + 2п-9	29,24	15,87
Фон + 1-17	28,44	15,68
Фон + 6-18	29,58	16,54
НСР _{0,5}	0,57	0,69

Исследования показали, что содержание хлорофиллов а и b в вариантах с применением бактериальных препаратов возросло по сравнению с контрольным вариантом. Самый высокий показатель содержания хлорофилла а отмечен в варианте Ризоагрин (31,11 мг/100 г) у сорта Ленинградский, а самое высокое содержание хлорофилла b зафиксировано в варианте 6-18 (17,78 мг/100 г). У сорта Белогорский максимальное количество хлорофилла а и b также отмечено в варианте с Ризоагрином. Выявлено, что показатели содержания хлорофилла а почти в 2 раза выше, чем хлорофилла b.

В исследованиях многих авторов показано, что в формировании полноценного зерна важное значение имеет донорно-акцепторная система. Одними из главных составляющих этой системы являются зелёный лист – первичный донор-ассимилятор и аттрагирующие

центры, которые выполняют функции акцептора. Аттракция – важнейшее свойство растений притягивать пластические вещества к зонам и центрам ростовых процессов. От уровня аттракции зависит масса формирующегося зерна, величина, качество и выход хозяйственного урожая зерновых культур. Как было отмечено выше, основным донором пластических веществ при формировании зерна является флаговый лист (Ляпшина Э.Ф., 1969).

Таблица 4. Влияние бактериальных препаратов на продуктивность ярового ячменя

Варианты опыта	Число зёрен в колосе, шт.	Прирост к фону, %	Масса зерна с колоса, г	Прирост к фону, %	Масса 1000 зёрен, г	Прирост к фону, %
Ленинградский						
Контроль	14	-	0,9	-	29,1	-
Фон	23	-	1,29	-	44,8	-
Фон + Ризоагрин	29	21	1,40	9	51,8	16
Фон + 2п-9	27	17	1,33	3	48,3	8
Фон + 1-17	22	-4	1,23	-5	40,4	-10
Фон + 6-18	24	4	1,30	1	45,3	1
НСР _{0,5}	2,2	-	0,11	-	3,3	-
Белогорский						
Контроль	15	-	0,76	-	28,9	-
Фон	23	-	1,14	-	43,7	-
Фон + Ризоагрин	28	22	1,28	12	46,5	6
Фон + 2п-9	30	30	1,32	16	48,7	11
Фон + 1-17	21	-9	1,06	-7	41,1	-6
Фон + 6-18	25	9	1,21	6	45,2	3
НСР _{0,5}	4,1	-	0,25	-	2,7	-

Результаты наших исследований показали, что ширина флаг-листа коррелировала с показателями продуктивности ячменя (табл. 2, 4).

В результате проведенных исследований выявлено, что показатели, составляющие продуктивность ячменя, увеличились во всех вариантах, кроме варианта, где проводилась предпосевная обработка испытуемым препаратом 1-17, в котором наблюдалось снижение данных показателей, по сравнению с фоном.

Как видно из табл. 4, максимальная прибавка урожая у сорта Ленинградский была отмечена в варианте фон + Ризоагрин, а у сорта Белогорский – в варианте фон + 2п-9.

Выводы:

1. Применение бактериальных препаратов увеличивает массу узла кущения по сравнению с контрольным вариантом.
2. При обработке бактериальными препаратами у исследуемых сортов наблюдается увеличение ширины флаг-листа и количества проводящих пучков.
3. Наблюдается общая тенденция увеличения концентрации содержания хлорофиллов а и b под действием бактериальных препаратов. Выявлено, что показатели хлорофилла а выше, чем хлорофилла b.
4. Установлено, что предпосевная обработка бактериальными препаратами увеличивает показатели, составляющие продуктивность у исследованных сортов ярового ячменя.
5. Из исследованных бактериальных препаратов наиболее эффективно проявил себя препарат Ризоагрин.

Литература

1. **Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В.** Большой практикум по фотосинтезу. – М.: Академия, 2003. – 254 с.
2. **Бурень В.М.** Физиология развития и формирования продуктивности злаков: дис... доктора биологических наук. – СПб., 1986. – С. 56.
3. **Бурень В.М.** Формирование организмов на земле. – СПб., 1999. – С. 122.
4. **Гамзаева Р.С.** Влияние биопрепаратов Флавобактерин и Мизорин на физиолого-биохимические показатели различных сортов ячменя // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 38-42.
5. **Гамзаева Р.С.** Клеточные механизмы развития ячменя // Труды Аристотелевской Академии Формы / СПбГАУ. – СПб., 2002. – 101 с.

Literatura

1. **Gavrilenko V.F., Zhigalova T.V.** Bol'shoj praktikum po fotosintezu. – M.: Akademiya, 2003. – 254 s.
2. **Buren' V.M.** Fiziologiya razvitiya i formirovaniya produktivnosti zlakov: dis... doktora biologicheskikh nauk. – SPb., 1986. –S. 56.
3. **Buren' V.M.** Formirovanie organizmov na zemle. – SPb., 1999. – S. 122.
4. **Gamzaeva R.S.** Vliyanie biopreparatov Flavobakterin i Mizorin na fiziologo-biohimicheskie pokazateli razlichnyh sortov yachmenya // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 40. – S. 38-42.
5. **Gamzaeva R.S.** Kletochnye mekhanizmy razvitiya yachmenya // Trudy Aristotelevskoj Akademii Formy / SPbGAU. – SPb., 2002. – 101 s.

УДК 634.725

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14054

Доктор с.-х. наук **Г.П. АТРОЩЕНКО**
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ, atoschenko-g.p@mail.ru)
 Канд. с.-х. наук **М.М. СКРИПНИЧЕНКО**
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ, agrarian1@mail.ru)
 Аспирант **К.А. ВОЛКОВА**
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ, ksyunehka1990@mail.ru)

ЗИМОСТОЙКОСТЬ ОБРАЗЦОВ КРЫЖОВНИКА В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Крыжовник – одна из самых ценных ягодных культур. Ее ценят как промышленные производители, так и любители-садоводы за скороплодность, высокую ежегодную урожайность (первая по урожайности из ягодных культур), раннее созревание, пищевую ценность и продолжительные сроки съема ягод. Умело подбирая сорта крыжовника для выращивания, можно пользоваться свежими ягодами в течение двух месяцев [1].

Преимуществом крыжовника перед другими ягодными культурами является возможность использования его ягод в различных фазах зрелости. Ягоды широко используются для переработки. Наиболее ценные изделия – это сок, сырой джем, варенье. Для приготовления компотов лучше использовать зеленоплодные сорта, так как красноплодные при стерилизации утрачивают окраску и имеют блеклый вид. Высокую оценку получили соки с мякотью, так как благодаря высокому содержанию пектина, они не расслаиваются [2].

Достаточное количество осадков в Ленинградской области (в среднем 600 мм в год), значительный снеговой покров (от 30 до 50 см) и сравнительно мягкий зимний период (за

исключением отдельных суровых зим) создают в целом благоприятные условия для культуры крыжовника в регионе [3].

Важный признак, определяющий возделывание крыжовника в конкретных почвенно-климатических условиях, – зимостойкость. По биологическим особенностям крыжовник достаточно зимостоек, хотя и не в такой степени, как смородина черная. Он выдерживает понижения температуры от -25 до -30°C , но при более низких температурах подмерзает, особенно страдает однолетний прирост [4].

Так как крыжовник рано выходит из состояния покоя и рано цветет, весенние заморозки могут повредить его цветковые почки, цветки и молодые завязи. Сильные повреждения растения крыжовника получают при чередовании оттепелей с низкими (до -30°C) температурами в конце зимы. Однако подмерзшие кусты, если не повреждена корневая система, способны быстро восстанавливать надземную часть за счет приростов, появляющихся из его основания [5].

Анализ зимних повреждений растений крыжовника в конкретной местности позволяет подбирать оптимальный сортимент этой культуры для использования в производстве и селекции. В связи с этим особую значимость приобретают исследования по морозостойкости гибридных сеянцев крыжовника, которые позволят произвести отбор на этот важный ценный признак. Для выделения наиболее морозостойких гибридных сеянцев используют полевую оценку и искусственное промораживание побегов растений с последующей оценкой степени подмерзания почек и тканей.

Цель исследования – оценка образцов (сортов и гибридных сеянцев) крыжовника на зимостойкость в условиях Ленинградской области.

Материалы, методы и объекты исследований. Полевые исследования по зимостойкости сортов и гибридных сеянцев крыжовника проводили в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета в 2014-2018 гг. Посадка сортов и гибридных сеянцев крыжовника произведена осенью 2014 г.

Размещение сортов – рендомизированное, повторность – 3-кратная, по 3 куста в каждой. Схема размещения растений – 3 x 1 м. Контроль – районированный сорт Краснославянский.

Гибридные сеянцы размещали последовательно по схеме 3 x 1,5 м. В качестве контроля использовали районированный сорт Краснославянский. Посадка гибридных сеянцев произведена по черному спанбонду, который использовали в качестве мульчирующего материала. Плотность спанбонда – 80 г/м^2 .

Степень подмерзания ветвей растений крыжовника учитывали по 5-балльной шкале: от 0 баллов – признаков подмерзания ветвей нет до 5 баллов – полное вымерзание надземной части, отрастания нет [6].

В лабораторных условиях уровень морозостойкости гибридных сеянцев определяли во ВНИИР им. Н.И. Вавилова (ВИР) в низкотемпературной холодильной камере SANYO MEDICAL FREEZER согласно методическим рекомендациям З.Е. Ожерельевой и О.В. Курашова [7]. Черенки однолетних побегов гибридных сеянцев крыжовника заготавливали в середине зимы 2018 г., что соответствует второму компоненту зимостойкости (максимальный уровень морозоустойчивости в середине зимы).

Черенки промораживали при температурах: -10°C , -14°C , -18°C , -22°C , -26°C , -30°C , -32°C . В вариантах промораживания использовали по 7 черенков каждого гибридного сеянца. Экспозиция промораживания составляла 18 часов. После воздействия отрицательных температур черенки хранили при температуре -5°C . Оценка повреждений проводили весной методом отращивания побегов в сосудах с водой по степени побурения тканей на продольных и поперечных срезах по следующей шкале: от 0,0 балла – повреждений нет до 5,0 балла – почки и ткань погибли.

Объектами исследований в полевых условиях являлись 26 сортов крыжовника различного генетического и эколого-географического происхождения: Английский желтый, Аристократ, Балтийский, Белорусский сахарный, Белые ночи, Гаркате, Изабелла, Командор, Краснославянский, Ласковый, Машека, Пушкинский, Родник, Розовый, Романтика, Русский,

Садко, Северный капитан, Серенада, Сеянец Лефора, Сливовый, Темно-зеленый Мельникова, Хиннонмайти Страйн (Hinnonmati Strain), Челябинский слабошиповатый, Черносливовый, Эридан. Сорта Белорусский сахарный, Машека выведены в Институте плодоводства НАН Беларуси, Хиннонмайти Страйн – в Финляндии, а остальные – в России.

В качестве объектов исследований в полевых и лабораторных условиях гибридных сеянцев крыжовника использовали 10 растений (1-10), полученных в результате гибридизации исходных форм Краснославянский х (Московский красный х *Grossularia inermis*) и сеянцев свободного опыления сорта Белые ночи (С-11-32). Гибридные сеянцы получены научным сотрудником ВНИИИР им. Н.И. Вавилова (ВИР) Н.А. Пупковой в 2011 г. и были переданы для изучения в учебно-опытный сад Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.

Результаты исследований. Зимние периоды за годы исследований (2014-2017 гг.) характеризовались различными контрастными условиями. Зимний период 2014-2015 г. оказался достаточно благоприятным для перезимовки растений крыжовника. Наиболее устойчивый снежный покров уже образовался в середине декабря и сохранялся до второй декады марта. За этот период также не наблюдалось продолжительных низких минусовых температур, которые в отдельные годы бывают в Ленинградской области в январе-феврале. Слабое подмерзание ветвей (0,3-0,7 балла) отмечено на сортах Белорусский сахарный, Гаркате, Родник.

Условия последующих зимних периодов 2015-2016 г. и 2016-2017 г. были менее благоприятными для перезимовки растений крыжовника. Отсутствие снежного покрова в декабре – первой декаде января, а затем последовавшие низкие температуры в эти годы оказали заметное влияние на зимостойкость ряда сортов крыжовника (табл. 1).

Таблица 1. Зимостойкость сортов крыжовника (2015-2017 гг.)

Сорт	Подмерзание ветвей, балл				Сохранность растений, %
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее за 3 года	
Краснославянский (к)	0	0,5	0,2	0,2	100
Английский желтый	0	0,3	0	0,1	100
Аристократ	0	0	0	0	100
Балтийский	0	0	1,0	0,3	100
Белорусский сахарный	0,3	0,7	0	0,3	100
Белые ночи	0	0,4	0	0,1	100
Гаркате	0,5	1,5	0	0,7	100
Изабелла	0	0,2	0,8	0,3	100
Командор	0	0,5	1,0	0,5	100
Ласковый	0	0,4	0	0,1	100
Машека	0	0	0	0	100
Пушкинский	0	0	0	0	100
Родник	0,7	2,0	1,0	1,2	100
Розовый	0	0,5	0	0,2	100
Романтика	0	0	0	0	100
Русский	0	0,7	2,0	0,9	100
Садко	0	0,5	0	0,2	100
Северный капитан	0	0,7	0,5	0,4	100
Серенада	0	0	0	0	100
Сеянец Лефора	0	0,4	0	0,1	100
Сливовый	0	0,5	0	0,2	100
Темно-зеленый Мельникова	0	0	,0,5	0,2	100
Хиннонмайти Страйн	0	1,0	0	0,3	100
Челябинский слабошиповатый	0	0	0,4	0,1	100
Черносливовый	0	0,2	1,0	0,4	100
Эридан	0	0	0	0	100

После зимнего периода 2015-2016 г. на большинстве сортов крыжовника подмерзание ветвей составило 0,2-1,0 балла. В течение вегетации эти растения быстро восстановились. Более заметное подмерзание однолетних ветвей отмечено на сортах Родник (2,0 балла) и Гаркате (1,5 балла). Не отмечено подмерзаний ветвей на таких сортах, как Аристократ, Балтийский, Машека, Пушкинский, Романтика, Серенада, Темно-зеленый Мельникова, Челябинский слабошиповатый, Эридан. На контрольном сорте Краснославянский подмерзание однолетних ветвей составило 0,5 балла.

Оценка подмерзания ветвей растений крыжовника после зимнего периода 2016-2017 г. показала, что половина сортов проявила высокую зимостойкость. Наиболее сильное подмерзание однолетних ветвей отмечено на сорте Русский (2,0 балла). На контрольном сорте Краснославянский подмерзание однолетних ветвей составило 0,2 балла.

За три года исследований (2015-2017 гг.) не отмечено подмерзаний ветвей на сортах крыжовника Аристократ, Машека, Пушкинский, Романтика, Серенада, Эридан. На контрольном сорте Краснославянский подмерзание ветвей было слабым (0,2 балла). Сохранность растений у изучаемых сортов составила 100%.

За годы наблюдений (2016-2018 гг.) степень подмерзания ветвей у большинства гибридных сеянцев крыжовника в полевых условиях варьировала от 0,2 до 2,0 балла (табл. 2).

В зимний период 2016 г. наибольшее подмерзание ветвей (1,3-1,5 балла) отмечено у гибридных сеянцев 1-7, 1-6, 1-8. На контрольном сорте Краснославянский подмерзание однолетних ветвей составило 0,5 балла.

Подмерзание ветвей растений крыжовника в зимний период 2017 г. колебалось в пределах 0 - 1,1 балла. На контрольном сорте Краснославянский подмерзание однолетних ветвей составило 0,2 балла.

Наиболее сильное подмерзание однолетних ветвей (2,0 балла) в зимний период 2018 г. отмечено у гибридного сеянца 1-8.

Таблица 2. Зимостойкость гибридных сеянцев крыжовника (2016-2018 гг.)

Сорт, гибридный сеянец	Подмерзание, балл				Сохранность растений, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее за 3 года	
Краснославянский (к)	0,5	0,2	0,5	0,4	100
1-1	0,2	0,3	0,4	0,3	100
1-2	0,8	0,4	0,2	0,5	100
1-3	0,3	0,3	0,6	0,4	100
1-4	0	0	0	0	100
1-5	0,3	0,7	0,3	0,4	100
1-6	1,4	1,1	0,4	0,9	100
1-7	1,3	0,4	1,0	0,9	100
1-8	1,5	0,5	2,0	1,3	100
1-9	0,8	0,2	0,3	0,4	100
1-10	0,7	0,4	1,0	0,7	100
С-11-32	0,6	0	0	0,2	100

За три года (2016-2018 гг.) не отмечено подмерзаний ветвей на гибридном сеянце крыжовника 1-4. Сохранность растений составила 100%.

Зимнее промораживание побегов в искусственных условиях (низкотемпературной холодильной камере) позволяет определить реальную степень морозостойкости гибридных сеянцев крыжовника. Морозостойкость почек гибридных сеянцев крыжовника при искусственном промораживании побегов представлена в табл. 3.

При температуре промораживания -22°C наибольшее подмерзание почек отмечено у гибридных сеянцев 1-6, 1-7 (2,0-2,2 балла). На контрольном сорте Краснославянский при данной температуре промораживания почки не повредились.

При промораживании побегов при температуре -26°C не наблюдалось подмерзания почек у гибридных сеянцев 1-1, 1-4, 1-9, С-11-32. Наибольший балл подмерзания почек (3,0) отмечен у гибридного сеянца 1-7. На контрольном сорте Краснославянский степень повреждения почек составила 0,8 балла.

При температуре промораживания -30°C почки подмерзли у всех изучаемых гибридных сеянцев и сорте Краснославянский. Степень повреждения почек варьировала от 2,0 (1-4) до 3,6 балла (1-6).

Таблица 3. Морозостойкость почек гибридных сеянцев крыжовника при искусственном промораживании побегов (2018 г.)

Сорт, гибридный сеянец	Степень повреждения почек при промораживании, балл						
	-10°C	-14°C	-18°C	-22°C	-26°C	-30°C	-32°C
Краснославянский (к)	0	0	0	0	0,8	2,6	3,3
1-1	0	0	0	0	0	2,0	3,0
1-2	0	0	0	1,0	2,5	3,0	3,4
1-3	0	0	0	0	2,6	3,2	3,6
1-4	0	0	0	0	0	2,0	3,0
1-5	0	0	0	1,3	1,8	2,8	3,2
1-6	0	0	0	2,0	2,4	3,6	4,4
1-7	0	0	0	2,2	3,0	3,6	4,0
1-8	0	0	0,2	1,4	2,0	3,2	4,2
1-9	0	0	0	0	0	2,4	3,5
1-10	0	0	0	1,6	2,0	2,5	3,4
С-11-32	0	0	0	0	0	2,3	3,5

При промораживании побегов при температуре -32°C наблюдалось увеличение степени повреждения почек у всех гибридных сеянцев и сорта Краснославянский. Степень подмерзания почек колебалась от 3,0 до 4,4 балла. В результате проведенных исследований по искусственному промораживанию побегов крыжовника установлены различия морозостойкости тканей (камбия и сердцевин) растений у изучаемых гибридных сеянцев (табл. 4).

Таблица 4. Морозостойкость тканей гибридных сеянцев крыжовника при искусственном промораживании побегов (2018 г.)

Сорт, гибридный сеянец	Степень повреждения тканей (камбия и сердцевин) при промораживании, балл						
	-10°C	-14°C	-18°C	-22°C	-26°C	-30°C	-32°C
Краснославянский (к)	0	0	0	0	1,0	2,5	3,0
1-1	0	0	0	0	0	1,0	1,8
1-2	0	0	0	0	0,5	1,5	2,6
1-3	0	0	0	0	0,5	2,6	3,0
1-4	0	0	0	0	0	1,2	2,0
1-5	0	0	0	0	0,4	1,5	3,0
1-6	0	0	0,5	0,8	1,0	3,6	4,0
1-7	0	0	0	0,7	1,0	3,2	4,0
1-8	0	0	0	0	1,3	2,5	3,0
1-9	0	0	0	0	0	2,0	2,5
1-10	0	0	0	0,8	1,0	2,0	2,5
С-11-32	0	0	0	0	0	1,6	3,0

При температуре промораживания -22°C отмечено слабое подмерзание камбия и сердцевин (0,7-0,8 балла) у гибридных сеянцев 1-6, 1-7, 1-10. У остальных гибридных сеянцев и сорте Краснославянский не наблюдалось подмерзания тканей.

При температуре промораживания -26°C не зафиксировано подмерзания тканей у гибридных сеянцев 1-1, 1-4, 1-9, С-11-32. У остальных гибридных сеянцев степень подмерзания камбия и сердцевины варьировала от 0,4 до 1,3 балла. У контрольного сорта Краснославянский камбий и сердцевина подмерзли до 1,0 балла.

При промораживании побегов при температуре -30°C установлено, что гибридные сеянцы крыжовника эту температуру переносят неодинаково. Наибольший балл повреждения тканей ($>3,0$ балла) наблюдался у гибридных сеянцев 1-6, 1-7. У контрольного сорта Краснославянский ткани подмерзли на 2,5 балла.

При температуре промораживания -32°C отмечено максимальное повреждение тканей (4,0 балла) у гибридных сеянцев 1-6, 1-7. У остальных изучаемых гибридных сеянцев степень подмерзания камбия и сердцевины варьировала от 1,8 до 3,0 балла. У контрольного сорта Краснославянский степень повреждения тканей (камбия и сердцевины) составила 3,0 балла.

Выводы. На основании полевой оценки и искусственного промораживания побегов сортов и гибридных сеянцев крыжовника установлено, что зимостойкость является лимитирующим фактором при возделывании этой культуры в условиях Ленинградской области.

Наиболее существенное снижение морозостойкости гибридных сеянцев крыжовника и контрольного сорта Краснославянский в середине зимы отмечено при промораживании побегов в низкотемпературной холодильной камере при температуре -32°C . Более высокую морозостойкость почек и тканей при промораживании в искусственных условиях проявляют гибридные сеянцы 1-1,1-4.

Для практического использования в садоводстве и селекции целесообразно использовать высокзимостойкие сорта крыжовника: Аристократ, Машека, Пушкинский, Романтика, Серенада, Эридан.

Литература

1. **Курашов О.В.** Некоторые итоги селекции крыжовника во ВНИИСПК// Конкурентноспособные сорта и технологии для высокоэффективного садоводства: материалы междунар. науч.- практ. конф. (Орел, 2-5 июня 2015 г.). – Орел, 2015. – С. 114-118.
2. **Даньков В.В., Скрипниченко М.М., Логинова С.Ф и др.** Ягодные культуры. – СПб.: Лань, 2015. – С.69-76.
3. **Волкова К.А., Атрощенко Г.П.** Оценка сортов крыжовника для садоводства Северо-Запада РФ// Знания молодых: наука, практика, инновации: сборник науч. тр. XVII междунар. науч.- практич. конф. аспирантов и молодых ученых Вятской государственной сельскохозяйственной академии. – Киров, 2018. – С. 8-13.
4. **Аладина О. Н.** Крыжовник. – М: Никола Пресс, 2007. – 138 с.
5. **Ильин В.С.** Крыжовник. – Челябинск: ЮКИ, 2007. – 280 с.
6. **Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.** – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 351-373.
7. **Ожерельева З.Е., Курашов О.В.** Определение морозостойкости вегетативных почек и тканей у генотипов крыжовника в контролируемых условиях// Плодоводство и ягодоводство России. – Т. XXXIX, 2014. – С. 168-171.

Literatura

1. **Kurashov O.V.** Nekotarie itogi selekcii krijovnika vo VNIISPК// Konkurentnosposobnie sorta i tehnologii dlya visokoeffektivnogo sadovodstva: materiali mejdunar. nauch. prakt. konf. (Orel, 2-5 iyunya 2015 g.). – Orel, 2015. – S. 114-118.
2. **Dankov V.V., Skripnichenko M.M., Loginova S.F i dr.** Yagodnie kulturi. – SPb.: Lan, 2015. – S. 69 -76.

3. **Volkova K.A., Atroschenko G.P.** Ocenka sortov krijovnika dlya sadovodstva Severo_Zapada RF// Znaniya molodih, nauka, praktika, innovacii: sbornik nauch. tr. HVII mejdunar. nauch. - praktich. konf. aspirantov i molodih uchenih Vyatskoi gosudarstvennoi selskohozyaistvennoi akademii. – Kirov, 2018. – S. 8-13.
4. **Aladina O. N. Krijovnik.** – M: Nikola Press, 2007. – 138 s.
5. **Ilin V.S. Krijovnik.** – Chelyabinsk: YuKI, 2007. – 280 s.
6. **Programma i metodika sortoizucheniya plodovih, yagodnih i orehoplodnih kultur.** – Orel: VNIISPK, 1999. – S. 351-373.
7. **Ojereleva Z.E., Kurashov O.V.** Opredelenie morozostoikosti vegetativnih poчек i tkanei u genotipov krijovnika v kontroliruemih usloviyah// Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – Т. НННН, 2014. – S. 168-171.

УДК 634.75:631.52

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14060

Канд. с.-х. наук **С.Ф. ЛОГИНОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, svetaevadi@mail.ru)

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РФ

В настоящее время на Северо-Западе РФ все меньше остается крупных организаций, производящих ягодную продукцию, в том числе и землянику. Однако интерес к ней по-прежнему высок. В мировом производстве появилось много технологий выращивания этой культуры как в открытом, так и в защищенном грунте. Однако «слабым местом» в цепочке организации земляничного бизнеса является выбор сорта. А вернее, его отсутствие для той или иной технологии производства.

Сравнительно молодое направление использования в производстве ремонтантных сортов земляники в последние годы возрастает. Ремонтантность означает способность растений из-за короткого периода покоя к повторному или многократному цветению и плодоношению в течение одной вегетации.

Выращивание ремонтантных сортов является высокорентабельным и перспективным как для крупных хозяйств с четко налаженной технологией, так и для небольших фермерских хозяйств [1,2].

Проявляющийся интерес в последние годы к ремонтантным сортам земляники способствует интродукции новых сортов из дальнего зарубежья не только в южные регионы, но и на Северо-Запад России. Как правило, такие сорта требуют тщательной комплексной агробиологической и хозяйственной проверки на пригодность использования в природно-климатических условиях региона [3,4].

Цель исследования – комплексная оценка перспективных ремонтантных сортов земляники по хозяйственно-ценным признакам для выращивания в Северо-Западном регионе РФ.

Материалы, методы и объекты исследований. В 2016 - 2017 гг. на базе учебно-опытного сада СПбГАУ проводили оценку 16 интродуцированных сортов земляники ремонтантного типа, из которых 4 - итальянской селекции (*Florin, Florina, Florentina u Evie-2*), 12 сортов голландской селекции (*Delizz, Merlan, Tristan, Roman, Beltran, Durban, Toscana, Frisan, Milan, Loran, Delizz 2, Elan*). Опыты были заложены в мае 2016 года и включали следующие варианты:

1) выращивание сортов земляники в теплице с пленочным покрытием многолетнего использования стандартной рассадой с закрытой корневой системой категории «фриго» на грядах по схеме 4 растения на 1 м², в 3-кратной повторности, рендомизированно;

2) выращивание сортов земляники в открытом грунте в вегетационных сосудах по 2 растения в каждом, 2 сосуда на 1 м², в 3-кратной повторности;

3) выращивание сортов земляники в открытом грунте на ровной поверхности по схеме 4 растения на 1 м², в 3-кратной повторности, рендомизированно (контроль).

В течение двух вегетационных периодов проводили поливы, прополки, 2-кратные подкормки комплексным минеральным удобрением *Fertika* люкс (20 г / 10 л воды, 0,5 л раствора на 1 растение).

В зимний период растения, находящиеся в теплице, дополнительно были укрыты лутрасилом, пленка с теплицы частично снималась.

Учеты и наблюдения выполнены на основании «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», 1999 [5].

При изучении корневой системы двухлетних растений земляники использовали методику В.А. Колесникова (1962).

Результаты исследований. Фенологические наблюдения за ремонтантными сортами земляники при разных способах выращивания включали наиболее выраженные фазы роста и развития: начало вегетации, начало усообразования, начало и массовое цветение, плодоношение. Это позволило выявить существенную разницу в прохождении основных фенофаз у сортов земляники по вариантам опыта. Установлено ускоренное прохождение всех фенофаз при выращивании в условиях теплицы в отличие от двух вариантов открытого грунта, включая контроль. В среднем, начало вегетации у растений в теплице ускоряется на 7 дней, начало цветения - на 14 - 21 день, массовое цветение - на 17 - 22 дня и начало созревания ягод - на 25 - 31 день.

Таблица 1. Хозяйственная оценка ремонтантных сортов земляники в условиях пленочной теплицы в Ленинградской области (2016-2017 гг.)

Сорт	Урожайность			Масса ягоды, г		Кол-во сборов, шт.	Поражаемость ягод серой гнилью, %
	т / га		г/куст, сумма за 2 года	макс.	средняя		
	2016 год	2017 год					
Delizz	17,1	4,1	2131,6	13,4	7,3	19	41,2
Merlan	6,3	3,6	790,0	10,8	5,0	18	53,9
Tristan	7,4	14,7	924,5	6,9	4,3	18	31,0
Roman	8,6	5,2	1080,1	7,7	4,2	19	50,9
Beltran	14,1	4,0	1767,9	10,2	7,1	19	31,1
Durban	11,8	5,8	1479,3	15,6	7,0	19	51,4
Toscana	4,1	1,1	513,3	4,0	2,5	14	25,3
Frisan	6,2	6,3	772,0	6,1	3,8	19	42,3
Milan	13,5	6,2	1691,8	14,6	6,7	19	32,1
Loran	8,8	2,4	1095,5	10,2	7,0	19	53,3
Delizz 2	5,9	6,0	734,1	8,2	5,3	19	41,4
Elan	7,6	4,3	948,3	12,5	5,6	18	35,3
Florin	1,2	1,4	205,0	13,5	4,3	14	51,7
Florina	5,4	6,2	897,6	19,3	8,8	14	37,3
Florentina	1,4	1,6	233,1	12,6	6,3	9	47,6
Evie-2	1,9	1,7	324,0	14,4	6,0	9	45,5

Плодоношение у ремонтантных сортов в 2016 году началось в конце июня и продолжалось до осенних заморозков. Несмотря на сложные условия зимне-весеннего периода 2016-2017 гг., а именно, неустойчивой зимы и слишком затяжных поздних весенних заморозков, практически все растения перезимовали удовлетворительно. Начало вегетации в 2017 году было отмечено 2 апреля в теплице практически у всех сортов, кроме сорта *Durban*

(4 апреля), а в открытом грунте – 9 и 11 апреля также с отставанием сорта *Durban*. Начало цветения в теплице по сортам существенно различалось. Наиболее рано (8 - 12 мая) зацвели голландские сорта, а в период с 13 по 19 мая - итальянские сорта. Начало цветения этих сортов в открытом грунте в обоих вариантах, включая контроль, пришлось с 25 по 31 мая и с 1 по 6 июня соответственно. Первые ягоды в теплице стали созревать 8 июня на сортах *Roman* и *Loran*, а в открытом грунте, независимо от варианта, 9 июля на сортах *Delizz*, *Delizz 2*, *Loran*, *Beltran*, *Durban*. Сборы ягод продолжились до конца сентября.

Сбор ягод проводили 1-2 раза в неделю. Это позволило проанализировать поступление урожая в течение периода вегетации по годам исследования и оценить качество продукции по вариантам. Наиболее показательным по результатам исследования оказался вариант выращивания в условиях пленочной теплицы (табл. 1).

Урожайность земляники существенно варьировала как по годам, так и по сортам. В 2016 году наибольшая урожайность была у сорта *Delizz* и составила 17,1 т / га. Кроме того, хорошую урожайность показали сорта *Beltran* (14,1 т / га), *Durban* (11,8 т / га) и *Milan* (13,5 т / га).

Все эти сорта образуют усы и розетки, которые способны давать урожай в тот же год. Это существенно ослабляет маточное растение. Поэтому необходима нормировка урожая, а также дополнительная подкормка растений.

Наименьшая урожайность была у сортов *Toscana* (4,1 т / га), *Evie-2* (1,9 т / га), *Florentina* (1,4 т / га) и *Florin* (1,2 т / га). В 2017 году урожайность сортов снизилась и варьировала от 1,1 (*Toscana*) до 14,7 т / га (*Tristan*). Сорт *Tristan* практически не дает усы, что позволяет ему не расходовать дополнительно силы на воспроизводство потомства и, возможно, объясняет максимальное количество урожая.

В среднем на сортах земляники максимальная масса 1 ягоды варьировала от 4,0 (*Toscana*) до 19,3 г (*Florina*), а средняя масса 1 ягоды изменялась от 2,5 до 8,8 г также на сортах *Toscana* и *Florina* соответственно.

Количество сборов ягод за годы изучения исследуемых сортов варьировало от 9 (*Evie-2* и *Florentina*) до 19 шт. (*Delizz*, *Beltran*, *Durban*, *Frisan*, *Milan*, *Loran*, *Delizz 2*).

В годы исследований потери урожая от поражения серой гнилью в среднем за 2 года составили от 25,3 до 53,9% . Наиболее поразились сорта *Roman* - 50,9%, *Durban* - 51,4%, *Florin* - 51,7%, *Loran* - 53,3% и *Merlan* - 53,9%. Относительно устойчивыми оказались *Toscana* (25,3%), *Tristan* (31,0%), *Beltran* (31,1%), *Milan* (32,1%), *Elan* (35,3%).

Показатели хозяйственной оценки ремонтантных сортов, выращиваемых в открытом грунте в вегетационных сосудах и в контроле, существенно уступали показателям сортов, выращиваемых в условиях теплицы.

Проведенный биохимический анализ состава ягод показал, что максимальное количество растворимых сухих веществ было у сорта *Loran* (12,03%), а минимальное - у сорта *Durban* (8,2%). Наименьшее количество аскорбиновой кислоты было у сорта *Delizz 2* (10,97 мг / 100г), а наибольшее - у сорта *Merlan* (55,47мг / 100г). Общая кислотность по сортам варьировала от 1,56 (*Frisan*, *Milan*) до 2,33 % (*Evie-2*). Сумма сахаров варьировала от 1,35 (*Florin*) до 4,35% (*Delizz* и *Merlan*) (табл. 2).

Двухлетнее изучение ремонтантных сортов выявило значительную разницу во вкусе ягод по годам исследования. Так, в первый 2016 год большинство дегустаторов отмечали недостаточно ярко выраженный вкус ягод у большинства изучаемых сортов, а во второй год плодоношения - в 2017 году - вкус стал более насыщенным и выраженным по каждому сорту.

Наиболее гармоничный вкус по 5-балльной шкале имели сорта *Delizz* и *Delizz 2*, а наименьший балл был у сорта *Tristan* (3 балла). Также высокими вкусовыми качествами обладали сорта *Roman* (4,4 балла), *Frisan* (4,5 балла), *Florina* (4,8 балла), *Florentina* (4,9 балла).

Таблица 2. Биохимический состав ягод и дегустационная оценка ремонтантных сортов земляники (2017 г.)

№ п/п	Название сорта	Сухое вещество, г	Аскорбиновая кислота, мг/ 100 г	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, М экв	Нитраты, мг/ кг	Пигменты, мг/ 100 г	Дегустационная оценка, балл
1	Delizz	9,73	38,92	4,35	1,80	20,1	4,03	5,0
2	Merlan	9,47	55,47	4,35	1,80	28,0	3,51	3,6
3	Tristan	10,29	28,21	3,88	2,08	19,6	4,93	3,0
4	Roman	10,53	27,93	2,79	1,64	22,9	4,66	4,4
5	Beltran	9,03	41,38	4,16	2,20	43,0	1,54	3,8
6	Durban	8,20	23,98	1,89	2,32	66,6	7,49	3,8
7	Toscana	10,19	28,01	3,78	2,05	19,6	4,84	3,5
8	Frisan	10,76	22,43	3,80	1,56	26,6	3,04	4,5
9	Milan	10,43	38,90	2,43	1,56	27,4	4,87	4,0
10	Loran	12,03	12,48	3,36	1,72	20,0	3,22	4,0
11	Delizz 2	10,73	10,97	4,16	1,84	25,1	2,94	5,0
12	Elan	9,47	31,92	3,64	2,16	22,2	3,29	4,3
13	Florin	9,00	48,98	1,35	1,85	19,7	3,66	4,0
14	Florina	9,60	50,97	2,18	1,60	23,2	4,86	4,8
15	Florentina	10,13	33,95	3,25	1,64	22,2	5,73	4,9
16	Evie-2	9,63	50,42	2,70	2,33	27,4	3,47	3,5

В конце 2017 года насаждения второго года эксплуатации земляники были раскорчеваны и произведены замеры объема и длины корневой системы в вариантах защищенного грунта в сравнении с контролем (табл. 3).

Согласно полученным данным, объем и длина корневой системы у большинства сортов, за исключением сортов *Durban*, *Toscana*, *Milan* и *Loran*, в защищенном грунте была более развита, чем у сортов в открытом грунте. Несмотря на то, что почвенные условия в обоих вариантах существенно не отличались, условия теплицы все же более благоприятно сказались на развитии корневой системы растений.

Также необходимо отметить, что в условиях пленочной теплицы существенная разница проявилась в развитии корневой системы по сортам. Так показатели объема корневой системы в открытом грунте варьировали от 10,0 (*Delizz 2*) до 47,0 мл (*Milan*), а в защищенном грунте – от 9,0 (*Loran*) до 89,0 мл (*Elan*).

Аналогичные показатели по вариантам получены по длине корневой системы. В открытом грунте минимальная длина корней составила у сорта *Delizz 2* (7 см/растение), а максимальная – у сортов *Toscana* и также *Milan* (28,0 см/растение). У сортов в защищенном грунте длина корневой системы варьировала от 12 (*Toscana*) до 56,0 см /растение (*Roman*).

По результатам исследования в Северо-Западном регионе РФ составлена краткая характеристика ремонтантных сортов земляники, включающая некоторые апробационные признаки, биометрические показатели и хозяйственную оценку. Приводим описание нескольких сортов, рекомендуемых в качестве перспективных, для выращивания в Северо-Западном регионе РФ.

Таблица 3. Развитие корневой системы ремонтантных сортов земляники при разных способах выращивания (2017 г.)

№ п/п	Название сорта	Объем корневой системы, мл/растение		Длина корневой системы, см/растение	
		Варианты опыта			
		открытый грунт (к)	закрытый грунт	открытый грунт (к)	закрытый грунт
1	Delizz	19,0	28,0	19,0	39,2
2	Merlan	13,0	45,0	16,0	47,5
3	Tristan	13,0	43,0	21,0	30,0
4	Roman	15,0	60,0	18,0	56,0
5	Beltran	18,0	29,0	21,0	28,0
6	Durban	25,0	11,0	19,0	15,0
7	Toscana	19,0	17,0	28,0	12,0
8	Frisan	15,0	25,0	16,0	27,0
9	Milan	47,0	23,0	28,0	15,0
10	Loran	32,0	9,0	20,0	22,0
11	Delizz 2	10,0	18,0	7,0	17,0
12	Elan	23,0	89,0	18,0	47,0
13	Florin	20,0	29,0	16,0	22,0
14	Florina	20,0	31,0	18,0	24,0
15	Florentina	19,0	38,0	21,0	26,0
16	Evie-2	15,0	19,0	15,0	18,0

Delizz (Делиз, Деликатес), Голландия. Сорт ремонтантный, нейтральный к продолжительности дня. Куст высотой 15-18 см, шириной 21-30 см. В первый год формирует в среднем до 4-х рожков, 3-х цветоносов, 5-ть цветков на цветоносе и до 25-ти листьев на растении. Лист зеленый, слаборебристый, слабоопушенный, с крупно-пильчатым краем, трехлопастной, форма среднего листочка округлая. Цветоносы на уровне и выше листьев, сжатые, сильно опушенные. Цветки крупные до 3 см в диаметре, плоские с белыми лепестками. Ягоды крупные (13,4 г) и средние (7,3 г), удлинённо-конические или округлые, слегка ребристые, красные, средней плотности. Чашечка средняя, выгнутая, шейка открытая. Вкус ягод кисло-сладкий, десертный. Дегустационная оценка 5 баллов. Химический состав ягод: сухих веществ - 9,73%, сахаров - 4,35%, титруемых кислот - 1,2%, витамина С - 38,92 мг%. Усов образует большое количество с хорошо развитыми розетками, проявляющими скороплодность, т.е. способными цвести и плодоносить. Сорт среднеустойчив к морозам и слабоустойчив к поздним весенним заморозкам. Практически устойчив к пятнистостям листьев и обыкновенному земляничному клещу, поражается серой гнилью на 33-39%. Урожайность в первый год - 17,1 т/га.

Merlan (Мерлан), Голландия. Сорт ремонтантный, нейтральный к продолжительности дня. Куст высотой 15-16 см, шириной 24-38 см. В первый год формирует 8-13 рожков, до 3-х цветоносов, 3-5 цветков на цветоносе и 60-80 листьев на растении. Лист зеленый, гладкий, без опушения, с пильчато-городчатым краем, трехлопастной, форма среднего листочка овальная. Цветоносы выше уровня листьев, раскидистые, сильно опушенные. Цветки крупные до 3 см в диаметре, чашевидные, лепестки розовые с малиновыми лучиками в центре. Ягоды первого сбора 10,8 г, последующих - 5,0 г, удлинённо-округлые, ребристые, красные, плотные. Чашечка средняя. Вкус ягод кисло-сладкий. Дегустационная оценка 3,6 балла. Химический состав ягод: сухих веществ - 9,47%, сахаров - 4,35%, титруемых кислот - 1,3%, витамина С - 55,47 мг%. Усов образует большое количество с хорошо развитыми розетками, проявляющими скороплодность, т.е. способными цвести и плодоносить. Сорт среднеустойчив к морозам и слабоустойчив к поздним весенним заморозкам. Практически

устойчив к пятнистостям листьев и обыкновенному земляничному клещу, поражается серой гнилью на 44-50%. Урожайность в первый год - 6,3 т/га.

Tristan (Тристан), Голландия. Сорт ремонтантный, нейтральный к продолжительности дня. Куст высотой 18 см, шириной 35 см. В первый год формирует до 10 рожков, до 2-х цветоносов, 3-5 цветков на цветоносе и до 65 листьев на растении. Лист темно-зеленый, шероховатый, с пильчатым краем, трехлопастной, форма среднего листочка округлая. Цветоносы выше уровня листьев, полураскидистые, сильно опушенные. Цветки крупные до 3 см в диаметре, чашевидные, лепестки темно-розовые. Ягоды первого сбора 6,9 г, последующих - 4,3 г, удлинено-конусовидные, темно-красные, очень плотные. Чашечка средняя. Вкус ягод кисло-сладкий, посредственный. Дегустационная оценка 3,0 балла. Химический состав ягод: сухих веществ - 10,29%, сахаров - 3,88%, титруемых кислот - 1,2%, витамина С - 28,21 мг%. Усов практически не образует. Сорт среднеустойчив к морозам и слабоустойчив к поздним весенним заморозкам. Высокоустойчив к пятнистостям листьев и обыкновенному земляничному клещу, поражается серой гнилью на 30%. Урожайность в первый год - 7,4 т/га.

Выводы. Данные исследований показали, что наиболее перспективным сортом для выращивания в защищенном грунте в однолетней культуре является *Delizz* по комплексу показателей: высокая урожайность, крупноплодность и отличный десертный вкус. Кроме того, этот сорт имеет плотные, транспортабельные ягоды, высокого товарного вида.

Перспективными для декоративных целей можно рекомендовать сорта с красивыми лепестками цветка малинового и розового цвета, это – *Tristan, Merlan, Roman, Toscana, Frisan, Delizz 2*.

Литература

1. **Волкова Т.И.** Ремонтантная земляника: биологические особенности, агротехника, сорта. – М: Наука, 2000. – 143 с.
2. **Говорова Г.Ф., Говоров Д.Н.** Земляника и клубника: монография. – М: Проспект, 2016. – 320 с.
3. **Логина С.Ф.** Оценка нейтрально-дневных сортов земляники для возделывания в Ленинградской области: материалы международного конгресса (Expoforum, Санкт-Петербург, 2017). – СПб., 2017. – С. 57 - 59.
4. **Логина С.Ф., Гудовская Е.Г.** Хозяйственная оценка ремонтантных сортов земляники голландской селекции//Вестник студенческого научного общества / СПбГАУ. – 2018. – №9. – Вып. 1. – С. 95-97.
5. **Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.** – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С.417-443.

Literatura

1. **Volkova T.I.** Remontantnaya zemlyanika: biologicheskie osobennosti, agrotehnika, sorta. – M: Nauka, 2000. – 143 s.
2. **Govorova G.F., Govorov D.N.** Zemlyanika i klubnika: monografiya. – M: Prospekt, 2016. – 320 s.
3. **Loginova S.F.** Ocenka nejtral'no-dnevnyh sortov zemlyaniki dlya vzdelyvaniya v Leningradskoj oblasti: materialy mezhdunarodnogo kongressa (Expoforum, Sankt-Peterburg, 2017). – SPb., 2017. – S. 57 – 59.
4. **Loginova S.F., Gudovskaya E.G.** Hozyajstvennaya ocenka remontantnyh sortov zemlyaniki gollandskoj selekcii//Vestnik studencheskogo nauchnogo obshchestv / SPbGAU. – 2018. – №9. – Vyp. 1. – S. 95-97.
5. **Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur.** – Orel: VNIISPK, 1999. – S.417-443.

УДК 634:23

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14066

Доктор биол. наук **А.А. ЮШЕВ**
(ВНИИ ГРР им. Н.И. Вавилова (ВИР), a.yushev@vir.nw.ru)
Канд. с.-х. наук **Н.Н. ГОРБАЧЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, plodovod.2012@mail.ru)

ГЕНОФОНД ВИДОВ ВИШНИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ В КОЛЛЕКЦИИ ВИР, ИХ ГЕОГРАФИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Неоценимая значимость генофонда находит все большее понимание у растениеводов - селекционеров всех стран мира. Современные тенденции, новые подходы к сортовой селекции требуют проведения тщательного поиска новых доноров и источников, направленных на выведение сортов, адаптированных к конкретным условиям России. Это, прежде всего, источники ценных селекционных признаков, привлеченные из природных условий, - видовое разнообразие. Его сохранение, изучение и привлечение в селекционный процесс - гарантия будущей успешной селекции в России.

В садах, парках, насаждениях мы привыкли наблюдать растения вишни, чаще всего относящиеся к виду вишня обыкновенная. В статье представлен широкий круг видов вишен, каждый из которых имеет значение в практике, селекции, декоративном садоводстве. Все они встречаются в природных условиях России и сопредельных стран, весьма разнообразны не только по внешним признакам, но и своему предназначению.

Цель исследования. Сбор и сохранение ценных генотипов является одной из самых главных задач ВИР. За более чем 90-летний период со времени организации отдела генетических ресурсов плодовых культур института собран и сохраняется в посадках опытных станций обширный генофонд дикорастущих видов плодовых растений. Основная цель, которая преследовалась в данной работе, - это обогащение видового разнообразия вишни России (*Cerasus* Mill.), обладающего ценнейшими признаками для селекционного использования.

Материалы, методы и объекты исследования. Классическим методом привлечения в генофонд дикорастущих родичей служили экспедиционные обследования территорий произрастания и сбор образцов в виде растений, черенков или семян. Также растительный материал выписывался из различных научно-исследовательских учреждений, ботанических садов. За период 1971-1988 гг. были проведены 13 экспедиционных обследований на территориях Средней полосы России, Украины, Предуралья и Урала, Поволжья, Центральной Азии, Кавказа, Приморского края. Основными рекомендациями в работе служили методические пособия ВИР по плодовым растениям [2,3].

Результаты исследования. Самый распространенный вид *C. vulgaris* Mill. - Вишня обыкновенная. Возник этот культивируемый вид в археисторические времена от спонтанной гибридизации черешни (*C. avium*) с вишней кустарниковой (*C. fruticosa*) в местах их совместного произрастания на Балканах. В течение многих веков вишня обыкновенная была окультурена, и в настоящее время известно огромное множество генотипов, насчитывающих более 2 тыс. и более, имеющих самые различные сочетания признаков - от очень близких к вишне кустарниковой до напоминающих черешню. Соответственно, они очень разнообразны по биологическим признакам и свойствам: зимо- и морозостойкости, поражаемости болезнями и вредителям, адаптивности к климатическим факторам.

Вишню обыкновенную возделывают в различных масштабах в садах практически на всех континентах. Для вишни обыкновенной важнейшими факторами адаптации к условиям выращивания являются устойчивость к низким отрицательным температурам и устойчивость к болезням - коккомикозу и монилиозу.

Сорта значительно различаются по данным показателям. Многолетние исследования показали, что эти признаки отчетливее проявляются на северной границе ареала возможной культуры. На примере Северо - Западного региона среди изученных по зимостойкости сортов относительно устойчивыми были Апухтинская, Малиновка, Молодежная,

Булатниковская, Ленинградская превосходная, Владимирская, Звездочка, Шубинка и др. [4] Сорты, происходящие из других более южных регионов, могут легко поражаться низкими зимними температурами.

Следующий вид *C. fruticosa* Pall. - Вишня кустарниковая (степная), благодаря своей устойчивости к низким температурам сыграл важную роль в селекции зимостойких сортов. Своим географическим распространением она приурочена к степным формациям России (Урал, Поволжье, Казахстан, Западная Сибирь). Там предыдущий вид не выдерживает суровых зим, а низкорослый кустарник вишни кустарниковой переносит зимние температуры 40°C и даже ниже. Раньше существовали естественные заросли этой вишни - «вишарники», где местное население массово собирало плоды для хозяйственных нужд. Под воздействием антропогенных факторов естественные заросли постепенно распаивались, и во многих местах были утрачены, оставаясь лишь на территориях, не пригодных для сельскохозяйственной деятельности.

Конечно, этот зимостойкий вид был широко использован в селекции. Он стал основой для выведения зимостойких сортов для территорий с суровыми климатическими условиями и за их пределами. Стали широко известны многие сорта селекции И.В. Мичурина, свердловской, челябинской, новосибирской селекции.

В Поволжье распространились многие гибриды вишни кустарниковой и обыкновенной. Сорты вишни кустарниковой и ее гибриды с вишней обыкновенной обладают большим «запасом прочности» к низким отрицательным температурам. Прежде всего, это сорта уральской селекции, такие как Щедрая, Уральская рубиновая, Стандарт Урала, Свердловчанка; сибирской селекции - Касмалинка, Желанная, Алтайская ласточка, Субботинская, Шадринская и сорта поволжской селекции - Заря Татарии, Краса Татарии, Севастьяновская, Труженица Татарии [4].

Далее остановимся на виде *C. avium* (L.) Moench - Вишня птичья, народное название черешня. Это южный вид, в естественных условиях известен в Кавказских горах, в Молдавии, в Украине и широко в Средиземноморье. Если в естественных условиях черешня имеет массу плодов порядка 1,5 г, то у современных сортов она достигает 10 г и почти 13 г. Среди современных сортов черешни можно назвать истинные шедевры селекции, сочетающие высокую массу плодов с высочайшими вкусовыми качествами: Гедельфингер, Бигарро Жабуле, Дрогана желтая, Республиканская, Дайбера черная, Мелитопольская черная, Крупноплодная, Французская черная, Франц Иосиф, Южнобережная и многие другие.

Самым северным пунктом возможного выращивания черешни в России является Санкт-Петербург, где в послевоенные годы была выведена группа сортов Ленинградской селекции, умеренно адаптированных к местным условиям - Ленинградская черная, Ленинградская желтая, Ленинградская розовая, Красная плотная и др.

В Центральной России М.В. Каньшиной (Всероссийский НИИ люпина) выведены многие сорта, обладающие повышенной зимостойкостью - Ипать, Брянская розовая, Красная горка, Овстуженка, Ревна, Речица и др. [5].

Далее о видах, которые не имеют пищевого значения, но играют очень существенную роль в селекции. Среди них на первое место по селекционной значимости поставим вид *C. maackii* (Rupr.) Erem. et Simag. - Вишня Маака, ценное растение из Флоры Дальнего Востока, имеющее мелкие, черные, горькие, не съедобные плоды, но обладающее уникальным свойством - иммунитетом к вредоносному заболеванию вишни - коккомикозу [1].

Коккомикоз - серьезная проблема для всего рода *Cerasus*. Это заболевание свело на нет промышленную культуру вишни в России. К настоящему времени в результате многолетней селекционной деятельности ученых с использованием в скрещиваниях *C. maackii* получены доноры и источники устойчивости для будущей селекции, а также выведены первые сорта, проявляющие полевую устойчивость к заболеванию, но имеющие пока недостаточно качественные плоды. Хинная горечь плодов вишни Маака затрудняет селекцию высококачественных генотипов, а насыщающие скрещивания с

высококачественными сортами приводит к потере иммунитета, поэтому необходима конкретная программа селекции сортов вишни, устойчивых к коккомикозу.

Большое значение для успешного выращивания здорового посадочного материала вишни имеют подвои, устойчивые к коккомикозу. Поскольку среди сортового и видового разнообразия *C. vulgaris* и *C. fruticosa* не были выявлены генотипы, иммунные к этому заболеванию, взгляд селекционеров был направлен на виды восточно-азиатской Флоры, и был выявлен вид *Padus maackii* Rupr., впоследствии отнесенный к роду *Cerasus* Mill. - *Cerasus maackii* (Rupr.) Erem. et Simag., который показал иммунитет к болезни [1].

Селекционная работа по выведению подвоев для вишни с использованием видов осуществляется преимущественно в трех научных учреждениях России: Крымская опытно-селекционная станция ВИР (г. Крымск), ВНИИСПК (г. Орел), ВСТИСП (г. Москва). В качестве донора устойчивости селекционеры использовали, главным образом, *C. maackii*, а также *C. lannesiana*. В результате на КОСС ВИР были выведены слаборослые подвои для вишни (черешни) - ВСЛ-1, ВСЛ-2, среднерослый - ВЦ-13, для черешни - Л-2, ЛЦ-52. Среднерослые подвои ВП- 1, ОВП-2, ОВП-3 и Рубин выведены во ВНИИСПК. Во ВСТИСП с использованием *C. maackii* получены подвои Измайловский и Московия.

На сегодняшний день 35 подвоев косточковых культур включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, из них 17 – для вишни и черешни.

В условиях Ленинградской области на территории СПбГАУ проводятся испытания клоновых подвоев косточковых культур, начиная с 1999 г. Для условий данного региона были рекомендованы производству подвои для вишни селекции ВНИИСПК: В2-180, В2-230, В5-172 и В5-88. Эти формы получены с участием вишни Маака как гибриды (F_2) второго поколения (Владимирская х ВП-1). В условиях данного региона они проявили пластичность, зимостойкость, устойчивость к грибным заболеваниям. Они хорошо совместимы с прививаемыми сортами и легко размножаются.

В 2000 г. эти формы были переданы для закладки маточника в ООО Племхоз «Тайцы» Ленинградской области, а в 2017 г. - в производственный отдел ИАЭП (территория бывшей ЛПООС). Маточные насаждения используются для получения подвойного материала и дальнейшего выращивания саженцев вишни. Часть коллекции вишни Павловской ОС ВИР также была заложена саженцами вишни, выращенными на этих же клоновых подвоях в СПбГАУ.

Следует отметить, что подвои, полученные ранее во ВНИИСПК, также с участием вишни Маака, ОВП-2, ОВП-3 и Рубин, имеют более низкую укореняемость зеленых черенков и короткий период интенсивного роста, но являются очень технологичными при выращивании саженцев. Они обеспечивают высокий выход стандартных подвоев и интенсивный рост саженцев вишни.

Одним из широко используемых подвоев для южных районов страны является вид *C. mahaleb* (L.) Mill. - Вишня магалейская, широко распространенный и применяемый на Кавказе, в Центральной Азии, Крыму и Украине. Он является хорошим подвоем для вишни и черешни на богарных карбонатных почвах, однако недостаточно зимостоек на территориях севернее Украины. Плоды у него горькие, мелкие, семена обладают хорошей всхожестью, а привитые растения характеризуются долголетием [5].

В Дальневосточном регионе в дикорастущем виде известен вид *C. sargentii* (Rehd.) Erem. et Yushev - Вишня Саржента (*C. sachalinensis* - В. сахалинская) и близкородственный ему *C. nipponica* var. *kurilensis* - Вишня курильская, отличающийся от первого главным образом низкорослостью. Эти два вида, обладая ярко-розовыми эффектными цветками (плоды у подавляющего большинства форм горькие), несут декоративные качества японских сакур. Они встречаются на юге Приморского края, островах Сахалин, Кунашир, Итуруп, Уруп [7]. В селекционном отношении практически не использованы. Они легко скрещиваются с сортами вишни и черешни, особенно перспективны формы с отсутствующей в плодах горечи. Высокая устойчивость к грибным заболеваниям позволяет надеяться на их эффективное использование в качестве доноров.

Еще одним видом вишни из смешанных лесов Дальневосточной Флоры известна *C. maximowiczii* (Rupr.) Kom. - Вишня Максимовича. Этот вид характеризуется мелкими, черными, очень горькими плодами с сильно красящим соком. Растения могут произрастать как в виде кустарников, так и крупных размеров деревьев. Перспективы его использования заключаются в испытании формового разнообразия в качестве иммунного к коккомикозу подвоя, а также использовании в озеленении, так как это красиво цветущие, декоративные растения [7].

Особый интерес представляют виды вишни, относящиеся к отдельному роду *Microcerasus* Webb emend. Spach, - Вишни мелкоплодные. Новый род вишни был выделен на основании многолетних всесторонних исследований генофонда вишен. Среди микровишен практический интерес представляет, прежде всего, вид *M. tomentosa* (Thunb.) Erem. et Yushev - Микровишня войлочная. Вид, завезенный в конце 19 века из Маньчжурии и получивший распространение в посадках Дальневосточного края, а затем и в садах населения европейской части России. Сейчас она причисляется к обычным садовым растениям. За последние 50 лет было выведено много сортов войлочной вишни, из которых лучшими считаются сорта селекции ДВ ОС ВИР, 17 выведенных сортов включены в Госреестр [6].

Другие микровишни рода *Microcerasus* распространены преимущественно на Кавказе и в Центральной Азии (один вид *M. pumila* из Флоры Северной Америки) и характеризуются низкорослостью, засухоустойчивостью и жаростойкостью. Они имеют много разновидностей, которые представляют исключительный интерес для селекции карликовых и суперкарликовых подвоев для косточковых плодовых растений в районах с жарким климатом. С их использованием уже выведены подвои для южной зоны России на межродовом и межвидовом уровнях, обладающие высокой засухоустойчивостью и низкорослостью.

M. glandulosa (Thunb.) M.Roem. - Микровишня железистая. Вид произрастает на юге Приморского края. Низкорослый куст высотой до 2 м, листья двоякопильчатые, цветки от белых до интенсивно розовых, плоды красные, до 3 г, кисловатые. Основное назначение - использование в декоративных композициях, описана var. *japonica*, которая имеет махровые цветки белой и розовой окраски [7].

M. incana (Pall.) M.Roem. - Микровишня седая. Вид распространен в Восточном и Южном Закавказье по щебнистым склонам гор. Высота растений в среднем 1,5 м, листья снизу войлочно опушенные, цветки розовые, плоды красные, около 8 мм в диаметре. Описаны две разновидности var. *araxina* и var. *blinovskii* [5].

M. microcarpa (С.А. Mey.) Erem. et Yushev - Микровишня мелкоплодная. Вид распространен в Центральной Азии и по Юго-Восточному Закавказью, встречается в нижней части гор. Кустарник высотой 2 м и более, листья мелкие, кожистые, цветки бледно-розовые, плоды черные, на вкус сладко-кислые, с терпкостью. Растения характеризуются высокой засухоустойчивостью.

M. prostrata (Labill.) M.Roem. - Микровишня простертая. Вид широко распространен в Центральной Азии, Ираке, Афганистане. Описаны три разновидности: var. *bifrons*, var. *verrucosa* и var. *tianshanica* и много форм. Это низкорослые кустарники до 1,5 м высоты, цветки бледно-розовые, плоды красные или темно-красные, до 9 мм в диаметре. Разновидности перспективны для селекции карликовых подвоев для косточковых культур в засушливых условиях.

Выводы. Мы привели краткие характеристики видов вишни, произрастающих на территории России и сопредельных государств Центральной Азии и Кавказа. По ним можно убедиться, насколько разнообразны вишни, используемые как в качестве пищевых растений, так и для улучшения существующих подвоев, а также в декоративном отношении.

Все виды, которые описаны выше, сохраняются в коллекционных посадках опытных станций ВНИИ генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова в Краснодарском крае (КОСС), на Дальнем Востоке (ДВОС), на Северо-Западе (ПОС). Видовой генофонд совместно с сохраняемыми сортами насчитывает 1717 генотипов.

Литература

1. **Еремин Г.В., Симагин В.С.** Исследование систематического положения черемухи Маака – *Padus maackii* (Rupr.) Kom. в связи с ее селекционным использованием // Бюл. ВИР. – 1986. – Вып. 166. – С.44-49.
2. **Программа и методика изучения сортов коллекции плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных культур и винограда.** – Л.: ВИР., 1970. – 162 с.
3. **Коллекция генетических ресурсов плодовых и ягодных растений: сохранение, пополнение, изучение.** – СПб.: ВИР., 2016. – 87 с.
4. **Юшев А.А., Орлова С.Ю.** Итоги изучения адаптивных качеств сортов вишни и черешни в северных условиях выращивания // Труды по прикл. бот., ген. и сел. – Т.166. – СПб. ВИР, 2009. – С. 601-607.
5. **Юшев А. А., Орлова С.Ю.** Книга о вишне. – Челябинск, 2013. – 120 с.
6. **Царенко В.П., Царенко Н.А.** Вишня войлочная. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 159 с.
7. **Царенко В.П., Царенко Н.А.** Дикорастущие косточковые плодовые растения Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 301 с.

Literatura

1. **Eremin G.V., Simagin V.S.** Issledovanie sistematicheskogo polozheniya cheremuhi Maaka – *Padus maackii* (Rupr.) Kom. v svyazi s ee selekcionnym ispol'zovaniem // Byul. VIR., 1986. – Вып. 166. – С. 44-49.
2. **Programma i metodika izucheniya sortov kolekcii plodovyh, yagodnyh, subtropicheskikh, orekhoplodnyh kul'tur i vinograda.** L.: VIR., 1970. – 162 s.
3. **Kollekciya geneticheskikh resursov plodovyh i yagodnyh rastenij: sohranenie, popolnenie, izuchenie.** – SPb.: VIR., 2016. – 87 s.
4. **Yushev A.A., Orlova S.Yu.** Itogi izucheniya adaptivnyh kachestv sortov vishni i chereshni v severnyh usloviyah vyrashchivaniya // Trudy po prikl. bot., gen. i sel. T.166. SPb. VIR, 2009. – S. 601-607.
5. **Yushev A. A., Orlova S.Yu.** Kniga o vishne. – Chelyabinsk, 2013. – 120 s.
6. **Tsarenko V.P., Tsarenko N.A.** Vishnya vojlochnaya. – Vladivostok: Dal'nauka, 2004. – 159 s.
7. **Tsarenko V.P., Tsarenko N.A.** Dikorastushchie kostochkovye plodovye rasteniya Dal'nego Vostoka. – Vladivostok: Dal'nauka, 2007. – 301 s.

635.652/654; 331.58(470.23)

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14070

Соискатель **Е.Г. ПЕРМЯКОВ**

(ФГБНУ АФИ, pojiratel85@mail.ru)

Соискатель **А.Д. КИРСАНОВ**

(ФГБНУ АФИ, andrkkir88@gmail.com)

Доктор с.-х. наук **А.А. КОМАРОВ**

(ФГБНУ АФИ, Zelenydar@mail.ru)

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Среди овощных культур свёкла столовая занимает важное место, что определяется высокой её продуктивностью и уникальными показателями качества. Так, по данным биохимической лаборатории Всероссийского института растениеводства, в корнеплодах столовой свеклы содержится 14-20% сухих веществ, 8,9-13,8% сахаров. Пищевое достоинство корнеплодов свеклы заключается в содержании питательных веществ, витаминов В1, В2, Р, РР и особенно бетаина, который является источником холина, играющего большую роль в процессах обмена веществ в организме человека [1].

Для оптимизации возделывания свёклы столовой используются разнообразные технологические приемы [2,3]. К числу новых систем оценки развития культуры можно отнести определение состояния растений с помощью дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). ДЗЗ – это процесс сбора информации с поверхности Земли с помощью космических, наземных или авиационных средств, без непосредственного контакта с ней. К дистанционному зондированию относят все виды неконтактных съемок, которые проводятся с различных измерительных платформ. Материалы космической съемки могут помочь как для решения комплексных задач управления сельскохозяйственными территориями, так и в узкоспециализированных направлениях.

Важной особенностью дистанционных методов является то, что они являются косвенными, т. е. с их помощью измеряют не интересующие нас параметры объектов, а некоторые связанные с ними величины. Для дешифровки таких параметров требуются предварительные исследования, включающие в себя различные наземные измерения, которые позволяют связать неоднородности зон снимков с показателями наземного состояния растительности [4,5].

Цель исследования – проведение оценки развития свёклы столовой на основании сопряженных наземных измерений и данных дистанционного зондирования.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследования проводились в 2017 г. в условиях хозяйственных посевов ЗАО «Племенной завод «Приневское». Хозяйственный план размещения свёклы столовой представлен на рис.1.



Рис.1. Хозяйственный план размещения свёклы столовой в 2017 г.

Территория полей расположена на равнинной местности, выровнена и пересечена сетью открытых дренажных канав с необходимым для мелиорации уклоном.

В 2017 году на поле №1 площадью 41 га выращивалась свёкла Боро F1. На поле №2 площадью 10,6 га была свёкла Пабло F1.

Оцифрованные карты полей получены с использованием различных технических и информационных ресурсов. На рис. 2 представлены выделенные на космоснимке поля в оптическом диапазоне.

Далее представлен анализ состояния растительного покрова свёклы столовой на основании сопряженных наземных измерений и данных дистанционного зондирования, выполненных с помощью сервиса Land Viewer. Все исследования приурочены к одному

сектору наземной оценки и проводились в одно и то же время, что позволяет оценить особенность тех или иных данных ДДЗ.



Рис. 2. Космоснимок и карта размещения свёклы столовой

LandViewer - это сервис по обработке и анализу изображений в режиме реального времени. Данный сервис позволяет пользователю выполнять многоцелевые запросы, находить и использовать доступные изображения наблюдения Земли со спутников Sentinel-2 и Landsat-8. Изображения можно просматривать в разных комбинациях диапазонов или в реальном времени, например NVDI.

Спутник Sentinel-2 запущен в 2015 году. Он оснащен оптико-электронным мультиспектральным датчиком для съемки с разрешением от 10 до 60 м в видимой, ближней инфракрасной и коротковолновой инфракрасной спектральных зонах. Также у спутника имеется 13 спектральных каналов, которые позволяют наблюдать динамику состояния растительности и даже минимизирует влияние на качество атмосферной съемки.

Для оценки состояния растений в настоящее время наиболее широко используется спектральный индекс NDVI ($NDVI = (NIR - VIS) / (NIR + VIS)$), где: NIR — отражение в ближней инфракрасной области спектра, VIS — отражение в видимой области спектра.

Главным преимуществом вегетационных индексов является легкость их получения и широкий диапазон решаемых с их помощью задач.

Индекс NDVI часто используется для мониторинга засухи, мониторинга и прогнозирования сельскохозяйственного производства. NDVI - стандартизированный индекс растительности, который позволяет генерировать изображение, показывающее относительную биомассу. Поглощение хлорофилла в красной зоне и относительно высокая отражательная способность растительности в ближней инфракрасной области (NIR) используются для расчета данного индекса.

NDVI позволяет выявить зоны с угнетенной растительностью, давая возможность принимать наиболее верные в долгосрочной перспективе решения, направленные на повышение урожайности.

Результаты исследования. Используя космоснимки, полученные со спутника Sentinel-2 (в диапазоне NDVI), можно наблюдать и проанализировать динамику состояния свёклы столовой, что выполнялось в течение вегетационного сезона (начиная с 10 мая 2017 года, вплоть до 15 сентября) 2017 года.

На рис.3 видно, насколько подготовлены условия к посеву свеклы столовой. Зоны зеленого цвета (на черно-белом снимке они отражены в виде более светлых тонов) - это фотосинтезирующая аборигенная растительность, которую необходимо было удалить.

На рис.4 видно, что подготовительные мероприятия и сам посев свеклы уже завершены. На первом поле это заметно четко. На втором поле - менее четко, что обусловлено повышенной облачностью.

Далее на рис.5 можно отметить, что цвет растительности изменяется, он становится более насыщенным и равномерным (на черно-белом снимке окрашены в темные тона). Это свидетельствует о постепенном нарастании биомассы и накоплении хлорофилла в растениях.

На рис.6 видно, что к середине августа цвет растительности становится более насыщенным и сочным (темно-зеленым), а также более равномерным (на черно-белом снимке в виде сплошного темного фона). Это свидетельствует о том, что происходит дальнейшее нарастание биомассы. Индекс NDVI становится близок к единице (где-то в среднем 0,7-0,8 на двух полях).

Из рис.7 следует, что на первом поле были проведены мероприятия по уборке свёклы столовой. На втором поле еще нет. Также видно постепенное затухание вегетационного цикла на втором поле, что отображается на снимке в светло-зеленых тонах (на черно-белом снимке в виде серого тона - поле №1). То, что не вся свёкла была своевременно убрана, может быть связано с погодными условиями. Действительно, избыточное увлажнение в осенний период не позволило на некоторых (более переувлажненных) участках убрать урожай.



Рис.3. Динамика состояния свёклы столовой на 10 мая 2017 г.

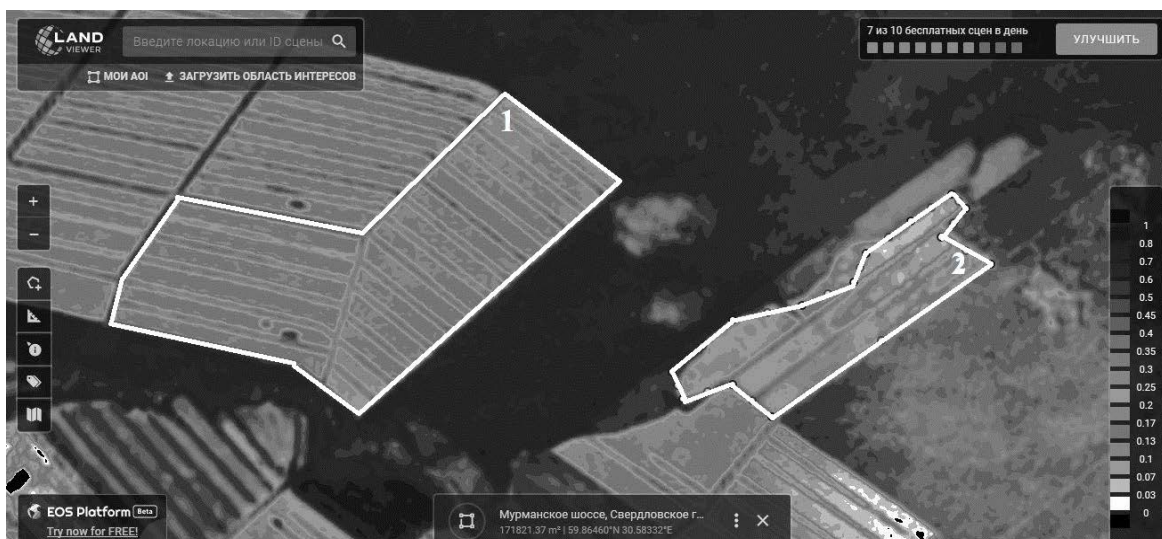


Рис.4. Динамика состояния свёклы столовой на 1 июня 2017 г.

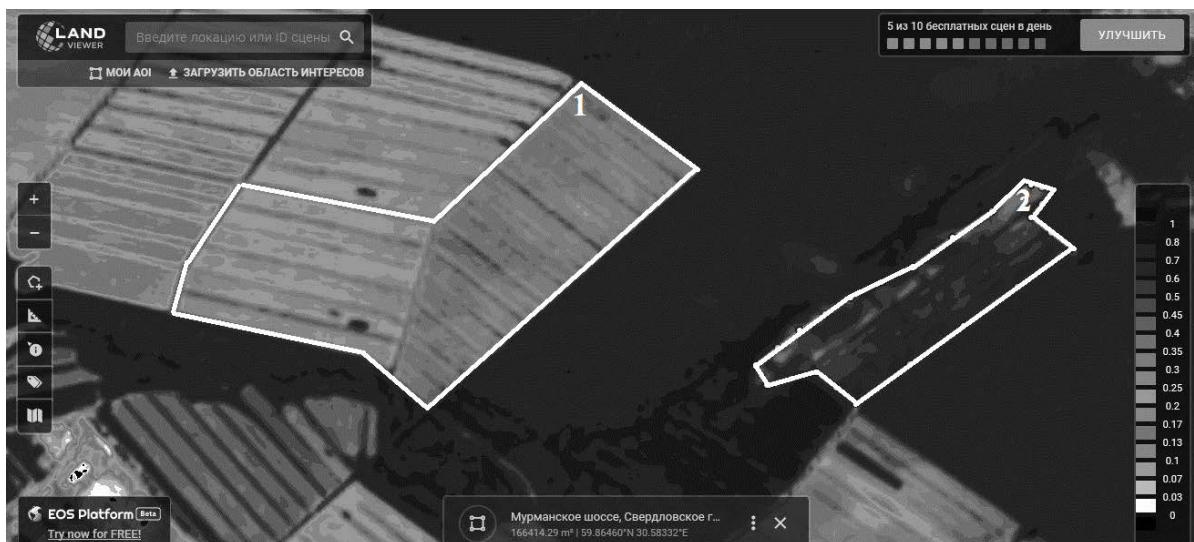


Рис.5. Динамика состояния свёклы столовой на 3 июля 2017 г.



Рис.6. Динамика состояния свёклы столовой на 15 августа 2017 г.

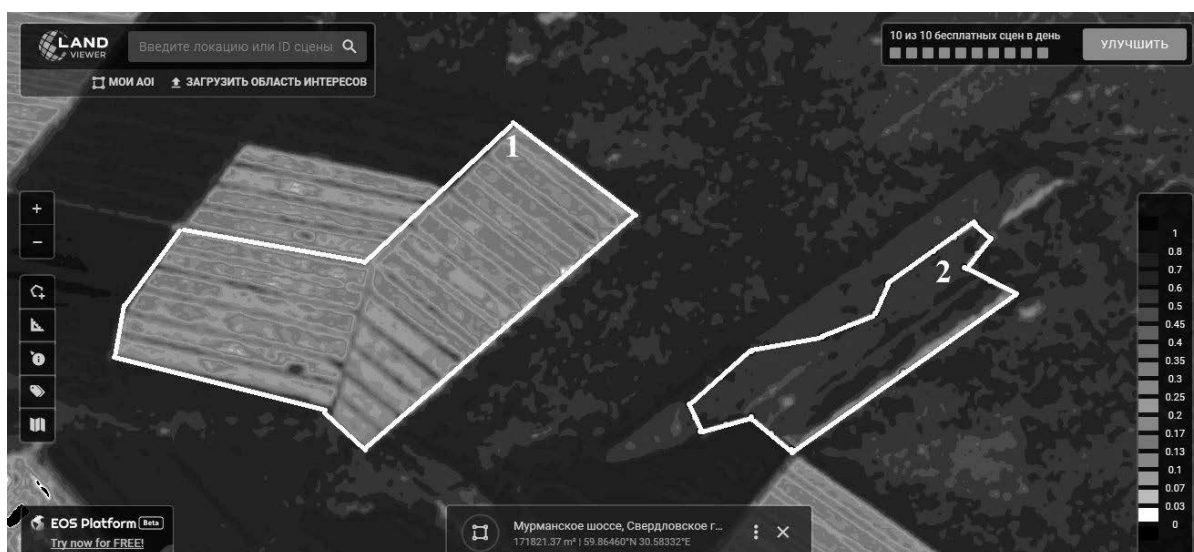


Рис.7. Динамика состояния свёклы столовой на 10 сентября 2017 г.

Сопряженные наземные наблюдения показали, что участок поля №2 был более сухим (лучше сработала мелиоративная сеть), чем участок №1 (именно на этом участке растения продолжали вегетировать, но их уборка была затруднительна). Таким образом, данные снимков позволяют оценить как сроки уборки урожая, так и особенности его уборки.

Урожайность свёклы гибрида Боро F1 в 2017 г. на поле №1 площадью 41 га составила 34,9 т/га. Урожайность свёклы Пабло F1 в 2017 г. на поле №2 площадью 10,6 га составила 32,9 т/га. Средняя урожайность свёклы по хозяйству – 33,4 т/га на площади 80 га.

Выводы. На основании сопряженных наземных измерений и данных дистанционного зондирования, выполненных на разных полях (полигонах), произведена оценка развития свёклы столовой.

Установлено, что на основании космических снимков можно осуществить своевременный прогноз уборки урожая, что, в свою очередь, позволяет получить урожай высокого качества. То есть вегетационный NDVI индекс может служить инструментом управления биопродукционным процессом в системе точного земледелия.

Литература

1. **Мамиев Д.М., Абаев А.А., Шалыгина А.А.** Улучшенная технология возделывания столовой свеклы в горной зоне Северного Кавказа. – Владикавказ, 2017. – 34 с.
2. **Комаров А.А., Суханов П.А.** О мониторинге плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 21. – С. 11-17.
3. **Методические указания** по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М., 2003. – 240 с.
4. **Захарян Ю.Г., Комаров А.А., Кирсанов А.Д.** Перспективы использования геостатистических анализов в практике растениеводства // Информация и космос. – 2016. – № 1. – С. 92-99.
5. **Пермяков Е.Г., Комаров А.А.** Динамика урожайности овощных культур в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 47(2). – С. 17-22.

Literatura

1. **Mamiev D.M., Abaev A.A., Shalygina A.A.** Uluchshennaya tekhnologiya vozdelvaniya stolovoj svekly v gornoj zone severnogo kavkaza. – Vladikavkaz, – 2017. – 34 s.
2. **Komarov A.A., Suhanov P.A.** O monitoringe plodorodiya pochv zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya v usloviyah Leningradskoj oblasti // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 21 – S.11-17.
3. **Metodicheskie ukazaniya** O provedeniyu kompleksnogo monitoringa plodorodiya pochv zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya. – M., 2003. – 240 s.
4. **Zakharyan Y.G., Komarov A.A., Kirsanov A.D.** Perspektivy ispol'zovaniya geostatisticheskikh analizov v praktike rasteniyevodstva // Informatsiya i kosmos. – 2016. – № 1. – S. 92-99.
5. **Permyakov Y.G., Komarov A.A.** Dinamika urozhaynosti ovoshchnykh kul'tur v usloviyakh Leningradskoy oblasti // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 47(2). – S. 17-22.

УДК 633.11:632.938

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14076

Аспирант **А.В. СИДОРОВ**
(ФГБНУ ФИЦ ВИГРР, sidan77@mail.ru)
Доктор с.-х. наук **В.Г. ЗАХАРОВ**
(ФГБНУ Ульяновский НИИСХ, ulniish@mail.ru)
Доктор биол. наук **Л.Г. ТЫРЫШКИН**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, tyryshkinlev@rambler.ru)

ПОЛЕВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ ОВСА И ЯЧМЕНЯ К ГРИБНЫМ ЛИСТОВЫМ БОЛЕЗНЯМ

Одним из важнейших факторов, снижающих показатели урожайности и качество семян образцов овса посевного (*Avena sativa* L.) и культурного ячменя (*Hordeum vulgare* L.), является поражение листьев грибными болезнями. Так, у ячменя потери урожая от поражения карликовой ржавчиной (возбудитель *Puccinia hordei* Otth.) могут превышать 30%, темно-бурой листовой пятнистостью (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) – достигать 100% в результате отмирания всех листьев. Потери урожая овса от поражения корончатой ржавчиной (возбудитель *Puccinia coronata* Cda) составляют в среднем 10-20%, а в годы эпифитотийного раннего развития при очень благоприятных условиях возможна полная потеря урожая.

Наиболее экономически выгодным и экологически безопасным методом борьбы с вредоносными заболеваниями является возделывание устойчивых сортов. Для их селекции необходим постоянный поиск доноров устойчивости, т.е. образцов, защищенных ранее не использованными генами устойчивости, способных легко передавать признак при гибридизации. В последние годы в нашей стране из Мировой коллекции ВИР выделено относительно большое количество образцов ячменя, устойчивых к темно-бурой листовой пятнистости [1-3] и карликовой ржавчине [1, 4, 5], а также образцов овса, устойчивых к корончатой ржавчине [6, 7]. Однако наши исследования показали, что все выделенные в данных работах источники резистентности восприимчивы к соответствующим болезням в стадии проростков. Вследствие этого мы считаем, что изучение ячменя и овса по полевой устойчивости к вышеназванным болезням – крайне актуальная задача.

Цель исследования. Цель настоящей работы – изучить полевую устойчивость ранее идентифицированных в коллекции ВИР источников резистентности, перспективных линий овса селекции Ульяновского НИИСХ, а также сортов ярового ячменя и ярового овса, допущенных к использованию в регионах Российской Федерации, к вредоносным листовым болезням.

Материалы, методы и объекты исследования. Материалом исследования служили 67 сортов ярового ячменя и 81 сорт ярового овса, допущенных к использованию в регионах Российской Федерации. Образцы были отобраны из Мировой коллекции Всероссийского Института Генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова. Поскольку целью работы является характеристика зерновых культур по признаку полевой устойчивости к болезням, считаем необходимым привести полный список всех изученных сортов. **Сорта овса**, оцененные по резистентности к корончатой ржавчине: *Аватар*, *Айвори*, *Аллюр*, *Аргамак*, *Аргумент*, *Атлет*, *Борец*, *Боррус*, *Буг*, *Буланный*, *Виленский*, *Владыка*, *Всадник*, *Вятский*, *Гаврош*, *Галакси*, *Голец*, *Гунтер*, *Гэсэр*, *Дерби*, *Дэнс*, *Егорыч*, *Залп*, *Иртыш 21*, *Иртыш 22*, *Казыр*, *Каньон*, *Квс Контендер*, *Кентер*, *Комес*, *Конкур*, *Креол*, *Кречет*, *Лев*, *Макс*, *Медведь*, *Мустанг*, *Мэргэн*, *Новосибирский 5*, *Озон*, *Отрада*, *Памяти Балавина*, *Памяти Богачкова*, *Пегас*, *Першерон*, *Помор*, *Премьер*, *Привет*, *Прогресс*, *Роопе*, *Рысак*, *Стайер*, *Санг*, *Сапсан*, *Сибирский Голозёрный*, *Сиг*, *Симфония*, *Скакун*, *Скорпион*, *Стиплер*, *Стригунок*, *Тайдон*, *Талисман*, *Тарский 2*, *Тигровый*, *Тифон*, *Тогурчанин*, *Тубинский*, *Тулунский 19*, *Тюменский Голозёрный*, *Универсал 1*, *Уралец*, *Уран*, *Факир*, *Фауст*, *Фома*, *Фукс*, *Эклипс*, *Эффектив*, *Юбилар*, *Яков*. **Сорта ячменя**, изученные по устойчивости к карликовой ржавчине и темно-бурой листовой пятнистости: *Абава*, *Абалак*, *Алей*, *Батик*, *Батька*, *Белогорский*, *Богатырь*,

Бреннус, Бровар, Буян, Велес, Владимир, Волгоградский 08, Волгоградский 12, Ворсинский, Грейс, Деспина, ДжейБи Флейва, Дмитриевский 5, Эйфель, Жана, Зазерский 85, Зевс, Зенит, Золотник, Изумруд, Калькюль, Кангу, Кати, Квенч, Красноярский 91, Красноярский 6, Криничный, Ленинградский, Леон, Медикум 157, Миар, Михайловский, Московский 3, Московский 86, Ниагара, Новик, Нур, Овертюг, Одиссей, Оленек, Олимпик, Омский 99, Осколец, Памяти Родины, Памяти Чепелева, Пионер, Салаир, Санишайн, Саша, Сербинетта, Солист, Сонет, Суздалец, Таусень, ТСХА 4, Цеппелин, Цивиль, Черио, Чилл, Щедрый, Эксплоер, Эльф, Яромир.

В эксперименты по оценке устойчивости ячменя к темно-бурой листовой пятнистости также были включены описанные в литературе как устойчивые к болезни образцы кк-15138, 23822, 30084 [1], Кристалл 71, Биос 1, Зазерский 85, Kimberley, Романтик, Diamond, Lizen, Balga, Nordic, Ача, Short Straw, Chinook, Святогор, Новичок, Нур, Северянин, Ленинградский, Балтика, Айдас [2] и кк-11440, 11475, 12214, 14999, 15811, 16376, 15032, 15037, Баган, Нутанс 553 [3].

В эксперименты по оценке устойчивости ячменя к карликовой ржавчине были включены образцы кк-10469, 10471, 13233, 17436 [1], Cooper, Cork, Delibes, Михайловский [4] и Daphne, кк-1032, 4468, 10439, 10468, 1410, 13226, 13235, 13238, 13497, 14154, 15031, 15240, 15273, 18183, 18375 [5], описанные в отечественной литературе как высокоустойчивые к данному заболеванию.

Из образцов овса, описанных как высокоустойчивые к корончатой ржавчине, в работе присутствовали кк-11250, 11258, 11445, 11795, 13560, 14672 [6] и кк-11370, 13748, 14733, 14902, 14903, 14922, 14931, 14976, 14983, 14987 [7]. В данной части исследования присутствовали также линии овса селекции Ульяновского НИИСХ: Н 1937 (91 Н 921 х 26 Н 982), У 18 (Гунтер х Галоп), Н 2168 (Скакун х Тюменский голозерный), 23 Н 2201, Н 2009 (Алтайский крупнозерный х 41 Н 1150), Н 2416 (CDC Pacer х Яков), Н 2081 (Alf х 13 Н799), Н 2150 (86-АВ-388 х 26 Н 983), У3 (Борец ч 638/01), У21 (Рысак х Vista), Н 2349 (Plutonina х Рысак), Н 1943 (10 Н 1345 х 5 Н 996), Тройка, Н 2016 (Львовский ранний х 24 Н 142), Н 2126 (Lutz х 24 Н 1432), Б5 (Flamingslo х 832/02), Н 2094 (Ogle х 29 Н 1516), Н 2258 (Lotta х Борец), КСС 10-129, Н 2304 (Друг х 31 Н 1901), Н 2205 (28 Н 1827 х 46 Н 1929), Н 2205 (28 Н 1827 х 12 Н 1968), Н 1994 (4 Н 1018 х 98 Н 921), Н 2104 (Ogle х 38 Н 1640), Н 2273 (Lotta х 2 Н 1720), Н 2174 (Скакун х Бег).

Семена исследуемых образцов зерновых культур высевали на поле Пушкинских лабораторий ВИР в 2018г. по 1 ряду на полосе шириной 1 метр. В качестве инокулюма карликовой ржавчины использовали сборную популяцию *P. hordei* (смесь сборов с листьев нескольких восприимчивых сортов ячменя в Северо-Западном регионе России в 2017 г); при изучении резистентности овса к корончатой ржавчине в качестве инокулюма использовали сборную популяцию *P. coronata* (смесь сборов с листьев нескольких восприимчивых сортов овса в Северо-Западном регионе России и среднем Поволжье в 2017 г.). Популяции возбудителей ржавчин размножали в лабораторных условиях на отрезках листьев восприимчивых сортов ячменя и овса, соответственно. Инокулюмом возбудителя темно-бурой листовой пятнистости был высокоагрессивный штамм *T. V. sorokiniana*, конидии которого нарабатывали на искусственной питательной среде ЧЛМ.

Растения опытных образцов в стадии начала колошения (ячмень) и выметывания метелок (овес) (конец июня) опрыскивали с помощью ручного опрыскивателя суспензиями спор возбудителей болезней (концентрация уредоспор возбудителей ржавчин – 25 тыс. спор /мл суспензии, концентрация конидий возбудителя темно-бурой листовой пятнистости – 20 тыс. спор /мл суспензии). Учет развития болезней проводили через месяц после заражения.

Результаты исследования. Устойчивость ячменя к болезням. Все изученные сорта ячменя были высоковосприимчивы к темно-бурой листовой пятнистости – поражено более 90% листовой поверхности. Также высокую восприимчивость проявили все образцы ячменя, использованные в данной работе, ранее описанные как резистентные к болезни. Ранее в нашей работе была показана восприимчивость данного ассортимента сортов и образцов ячменя к пятнистости при заражении растений в стадии 1-2 листьев [8]. Полученные

результаты подтверждают ранее сделанный нами вывод о крайне узком генетическом разнообразии культурного ячменя по высокоэффективной резистентности к темно-бурой листовой пятнистости [9]. Очевидно, что выделение довольно большого количества источников устойчивости являлось результатом методических ошибок проведения экспериментов. С нашей точки зрения, необходима разработка принципиально новых методов для борьбы с данной болезнью.

Среди изученного набора сортов ячменя, допущенных к использованию на территории РФ, не выделено ни одного с отсутствием симптомов карликовой ржавчины: подавляющее их количество было поражено на 80-100% листовой поверхности. Слабо пораженными в 2018 г. были сорта Яромир, Калькюль, Буян, Абалак, Цеппелин (все 30% пораженной поверхности флаг-листьев). Ценность данных сортов для селекции на устойчивость к болезни должна быть подтверждена оценкой их пораженности, по крайней мере, в течение еще 2-х лет изучения на эпифитотийном уровне развития карликовой ржавчины. Все образцы ячменя, описанные в литературе как высоко резистентные к ржавчине, присутствовавшие в данном исследовании, были сильно восприимчивы к заболеванию. Ранее восприимчивость к ржавчине была показана для ювенильных растений всех изученных форм ячменя. Данный факт может объясняться как резким изменением структуры популяций патогена по признаку вирулентности, так и ошибками проведения оценки их устойчивости. В любом случае эти образцы не представляют интереса для селекции на полевую резистентность к карликовой ржавчине. Отсутствие (либо крайне низкая частота) форм, высокоустойчивых к данному заболеванию, опять же указывает на необходимость расширения методических подходов для сдерживания развития карликовой ржавчины.

Устойчивость овса к корончатой ржавчине. Все образцы овса, описанные в современной отечественной литературе как устойчивые к болезни, были высоковосприимчивы к заболеванию (поражено более 80% листовой поверхности). Из 26 образцов овса селекции Ульяновского НИИСХ отсутствие поражения корончатой ржавчиной отмечено в 2018 г. на линиях Н 2094 (Ogle x 29 Н 1516) и Н 2273 (Lotta x 2 Н 1720), причем на последней устойчивость проявлялась в виде огромных некрозов, в результате чего большая часть поверхности листьев погибла, что ставит под сомнение ценность данной формы для селекции на резистентность; остальные линии были поражены на 100%. Из 81 сорта, допущенного к возделыванию на территории Российской Федерации, не выделено ни одного с отсутствием симптомов корончатой ржавчины; большинство были поражены на 80-100%. Слабым развитием заболевания (до 20% пораженной листовой поверхности) в 2018 г. характеризовались 4 сорта овса: Факир, Стиплер, Всадник, Стайер. Для включения данных сортов в программы селекции на полевую устойчивость к корончатой ржавчине в Северо-Западном регионе России необходима проверка их слабой пораженности болезнью в течение 3-х лет. Поскольку данные сорта были восприимчивы к заболеванию в стадии проростков [8], очевидно, их слабая пораженность может объясняться только присутствием генов возрастной устойчивости.

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

1. Изученные 67 сортов ярового ячменя, допущенные к использованию в регионах Российской Федерации, и присутствующие в работе образцы, описанные в литературе как резистентные, высоковосприимчивы к темно-бурой листовой пятнистости в полевых условиях.

2. Все образцы ячменя, описанные в литературе как высокоустойчивые к карликовой ржавчине, восприимчивы к болезни в полевых условиях. Из сортов ячменя слабую пораженность болезнью (30% пораженной поверхности флаг-листьев) в 2018 г. проявили Яромир, Калькюль, Буян, Абалак, Цеппелин.

3. Все образцы овса, описанные в отечественной литературе как высокоустойчивые к корончатой ржавчине, восприимчивы к болезни в полевых условиях. Высокоустойчивыми к болезни были 2 линии селекции Ульяновского НИИСХ Н 2094 (Ogle x 29 Н 1516) и Н 2273

(Lotta x 2 Н 1720). Среди изученного набора сортов овса не выделено ни одного, не поражаемого корончатой ржавчиной. 4 сорта – Факир, Стиплер, Всадник, Стайер – в 2018 г. были слабо поражены болезнью (до 20% поражения флаг-листьев).

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по теме № 0662-2018-0019 «Скрининг генофонда основных сельскохозяйственных культур по устойчивости к болезням и вредителям с использованием современных лабораторных методов, изучение эффективности источников устойчивости к вредным организмам», номер государственной регистрации УГИСУ НИОКР: ВИР АААА-А16-116040710361-8

Литература

1. **Абдуллаев Р.А., Баташева Б.А., Радченко Е.Е. и др.** Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 845. Ячмень: устойчивость образцов ячменя из Дагестана к вредным организмам и абиотическим стрессорам. – СПб.: ВИР, 2017. – 39 с.
2. **Иванова Н.В., Радюкевич Т.Н., Анисимова А.В.** ГНУ «Ленинградский НИИСХ «Белогорка» Россельхозакадемии. [электронный ресурс]. myshared.ru/slide/474270 (дата обращения: 27.09.2018).
3. **Орлов С.Ю.** Устойчивость ячменя к шведской мухе (*Oscinella frit* L.) в условиях Северо-Западного региона России: дис ... канд. биол. наук. – СПб.: ВИР, 2014. – 179 с.
4. **Баташева Б.А.** Перспективы повышения продуктивности ячменя в Дагестане на основе изучения генофонда: дис. ... докт. биол. наук. – СПб.: ВИР, 2012. – 310 с.
5. **Мисриева Б.У.** Устойчивость ячменя (*Hordeum vulgare* L.) к карликовой ржавчине (*Puccinia hordei* Otth.) в условиях Северного Кавказа: дис ... канд. с.-х. наук. – СПб.: ВИР, 2000. – 107 с.
6. **Магарамов Б.Г.** Изменчивость и селекционная ценность культурных видов овса в условиях южно-плоскостной зоны Дагестана: дис ... канд. с.-х. наук. – СПб.: ВИР, 2003. – 122 с.
7. **Смирнова Л.О.** Генетическое разнообразие овса по фотопериодической чувствительности и скороспелости: дис... канд. биол. наук. – СПб.: ВИР, 2011. – 239 с.
8. **Тырышкин Л.Г.** Ювенильная устойчивость сортов зерновых культур к болезням // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – №1 (50). – С. 37-41.
9. **Тырышкин Л.Г.** Генетическое разнообразие пшеницы и ячменя по эффективной устойчивости к болезням и возможности его расширения: дис... докт. биол. наук. – СПб.: ВИР, 2007. – 251 с.

Literatura

1. **Abdullaev R.A., Batasheva B.A., Radchenko E.E. i dr.** Katalog mirovoi kollektcii VIR. Vypusk 845. Iachmen: ustoichivost obraztcov iachmenia iz Dagestana k vrednym organizmam i abioticheskim stressoram. – SPb.: VIR, 2017. – 39 s.
2. **Ivanova N.V., Radiukevich T.N., Anisimova A.V.** GNU «Leningradskii NIISKH «Belogorka» Rossel'hozakademii [ehlektronnyj resurs]. myshared.ru/slide/474270 (data obrashcheniya: 27.09.2018).
3. **Orlov S.Iu.** Ustoichivost iachmenia k shvedskoi mukhe (*Oscinella frit* L.) v usloviakh Severo-Zapadnogo regiona Rossii: dis ... kand. biol. nauk. – SPb.: VIR, 2014. – 179 s.
4. **Batasheva B.A.** Perspektivy povysheniia produktivnosti iachmenia v Dagestane na osnove izucheniia genofonda: dis. ... dokt. biol. nauk. – SPb: VIR, 2012. – 310 s.
5. **Misrieva B.U.** Ustoichivost iachmenia (*Hordeum vulgare* L.) k karlikovoi rzhavchine (*Puccinia hordei* Otth.) v usloviakh Severnogo Kavkaza: dis ... kand. s.-kh. nauk. – SPb.: VIR, 2000. – 107 s.
6. **Magaramov B.G.** Izmenchivost i selekcionnaia cennost kulturnykh vidov ovsa v usloviakh iuzhno-ploskostnoi zony Dagestana: dis ... kand. s.-kh. nauk. – SPb.: VIR, 2003. – 122 s.
7. **Smirnova L.O.** Geneticheskoe raznoobrazie ovsa po fotoperiodicheskoi` chuvstvitelnosti i skorospelosti: dis... kand. biol. nauk. – SPb.: VIR, 2011. – 239 s.
8. **Tyryshkin L.G.** Iuvenilnaia ustoichivost sortov zernovykh kultur k bolezniam // Izvestiia Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – V.1 (50). – S. 37-41.
9. **Tyryshkin L.G.** Geneticheskoe raznoobrazie pshenitcy i iachmenia po effektivnoi` ustoichivosti k bolezniam i vozmozhnosti ego rasshireniia: dis... dokt. biol. nauk. – SPb.: VIR, 2007. – 251 s.

УДК 664.9; 631.811.98

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14080

Канд. техн. наук **М.И. КРЕМЕНЕВСКАЯ**
(Университет ИТМО, matateka@mail.ru)
Канд. биол. наук **Л.Е. КОЛЕСНИКОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, kleon9@yandex.ru)
Аспирант **И.Е. РАЗУМОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, irzmva@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВОГО СТИМУЛЯТОРА ИЗ СПИЛКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ ПШЕНИЦЫ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙ

Пшеница – одна из важнейших зерновых культур в РФ. Существенное повышение урожайности и качества зерна пшеницы возможно на основе комплексного подхода к разработке и внедрению в сельскохозяйственную практику адаптивных систем земледелия и экологически безопасных технологий ее выращивания. До сих пор в России используют технологии, которые не в состоянии обеспечить стабильное производство продовольственного зерна. Даже то количество зерна, которое страна производит сегодня, связано с огромными затратами, ценой снижения плодородия почвы и высоких материальных затрат [1].

Одним из новых и перспективных направлений в практике сельскохозяйственного производства является использование стимуляторов роста на основе коллагеновых белков, получаемых из сырья животного происхождения путем их глубокой переработки [2]. Ранее проводились широкие исследования гидролизатов [3], называемых в изданиях «Белкозин» («Белкозин А»), «Белкозин М» или «Биостим» (Авторское свидетельство SU № 1074901 А. С 12 N 1/20; Авторское свидетельство SU 1699401 А1. А 23 G 1/10, С 09 Н 1/00), которые были включены в «Список» биопрепаратов и регуляторов роста растений Госхимкомиссии на основании экспертного заключения НИЦ токсикологии и гигиенической регламентации биопрепаратов № 1-03/109 от 07.06.1995 г.

Сегодня эти препараты [4,5] не выпускаются, поэтому по упрощенной технологии были разработаны новые стимуляторы роста и развития растений [7,8], которые по химическому составу полностью соответствуют предыдущим аналогам «Белкозин А и М». В частности, выявлено увеличение урожайности трав луговых и улучшение их химического состава при использовании белковых стимуляторов роста и развития растений [2]. Салатные овощи и зеленные культуры превышали качественные показатели контрольных растений при применении новых препаратов [7, 6].

Во избежание разночтений препаратов с одноименными названиями здесь и далее новый стимулятор роста и развития растений [7] будет называться «ВЕК».

Цель исследования – обоснование перспективности использования белкового стимулятора роста «ВЕК» из побочного продукта переработки крупного рогатого скота для повышения урожайности и снижения вредоносности возбудителей болезней пшеницы.

Материалы, методы и объекты исследования. Место проведения работы – мегафакультет пищевых биотехнологий и низкотемпературных систем Университета ИТМО, кафедра защиты и карантина растений ФГБОУ ВО СПбГАУ.

Экспериментальные исследования выполнены в условиях опытного поля Пушкинских лабораторий ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова» (ВИР). Полевой опыт по определению влияния белкового стимулятора роста на продуктивность и интенсивность развития болезней пшеницы выполнен на 10 образцах пшеницы, предоставленных отделом генетических ресурсов пшениц ВИРа (Ленинградская 6, к-64900; Сударыня, к-66407; Trizo, к-64981; Уральская кукушка, к-66267; Челябинская ранняя, к-66268; Сибирская 21, к-66269; Кинельская юбилейная, к-66270; Тюменочка, к-66271; Ирень 2, к-66272; Кинельская волна, к-66274).

Сырьём для получения стимулятора роста и развития растений «ВЕК» (СТР) являлась обрезь спилка говяжьего – побочный продукт переработки кожевенных производств и колбасной оболочки «Белкозин». Для увеличения активности стимулятора после двухчасового предгидролиза проводили гомогенизацию коллагеновой ткани при частоте 13500 мин⁻¹. Высушенный СТР представлял собой мелкодисперсный порошок с массовой долей сухих веществ 95% светло-жёлтого цвета. Массовая доля Ca²⁺ в пересчете на сухое вещество составляла не более 0,14%.

Исследования массовой доли аминокислот проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Метод заключается в расщеплении пептидных связей белка соляной кислотой при нагревании, последующей модификации аминокислот фенилизотиоционатом (ФИТЦ), разделении фенилтиокарбамильных (ФТК) производных аминокислот на колонке с обращенной фазой C₁₈ в режиме градиентного элюирования и их спектрофотометрическим детектированием на длине волны 254 нм. Исследования проводили на жидкостном хроматографе LC-20 Prominence производства фирмы Shimadzu.

Основными действующим веществами в препарате являются аминокислоты в следующих количествах (микромоль/мг): глицин – 1,20; пролин – 0,57 – 0,63; аланин – 0,58 – 0,60; глутаминовая кислота – 0,37 – 0,41; лизин – 0,230; лейцин – 0,115 – 0,120; аспарагиновая кислота – 0,155; валин – 0,140; фенилаланин – 0,085; серин – 0,07 – 0,08; гистидин – 0,050 – 0,054; изолейцин – 0,034 – 0,040; аргинин – 0,018; тирозин – 0 – 0,007; метионин – 0,002; аргинин – 0,018; оксипролин, треонин – следы.

Профилактическое опрыскивание пшеницы СТР осуществлено в трехкратной повторности. Концентрация водного раствора СТР составляла 195 мг/л. Продуктивность пшеницы была изучена в фазы: колошения-цветения и созревания (во время уборки, осенью). При изучении структуры урожайности пшеницы были проанализированы данные по продуктивной и общей кустистости, высоте растений, длине колоса, количеству колосков в колосе, массе колоса и др. Определена масса вегетативной части растений, площадь флаговых и предфлаговых листьев. Биологическую урожайность сортов яровой пшеницы (г/растение) рассчитывали в соответствии с данными по продуктивной кустистости и массе зерен колоса одного растения.

Оценку степени поражения растений фитопатогенами осуществляли как по общепринятому фитопатологическому показателю – условной интенсивности развития болезни, так и с использованием дополнительных параметров [9].

Результаты исследования. На первом этапе исследования осуществлено сопоставление показателей продуктивности пшеницы в вариантах опыта: при обработке белковым стимулятором роста «ВЕК» и без обработки (контрольная группа).

В отношении расчетного показателя – потенциальной урожайности СТР действовал на пшеницу по-разному. Наибольшее влияние по сравнению с контролем СТР оказал на биологическую урожайность двух сортов пшеницы: Уральская кукушка, к-66267 и Сибирская 21, к-66269, прибавка урожая составила 87,93% (t=4,14) и 143,07% (t=4,51) соответственно. При применении препарата незначительно выросла урожайность сортов пшеницы: Тюменочка, к-66271 (на 10,41%) и Кинельская волна, к-66274 (на 14,69%).

Вегетативная масса растений выросла при применении СТР практически на всех сортах по сравнению с контролем, за исключением сорта Trizo, к-64981. Максимальный рост вегетативной массы растений 53,3% был выявлен у растений сорта Уральская кукушка, к-66267.

Отмечено увеличение высоты растений пшеницы при применении СТР у 60% сортов: Ленинградская 6, к-64900 (на 20,62%); Сударыня, к-66407 (на 2,19%); Челябинская ранняя, к-66268 (на 9,08%); Кинельская юбилейная, к-66270 (на 23,99%); Тюменочка, к-66271 (на 28,01%); Ирень 2, к-66272 (на 27,27%).

Таблица 1. Особенности изменения элементов продуктивности мягкой пшеницы при применении препарата «ВЕК», 2017 г.

Образец	Вариант опыта	Фаза растения (по шкале Эукарпия), балл	Высота растения, см	Число зародышевых, колеоптильных корней, шт.	Длина зародышевых, колеоптильных корней, мм	Число узловых корней, шт.	Длина узловых корней, мм	Продуктивная кустистость, шт.	Общая кустистость, шт.	Площадь флаг-листа, см ²
Ленинградская 6, к-64900	Контроль (вода)	57,6±4,3	68,5±9,8	8,5±1,0	93,8±11,2	13,3±1,9	60,0±9,7	2,2±0,1	2,9±0,1	8,8±1,2
	Препарат «ВЕК»	65,0±3,1	82,6±10,7	5,8±0,5**	90,0±9,3	8,3±0,6**	70,6±4,9	1,9±0,1**	2,0±0,1**	8,7±1,2
Сударыня, к-66407	Контроль (вода)	70,1±0,6	87,9±2,4	7,0±0,0	88,3±7,9	11,0±1,2	51,7±11,9	2,8±0,1	3,0±0,01	4,4±0,7
	Препарат «ВЕК»	69,3±0,8	89,8±2,2	6,0±0,6	65,0±6,8**	10,3±1,3	70,8±9,5	2,0±0,01**	2,7±0,1**	8,5±1,5*
Trizo, к-64981	Контроль (вода)	67,9±1,1	87,1±5,3	7,5±2,5	336,3±261,5	9,5±3,5	37,5±8,5	2,4±0,2	2,4±0,2	11,9±1,9
	Препарат «ВЕК»	57,3±5,0	66,6±10,6	9,4±1,6	86,0±2,7	10,2±0,9	65,0±9,5	1,3±0,1**	3,3±0,2*	8,0±1,6
Уральская кукушка, к-66267	Контроль (вода)	59,7±5,9	53,3±11,7	7,5±0,5	84,0±9,7	7,0±3,0	58,8±8,3	1,1±0,1	1,1±0,1	5,9±1,6
	Препарат «ВЕК»	54,7±12,3	46,7±18,3	10,0±1,3*	75,0±5,0	15,0±3,2*	65,0±25,0	2,0±0,0*	4,0±0,002*	9,6±3,0
Челяба ранняя, к-66268	Контроль (вода)	51,6±3,9	41,8±5,7	6,3±0,3	72,5±13,7	14,0±2,1	52,1±8,4	2,3±0,1	4,0±0,0	7,0±0,8
	Препарат «ВЕК»	50,7±6,5	45,6±10,5	7,5±2,5	100,0±9,1	20,0±3,0	66,4±12,8	1,2±0,1**	2,1±0,1**	7,6±1,7
Сибирская 21, к-66269	Контроль (вода)	59,2±6,3	56,5±11,9	5,7±0,7	95,8±2,0	13,0±1,7	64,2±6,9	1,9±0,1	2,0±0,0	9,0±1,7
	Препарат «ВЕК»	49,9±3,2	42,5±6,0	8,5±0,5*	92,5±9,7	27,5±2,5*	62,5±6,3	3,0±0,0*	9,0±0,5*	8,6±1,0
Кинельская юбилейная, к-66270	Контроль (вода)	59,6±3,6	56,7±6,5	5,6±0,7	74,4±5,9	4,9±0,5	48,2±4,3	1,6±0,2	1,6±0,2	2,6±0,3
	Препарат «ВЕК»	69,8±0,4*	70,3±3,0	6,0±0,9	63,1±7,5	5,0±0,5	47,7±3,8	1,1±0,1**	1,1±0,1**	2,8±0,2
Тюменочка, к-66271	Контроль (вода)	61,8±5,6	66,4±14,5	12,5±1,3	95,6±9,9	7,8±0,8	78,3±15,3	1,1±0,1	1,2±0,1	7,7±2,5
	Препарат «ВЕК»	68,4±1,3	85,0±3,0	6,0±0,6**	64,4±6,9**	7,8±1,9	51,3±10,3	1,1±0,1	1,1±0,1	8,4±3,0
Ирень 2, к-66272	Контроль (вода)	59,6±3,2	67,6±8,0	4,8±1,2	61,1±14,5	7,8±1,3	50,0±4,7	1,8±0,1	2,8±0,2	11,1±1,4
	Препарат «ВЕК»	66,0±4,2	86,0±11,1	8,2*±0,7	78,6±4,6	6,4±0,8	56,8±9,9	1,1±0,1**	1,1±0,1**	6,8±1,4
Кинельская волна, к-66274	Контроль (вода)	66,2±0,6	82,7±3,1	6,1±1,0	87,6±8,8	6,0±0,9	50,4±5,5	1,0±0,0	1,2±0,1	6,6±0,9
	Препарат «ВЕК»	62,7±6,6	78,8±12,8	6,6±0,9	105,0±7,0	8,6±0,8*	70,9±8,3	1,1±0,1	1,8±0,1*	4,4±0,8
Всего	Контроль (вода)	61,1±1,3	67,2±2,9	6,9±0,5	95,0±12,7	8,5±0,6	54,8±2,8	1,8±0,1	2,2±0,1	7,3±0,5
	Препарат «ВЕК»	61,5±1,5	69,2±3,2	7,0±0,4	79,5±3,0	9,2±0,9	60,1±2,7	1,6±0,04**	2,8±0,2*	7,1±0,5

Примечание: * достоверные положительные изменения показателя по сравнению с контролем; ** достоверные отрицательные изменения показателя по сравнению с контролем

Образец	Вариант опыта	Площадь предфлаг-листа, см ²	Масса корней, г	Масса колоса, г	Масса вегетативной части, г	Длина колоса, мм	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерен одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Масса колоса с зернами, г
Ленинградская б, к-64900	Контроль (вода)	9,0±1,0	1,2±0,3	0,7±0,1	3,0±0,5	7,8±0,3	13,4±0,5	28,5±1,6	1,1±0,1	37,6±2,1	1,5±0,1
	Препарат «ВЕК»	8,1±1,3	0,7±0,1	0,6±0,1	3,7±0,5	7,8±0,1	13,8±0,3	27,8±1,3	1,1±0,1	40,9±1,3	1,5±0,1
Сударыня, к-66407	Контроль (вода)	4,1±0,3	0,8±0,3	0,9±0,1	2,8±0,4	6,4±0,2	12,6±0,4	23,2±1,2	1,1±0,1	46,9±0,9	1,4±0,1
	Препарат «ВЕК»	6,8±0,9*	0,6±0,1	0,8±0,1	3,6±0,4	6,5±0,1	13,0±0,3	25,4±1,3	1,2±0,1	47,6±0,7	1,5±0,1
Tgizo, к-64981	Контроль (вода)	7,7±0,6	2,6±0,4	1,5±0,2	4,0±0,4	8,3±0,2	14,5±0,3	32,7±1,6	1,3±0,1	40,7±1,4	1,8±0,1
	Препарат «ВЕК»	5,6±0,9	0,6±0,1**	1,5±0,3	2,4±0,5**	8,4±0,2	14,9±0,2	35,5±1,5	1,5±0,1	41,3±1,2	1,9±0,1
Уральская кукушка, к-66267	Контроль (вода)	5,0±1,6	0,6±0,2	0,9±0,1	2,0±0,0	6,9±0,2	12,7±0,5	29,7±1,8	1,0±0,1	31,5±1,6	1,4±0,1
	Препарат «ВЕК»	5,5±0,3	1,2±0,1*	1,4±0,3	3,1±1,5	6,6±0,2	11,8±0,4	28,9±1,9	1,0±0,1	30,7±2,3	1,3±0,1
Челяба ранняя, к-66268	Контроль (вода)	6,0±0,8	0,7±0,2	1,1±0,1	2,2±0,4	7,0±0,2	11,5±0,5	30,7±2,1	1,0±0,1	32,5±1,4	1,4±0,1
	Препарат «ВЕК»	4,8±0,9	1,1±0,3	1,3±0,1	2,5±0,9	6,9±0,2	12,5±0,5	26,9±1,8	0,9±0,1	33,3±2,0	1,3±0,1
Сибирская 21, к-66269	Контроль (вода)	7,6±1,5	1,1±0,2	1,4±0,3	3,2±0,8	7,4±0,3	12,0±0,5	25,7±2,5	0,8±0,1	26,4±2,8	1,2±0,2
	Препарат «ВЕК»	7,0±1,0	2,2±0,2*	1,6±0,3	2,8±0,7	8,72±0,3*	13,9±0,5*	36,8±2,9*	1,2±0,1*	29,9±2,6	1,8±0,2*
Кинельская юбилейная, к-66270	Контроль (вода)	2,4±0,2	0,2±0,0	0,7±0,1	1,4±0,2	5,4±0,2	9,6±0,3	19,7±1,1	0,7±0,1	34,9±1,1	0,9±0,1
	Препарат «ВЕК»	2,1±0,3	0,2±0,0	0,7±0,1	1,7±0,3	5,9±0,1	11,2±0,3*	24,2±1,2*	0,8±0,1	34,3±0,8	1,1±0,1
Тюменочка, к-66271	Контроль (вода)	5,1±1,1	0,7±0,2	0,9±0,1	3,2±0,6	7,7±0,2	11,9±0,4	23,1±1,3	0,9±0,1	35,8±1,6	1,2±0,1
	Препарат «ВЕК»	7,4±0,9	0,7±0,2	0,8±0,2	3,8±0,7	7,5±0,2	11,7±0,4	23,7±1,5	0,9±0,1	38,1±2,1	1,3±0,1
Ирень 2, к-66272	Контроль (вода)	7,9±1,2	0,4±0,2	0,9±0,2	3,1±0,6	7,1±0,2	13,1±0,4	27,7±1,5	1,1±0,1	39,0±1,6	1,4±0,1
	Препарат «ВЕК»	5,4±1,0	0,3±0,0	1,1±0,1	4,2±0,4	7,7±0,2*	13,6±0,3	33,4±1,5*	1,4±0,1*	43,5±1,3*	1,8±0,1*
Кинельская волна, к-66274	Контроль (вода)	5,1±0,6	0,3±0,0	0,6±0,1	2,8±0,4	6,8±0,2	11,6±0,4	24,4±1,6	0,9±0,1	35,1±1,0	1,1±0,1
	Препарат «ВЕК»	3,8±0,6	0,4±0,1*	0,7±0,1	3,2±0,6	6,7±0,2	11,4±0,4	22,9±1,3	0,9±0,1	38,6±1,4	1,2±0,1
Всего	Контроль (вода)	5,9±0,4	0,7±0,1	0,9±0,1	2,7±0,2	7,1±0,1	12,3±0,2	26,5±0,6	1,0±0,0	36,1±0,6	1,3±0,0
	Препарат «ВЕК»	5,6±0,4	0,6±0,1	0,9±0,1	2,9±0,2	7,3±0,1	12,8*±0,1	28,5*±0,6	1,1*±0,03	37,8±0,6	1,5*±0,03

При сопоставлении количественных изменений в значениях показателей продуктивности пшеницы при применении СТР по сравнению с контролем было отмечено следующее. Установлен рост большинства показателей продуктивности пшеницы, в том числе количества зародышевых, coleoptильных корней (у 70%, достоверно у 30% образцов), числа колосков в колосе (у 70%, достоверно у 20% образцов), массы зерен одного колоса и массы колоса с зернами (у 80%, достоверно у 20% образцов), массы 1000 зерен (у 80%, достоверно у 10% образцов). Однако применение СТР на большинстве сортов способствовало снижению продуктивной и общей кустистости растений.

На втором этапе исследования изучено влияние препарата «ВЕК» на интенсивность развития возбудителей болезней пшеницы. При применении препарата на 7-и из 10 сортов пшеницы определено снижение интенсивности развития возбудителя гельминтоспориозной корневой гнили R_r (рис.).

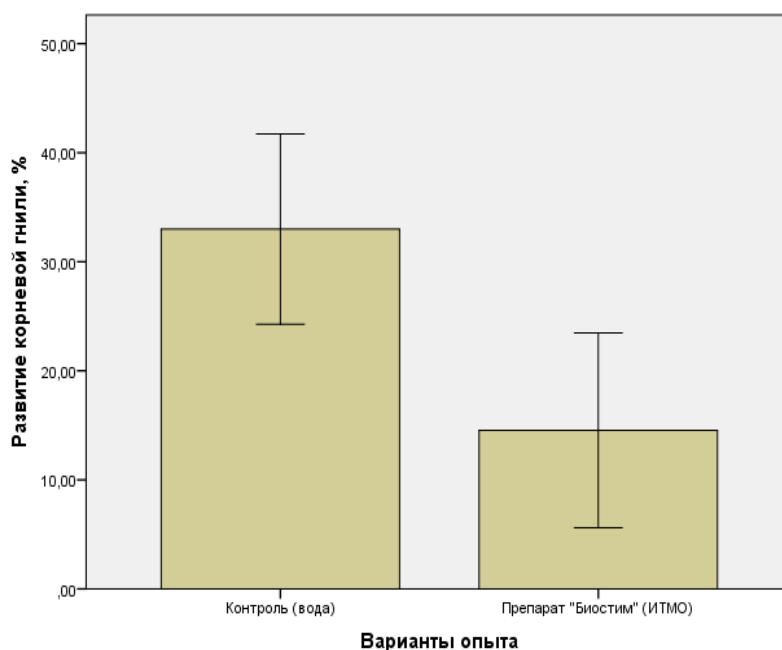


Рис. Среднее развитие возбудителя гельминтоспориозной гнили на сортах мягкой пшеницы в вариантах опыта с применением препарата «ВЕК» и без применения (контроль), 2017 г.

Не выявлено симптомов патогенеза при применении препарата на сортах Ленинградская 6, к-64900 (в контроле $R_r = 22\%$), Уральская кукушка, к-66267 (в контроле $R_r = 50\%$). Установлено, что в среднем по сортам пшеницы в варианте опыта, где растения были обработаны СТР, степень развития возбудителя корневой гнили ($R_r = 14,53 \pm 3,95\%$) была существенно ниже, чем в контроле ($R_r = 32,99 \pm 3,86\%$).

Согласно данным табл. 2, при применении СТР выявлена тенденция снижения развития возбудителя мучнистой росы на флаговой и предфлаговой поверхности листьев у 60% образцов пшеницы. Площадь пятен микромицета уменьшилась также на поверхности флаговых (у 70% образцов) и предфлаговых листьев (у 90%). Наибольшую эффективность в отношении развития возбудителя мучнистой росы на флаг-листьях проявил СТР на сорте Тюменочка, к-66271: в варианте с обработкой растений симптомов патогенеза выявлено не было, а в контрольном варианте развитие мучнистой росы составило $R_{м.фл.} = 11,00 \pm 3,16\%$. Определено достоверное снижение площади пятен микромицета на 85,69% по сравнению с контролем на флаг-листьях сорта Кинельская волна, к-66274. На сорте Сибирская 21, к-66269 обработка растений препаратом приводила к существенному снижению интенсивности развития болезни на предфлаговых листьях (на 75%) и уменьшению площади пятен (на 54,55%), а на сорте Кинельская юбилейная, к-66270 – площадь пятен уменьшилась на 68,35% по сравнению с контролем.

Интенсивность развития бурой ржавчины на мягкой пшенице в 2017 г. была незначительна. Не выявлено развития возбудителя бурой ржавчины на 60% сортов пшеницы: Ленинградская 6, к-64900; Сударыня, к-66407; Уральская кукушка, к-66267; Челябинская ранняя, к-66268; Сибирская 21, к-66269; Кинельская волна, к-66274. Однако на сортах, где симптомы болезни были выявлены, в вариантах опыта с использованием СТР наблюдалось снижение развития возбудителя.

Таблица 2. Влияние препарата «ВЕК» на интенсивность развития мучнистой росы пшеницы, 2017 г.

Образец	Вариант опыта	Флаговый лист			Предфлаговый лист		
		Развитие, %	Число пятен с налетом, шт.	Площадь пятен с налетом, мм ²	Развитие, %	Число пятен с налетом, шт.	Площадь пятен с налетом, мм ²
Ленинградская 6, к-64900	Контроль (вода)	1,0±0,0	2,0±0,4	1,2±0,4	1,0±0,0	3,0±1,0	0,8±0,2
	Препарат «ВЕК»	3,3±2,3	3,0±2,0	3,6±0,8*	1,0±0,0	3,0±1,0	0,7±0,2
Сударыня, к-66407	Контроль (вода)	13,0±6,9	12,3±6,7	4,6±1,8	83,2±7,8	166,7±29,0	5,7±1,1
	Препарат «ВЕК»	1,7±0,7	3,7±1,8	0,7±0,2	55,6±12,2	72,5±20,1**	3,0±0,5**
Trizo, к-64981	Контроль (вода)	12,3±4,3	9,0±3,2	5,8±1,5	53,9±16,6	115,7±49,8	4,1±1,6
	Препарат «ВЕК»	9,8±2,7	7,6±2,3	3,5±0,9	33,3±14,8	41,8±15,6	3,3±0,7
Уральская кукушка, к-66267	Контроль (вода)	5,0±0,10	6,0±0,2	4,0±1,4	5,0±3,4	4,3±2,0	3,8±0,4
	Препарат «ВЕК»	1,0±0,0	3,0±2,0	2,9±1,3	17,3±16,3	15,0±12,5	6,39±0,6*
Челяба ранняя, к-66268	Контроль (вода)	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	16,4±9,0	10,6±5,1	4,4±0,8
	Препарат «ВЕК»	2,0±0,7*	2,8±1,2*	2,6±0,6*	3,8±2,1	6,3±3,2	3,5±0,5
Сибирская 21, к-66269	Контроль (вода)	2,6±1,0	3,0±1,3	5,7±1,3	4,0±1,0	8,0±3,0	4,3±0,7
	Препарат «ВЕК»	1,0±0,0	1,0±0,0	5,7±2,1	1,0±0,0**	4,2±1,2	2,0±0,2**
Кинельская юбилейная, к-66270	Контроль (вода)	5,4±2,0	3,8±1,5	3,7±1,2	41,7±16,7	34,7±17,8	10,6±1,7
	Препарат «ВЕК»	13,1±4,8	10,7±3,7	4,3±0,9	12,2±4,2	11,4±3,1	3,4±0,5**
Тюменочка, к-66271	Контроль (вода)	11,0±3,2	8,7±2,4	3,7±0,7	20,0±2,9	16,3±2,7	4,7±0,8
	Препарат «ВЕК»	0,0±0,0**	0,0±0,0**	0,0±0,0**	33,7±16,3	26,5±13,6	4,3±0,7
Ирень 2, к-66272	Контроль (вода)	8,0±4,0	6,8±2,5	3,5±1,0	11,0±5,6	11,8±5,1	4,0±0,8
	Препарат «ВЕК»	1,8±0,5	4,0±1,3	2,6±0,6	10,5±5,9	13,0±6,8	3,5±0,4
Кинельская волна, к-66274	Контроль (вода)	1,0±0,0	1,8±0,5	4,8±1,1	1,0±0,0	1,0±0,0	0,4±0,0
	Препарат «ВЕК»	1,0±0,0	2,0±0,0	0,7±0,2**	1,0±0,0	1,0±0,0	0,2±0,0
Всего	Контроль (вода)	7,1±1,3	6,2±1,1	4,4±0,5	38,5±5,9	68,7±14,9	4,8±0,4
	Препарат «ВЕК»	5,9±1,4	5,5±1,1	3,3±0,4	24,1±4,9	29,4±6,2**	3,3*±0,2*

Примечание: * достоверные положительные изменения показателя по сравнению с контролем; ** достоверные отрицательные изменения показателя по сравнению с контролем

Выявлена тенденция уменьшения развития септориоза на предфлаговых листьях при обработке растений СТР 80% образцов. Симптомов развития септориоза не выявлено на сортах Trizo, к-64981 (в контроле – 9,33%), Тюменочка, к-66271 (в контроле – 30%), Кинельская волна, к-66274 (в контроле – 1%). Однако при обработке СТР сорта Челябинская ранняя, к-66268 отмечено развитие болезни на предфлаговых листьях – 17,5%, в контроле – 0%.

Степень развития возбудителя желтой ржавчины на исследованных сортах пшеницы была незначительна. Не зарегистрировано развитие болезни у 70% образцов. В варианте с обработкой растений СТР не выявлено симптомов развития болезни у сорта Сибирская 21, к-66269

(в контроле: развитие болезни $R_{ж.к.}=2\pm 1\%$, $R_{п.к.}$ =число полос $1,5\pm 0,5$ шт., длина полосы $R_{дп.к.}=25\pm 7,64$ мм, суммарное число пустул $N_{ж.к.}=154,0\pm 54$). При обработке препаратом сорта Ирень 2, к-66272 было отмечено снижение интенсивности развития желтой ржавчины с 3% до 1%.

Проведенные исследования показали перспективность использования регулятора роста и развития растений «ВЕК» для повышения продуктивности и защиты пшеницы от болезней. Однако биологическая эффективность препарата «ВЕК» в сильной степени зависела от сорта. Вследствие неоднородности результатов различных вариантов эксперимента, целесообразно дальнейшее продолжение исследований.

Литература

1. Мельник Л.Ф. Мартынов Л.Ф. Формирование урожайности на качества зерна озимой пшеницы//Вестник аграрной науки. – 2012. – №2 (12). – С. 23-28.
2. Куцакова В.Е., Кременевская М.И., Добрягин Р.В., Калинина О.А., Павлова А.И. Использование белковых стимуляторов из побочных продуктов мясопереработки для нужд естественных кормовых угодий// Научный журнал НИУ ИТМО. – Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2014. – №4. – С. 107-112.
3. Кременевская М.И. Успешное использование белковых гидролизатов в растениеводстве // Мясная индустрия. – 2017. – № 11. – С. 44–47.
4. Авторское свидетельство SU № 1074901 А. С 12 N 1/20. Способ получения белкового гидролизата из коллагенсодержащих отходов производства белковой колбасной оболочки. Ф.С. Носков, Е.А. Слатин, Б.А. Лебедева, Р.М. Короткова, В.Г. Белорусский, А.А. Чеховской, П.И. Чечеткин, Н.Д. Дон, О.А. Попернацкий. Оpubл. 23.02.1984, бюл. № 7. – 5 с.
5. Авторское свидетельство SU 1699401 А1. А 23 G 1/10, С 09 Н 1/00. Способ получения белкового гидролизата из отходов мехового и кожевенного производства. Р.Н. Гребешова, Н.Н. Патенко, С.Л. Панихина, Г.Б. Купцова, Л.Д. Ванюшкина, И.М. Арендс, В.В. Дорохов, Е.А. Симонов, Т.П. Назарова, Б.С. Григорьев, В.М. Решетов. Оpubл. 23.12.91, бюл № 47. – 4 с.
6. Куцакова В.Е., Кременевская М.И., Марченко В.И. Влияние белковых стимуляторов из побочных продуктов переработки крупного рогатого скота на рост и развитие растений //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – №33. – С. 27-31.
7. Патент № 2533037 РФ: МПК С 05 F 1/00, А 01 N 33/00. Способ получения белкового стимулятора роста и развития растений / В. Е. Куцакова, С. В. Фролов, М. И. Кременевская, В. И. Марченко – № 201334879/13; заявл. 24.08.2013; опубл. 20.11.2014. Бюл. № 32. – 6 с.
8. Патент № 2662782 РФ: МПК А 023 J 1/10, А 23 K 10/26. Способ получения белкового продукта / М. И. Кременевская, О. А. Соснина, В. С. Кременевская – № 2016147468; заявл. 02.12.2016; опубл. 31.07.2018. Бюл. № 22.
9. Колесников Л.Е., Новикова И.И., Попова Э.В., Прияткин Н.С., Колесникова Ю.Р. Биологическое обоснование совместного использования микробов-антагонистов и хитозановых комплексов в защите яровой мягкой пшеницы от корневой гнили и листовых пятнистостей// Вестник защиты растений. – 2017. – № 2 (92). – С. 28-35.

Literatura

1. Mel`nik L.F. Marty`nov L.F. Formirovanie urozhajnosti na kachestva zerna ozimoy pshenicy//Vestnik agrarnoy nauki. – 2012. – №2 (12). – S. 23-28.
2. Kuczakova V.E., Kremenevskaya M.I., Dobryagin R.V., Kalinina O.A., Pavlova A.I. Ispol`zovanie belkovy`x stimulyatorov iz pobochny`x produktov myasopererabotki dlya nuzhd estestvenny`x kormovy`x ugodij// Nauchny`j zhurnal NIU ITMO. – Seriya «Processy` i apparaty` pishhevy`x proizvodstv». – 2014. – №4. – S. 107-112.
3. Kremenevskaya M.I. Uspeshnoe ispol`zovanie belkovy`x gidrolizatov v rastenievodstve // Myasnaya industriya. – 2017. – № 11. – S. 44–47.
4. Avtorskoe svidetel`stvo SU № 1074901 А. S 12 N 1/20. Sposob polucheniya belkovogo gidrolizata iz kollagensoderzhashhix otvodov proizvodstva belkovoj kolbasnoj obolochki. F.S. Noskov, E.A. Slatin, B.A. Lebedeva, R.M. Korotkova, V.G. Belorusskij, A.A. Chexovskoj, P.I. Chechetkin, N.D. Don, O.A. Popernaczkij. Opubl. 23.02.1984, byul. № 7. – 5 s.

5. **Avtorskoe svidetel'stvo SU 1699401 A1. A 23 G 1/10, S 09 N 1/00.** Sposob polucheniya belkovogo gidrolizata iz otkhodov mexovogo i kozhevennogo proizvodstva. R.N. Grebeshova, N.N. Patenko, S.L. Panixina, G.B. Kupczova, L.D. Vanyushkina, I.M. Arends, V.V. Doroxov, E.A. Simonov, T.P. Nazarova, B.S. Grigor'ev, V.M. Reshetov. Opubl. 23.12.91, byul № 47. – 4 s.
6. **Kuczakova V.E., Kremenevskaya M.I., Marchenko V.I.** Vliyanie belkovy`x stimulyatorov iz pobochny`x produktov pererabotki krupnogo rogatogo skota na rost i razvitie rastenij //Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – №33. – S. 27-31.
7. **Patent № 2533037 RF: MPK S 05 F 1/00, A 01 N 33/00.** Sposob polucheniya belkovogo stimulyatora rosta i razvitiya rastenij / V.E. Kuczakova, S.V. Frolov, M.I. Kremenevskaya, V.I. Marchenko – № 201334879/13; zayavl. 24.08.2013; opubl. 20.11.2014. Byul. № 32. – 6 s.
8. **Patent № 2662782 RF: MPK A 023 J 1/10, A 23 K 10/26.** Sposob polucheniya belkovogo produkta / M.I. Kremenevskaya, O.A. Sosnina, V.S. Kremenevskaya – № 2016147468; zayavl. 02.12.2016; opubl. 31.07.2018. Byul. № 22.
9. **Kolesnikov L.E., Novikova I.I., Popova E`V., Priyatkin N.S., Kolesnikova Yu.R.** Biologicheskoe obosnovanie sovместnogo ispol'zovaniya mikrobov-antagonistov i xitozanovy`x komplekсов v zashhite yarovoj myagkoj pshenicy ot kornevoj gnili i listovy`x pyatnistostej// Vestnik zashhity` rastenij. – 2017. – № 2 (92). – S. 28-35.

УДК 632.122.1:631.445.2

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14087

Аспирант **А.А. АКАТОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, akatova1993@bk.ru)
Канд. биол. наук **М.А. ЕФРЕМОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, marina_efremova@mail.ru)

СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ АВТОМОРФНЫХ И ГИДРОМОРФНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЛУЖСКОГО РАЙОНА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ионизирующие излучения в биосфере, происхождение которых связано с естественными источниками, получили название естественного радиационного фона. Одним из его источников являются естественные радионуклиды, находящиеся в природной среде.

Эволюция биосферы, неразрывно связанная с историей изменения верхних оболочек Земли, происходила и продолжает осуществляться в условиях постоянно действующего естественного радиационного фона, который во все периоды эволюции биосферы создавался в основном за счет естественной радиоактивности почвообразующих пород и почв, Мирового океана и атмосферы. В последнее время интерес к проблеме естественного радиационного фона Земли существенно возрос, поскольку хозяйственная деятельность человечества сильно изменяет биосферу и постепенно превращает её в новую земную оболочку – ноосферу (В.И. Вернадский, 1944). В связи с этим необходим контроль радиоактивности окружающей среды, который невозможен без выяснения фоновых концентраций естественных радионуклидов в почвах.

Свойства почв определяют поступление радионуклидов в пищевые цепи (В.Ф. Дричко, 1983), поэтому изучение распределения естественных и искусственных радионуклидов в системе почва–растение является актуальной задачей.

Цель исследования – оценка содержания и закономерностей распределения радионуклидного состава почв Лужского района Ленинградской области.

Материалы, методы и объекты исследования. Объектом исследования явились почвы слабоволнистых равнин Лужского района Ленинградской области, образующих широкие полосы и представляющих собой переходные ступени от грядово-холмистых возвышенностей, находящихся в центре района, к несколько заболоченным равнинам юга и севера (Пестряков В.К., 1973).

Радиометрические исследования проведены на почвах двух типов: дерново-подзолистых и аллювиально-дерновых, сформированных на автоморфном и гидроморфном ландшафтах. С целью изучения радионуклидного состава почв в ходе почвенного мониторинга было сделано 6 почвенных разрезов на пробных площадках вблизи деревень Гобжицы и Баньково, расположенных в водосборном бассейне реки Оредеж. На автоморфных ландшафтах были выбраны 5 пробных площадок, почвенный покров которых по данным почвенного картирования содержал не менее 70% основной почвенной разности – дерново-подзолистой почвы (разрезы № 1-5). В пойме реки Гобижка, входящей в водосборный бассейн реки Оредеж, была выбрана пробная площадка, отражающая основные почвообразовательные процессы гидроморфного ландшафта (разрез № 6). Согласно ГОСТ 17.4.3.01-83 каждая пробная площадка имела размер 5 га. Таким образом, общая площадь обследованной территории составляет 30 га.

На пробных площадках выявлены следующие почвы: дерново-среднеподзолистая песчаная контактно-глеевая почва на флювиогляциальных песках, подстилаемых моренным суглинком (разрез № 1); дерново-слабоподзолистая песчаная контактно-глеевая почва на флювиогляциальных песках, подстилаемых моренным суглинком (разрез № 2); дерново-слабоподзолистая песчаная иллювиально-железистая почва на флювиогляциальных песках (разрез № 3); дерново-слабоподзолистая обыкновенная среднесуглинистая почва на моренном суглинке (разрез № 4); дерново-среднеподзолистая песчаная почва намытая на делювии (разрез № 5); аллювиальная дерновая песчаная почва на аллювии (разрез № 6).

Агрохимические показатели почв были определены в соответствии со следующими методиками: органическое вещество – по Тюрину; сумма поглощенных оснований – по методу Каппена, ГОСТ 27821-88, обменная кислотность – по ГОСТ 26483-85; гидролитическая кислотность – по методу Каппена в модификации ЦИНАО, ГОСТ 266212-91, подвижные соединения фосфора и калия – по методу Кирсанова.

На сцинтилляционном гамма-спектрометре МКГБ «Радек» была определена активность тория-232, калия-40, радия-226 и цезия-137 во всех почвах по горизонтам. Полученные данные обработаны методами выборочной статистики и корреляционного анализа.

Результаты исследования. По своим физико-химическим свойствам исследуемые почвы типичны для территории Северо-Запада РФ. Для них характерны повышенная кислотность, низкое содержание органического вещества и обменных оснований (табл. 1). Так, верхний гумусово-элювиальный горизонт дерново-среднеподзолистой песчаной контактно-глеевой почвы на двучлене (разрез № 1) характеризуется низким содержанием органического вещества, очень сильнокислой реакцией среды, а также низким содержанием подвижных форм фосфора и калия. Степень насыщенности основаниями низкая – 47% [1]. Однако нижние горизонты более обогащены основаниями вследствие промывного водного режима.

Кислотные свойства дерново-слабоподзолистой песчаной контактно-глеевой почвы на двучлене (разрез № 2) выражены слабее, чем в предыдущей почве, так, гидролитическая кислотность почвы ниже в 2,3 раза. При морфологическом описании почв не обнаружено подзолистого горизонта в почве разреза № 2, в то время как в почвенном профиле разреза № 1 подзолистый горизонт ярко выражен.

Дерново-слабоподзолистая песчаная иллювиально-железистая почва на флювиогляциальных песках ранее входила в состав пашни (разрез № 3). Признаки окультуренности этой почвы проявляются в гумусово-иллювиальном горизонте: слабокислая реакция среды, высокое содержание фосфора в подвижной форме, повышенная степень насыщенности почвенно-поглощающего комплекса основаниями – 83%. Однако содержание органического вещества и калия в подвижной форме – низкое, что указывает на постепенное возвращение почвенных свойств к их естественному состоянию.

Верхний горизонт дерново-слабоподзолистой обыкновенной среднесуглинистой почвы на моренном суглинке (разрез № 4) характеризуется высокой кислотностью, средней

степенью насыщенности основаниями – 67%, низким содержанием фосфора и калия в подвижной форме.

Дерново-среднеподзолистая песчаная почва на делювии (разрез № 5) сформирована у подножия склона, поэтому имеет в верхней части профиля намытый горизонт, в котором содержание органического вещества, подвижного калия, обменных оснований несколько выше, чем в других почвах, сформированных в природных условиях.

Верхний горизонт аллювиальной дерновой песчаной почвы на аллювии (разрез № 6) характеризуется очень сильнокислой реакцией среды, очень низким содержанием гумуса и подвижных форм фосфора и калия. В верхнем горизонте почвы наблюдаются очень высокие показатели гидролитической кислотности почвы и суммы обменных оснований, что может быть связано с приносом речными водами илистых частиц на данную территорию.

Таблица 1. Физико-химические показатели почв

Горизонт	Глубина, см	C _{орг.} , %	pH _{ккл}	H _г , ммоль/100 г	S, ммоль/100 г	Подвижные формы, мг/кг	
						P ₂ O ₅	K ₂ O
Дерново-среднеподзолистая песчаная контактно-глеявая почва на флювиогляциальных песках, подстилаемых моренным суглинком (разрез № 1)							
A ₁	2-25	1,34	3,27	6,67	2,90	30,00	60,00
A _{2g}	25-58	0,87	4,22	1,13	2,30	7,50	16,25
BC	58-84	0,42	4,61	2,05	9,62	36,60	21,50
D _g	>84	0,54	4,59	1,03	5,00	97,50	55,50
Дерново-слабоподзолистая песчаная контактно-глеявая почва на флювиогляциальных песках, подстилаемых моренным суглинком (разрез № 2)							
A ₁	2-18	0,72	3,89	2,92	3,02	-*	25,50
BC _{fe}	18-60	0,39	4,43	1,12	3,68	55,00	29,25
D _g	60-65	0,47	3,91	2,38	2,90	5,00	57,50
Дерново-слабоподзолистая песчаная иллювиально-железистая почва на флювиогляциальных песках (разрез № 3)							
A ₁	2-29	1,89	5,08	2,52	12,02	436,88	65,00
B	29-49	0,99	5,58	0,81	9,38	152,50	28,75
BC	49-91	0,42	5,33	0,55	8,00	90,00	24,50
C	> 91	1,74	5,02	0,88	10,88	32,50	108,25
Дерново-слабоподзолистая обыкновенная среднесуглинистая почва на моренном суглинке (разрез № 4)							
A ₁	2-37	1,31	3,93	2,83	5,68	16,50	48,40
B	37-98	0,21	3,90	1,13	8,60	25,63	48,40
Дерново-среднеподзолистая песчаная почва намытая на делювии (разрез № 5)							
A _{нам}	4-28	1,70	3,90	2,93	7,03	6,88	98,20
A ₁	28-51	0,24	4,29	0,99	4,55	13,38	14,42
A ₂	51-70	0,27	4,52	0,39	4,55	24,63	5,26
B	70-87	0,29	4,44	1,26	4,33	134,63	12,94
C	87-105	0,29	4,53	1,26	4,55	97,25	7,21
Аллювиальная дерновая песчаная почва на аллювии (разрез № 6)							
A ₁	10-35	1,37	3,86	8,45	10,85	0,50	26,64
B	35-50	0,53	4,04	3,13	5,90	0,88	9,04
C	50-107	0,32	4,44	1,05	4,35	27,75	1,93
-* - ниже предела обнаружения							

Во всех почвах были определены удельные активности тория-232 и радия-226. Содержание тория-232 в верхнем гумусовом горизонте составляет от 10,9 до 38,8 Бк/кг, что хорошо согласуется с литературными данными, представленными разными авторами в более ранний период [2, 3]. Минимальное содержание тория (рис. 1) характерно для почв, развитых на флювиогляциальных песках и на двучлене (разрезы № 1–3). Максимальное содержание

^{232}Th наблюдается в дерново-подзолистой почве, сформированной на морене (разрез № 4). Удельная активность ^{232}Th в профиле этих разновидностей дерново-подзолистой почвы возрастает сверху вниз.

В верхней части профиля дерново-среднеподзолистой песчаной почвы на делювии (разрез № 5) в намытом горизонте отмечается высокое содержание тория (рис.1), которое резко снижается в гумусово-элювиальном горизонте (A_1). В нижней части профиля этой почвы удельная активность ^{232}Th возрастает, повторяя поведение радионуклида в дерново-подзолистых почвах, описанных ранее в нашей работе и в литературе [4].

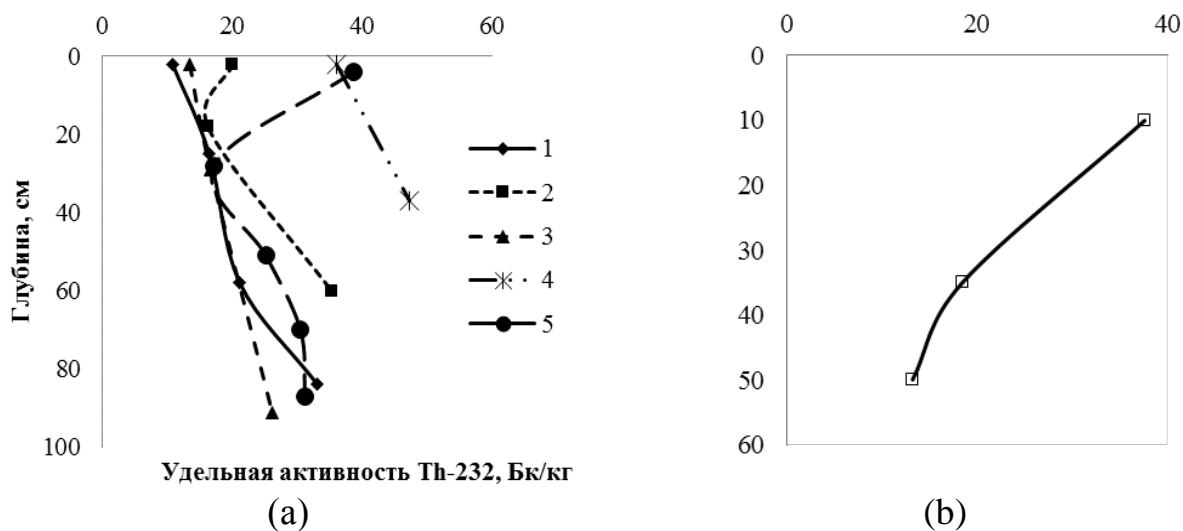


Рис. 1. Удельная активность тория-232 в почвах: (а) - дерново-подзолистые почвы (разрезы № 1, 2, 3, 4, 5), (б) - аллювиально-дерновая почва (разрез № 6)

В аллювиально-дерновой песчаной почве на аллювии (разрез № 6) удельная активность тория-232 снижалась вниз по профилю (рис. 1). Вероятно, высокое содержание радиоактивного тория в верхней части профиля связано с приносом илистых частиц, богатых ^{232}Th , во время половодья.

В верхнем гумусово-элювиальном горизонте почв удельная активность ^{226}Ra варьировала в пределах от 26,32 до 50,84 Бк/кг (рис. 2), что соответствует данным, полученным в других регионах мира [3, 5], но заметно выше, чем средние удельные активности радионуклида в дерново-подзолистой почве таежной зоны РФ (Р.М. Алексахин и др., 1990). Максимальная концентрация радионуклида зарегистрирована в дерново-подзолистой почве на моренном суглинке (разрез № 4) и в аллювиально-дерновой почве (разрез № 6) – 50,3 и 50,8 Бк/кг соответственно. В почвах автоморфных ландшафтов, сформированных на флювиогляциальных песках, заметна миграция ^{226}Ra вниз по профилю, что характерно и для его химических аналогов – кальция и магния.

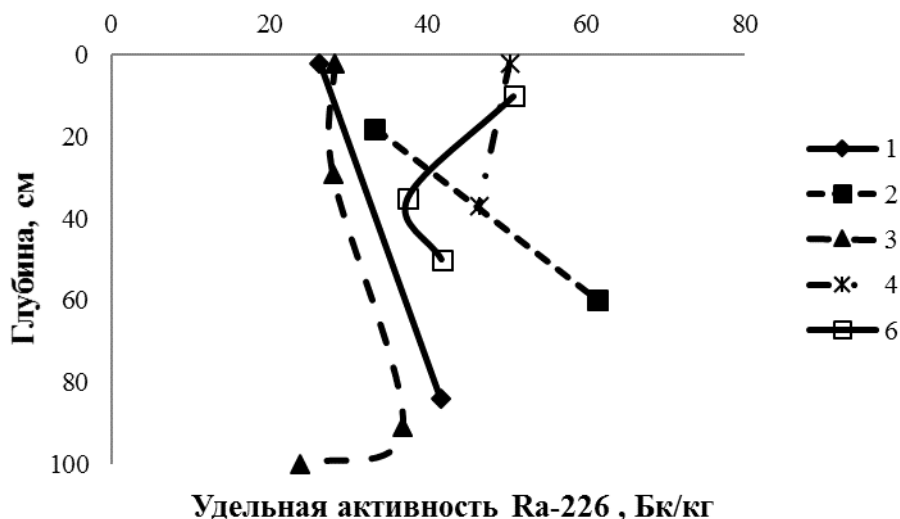


Рис. 2. Удельная активность радия-226 в почвах:

1, 2, 3, 4 – почвы автоморфных ландшафтов, 6- почва гидроморфного ландшафта

В дерново-среднеподзолистой песчаной почве на делювии (разрез № 5) ^{226}Ra обнаружен только в гумусовом горизонте (A_1) почвенного профиля в пределах $33,03 \pm 12$ Бк/кг.

По данным Р.М. Алексахина (1990), концентрация ^{226}Ra в почвах всех климатических зон меньше концентрации ^{232}Th . Однако в исследованных нами почвах Лужского района Ленинградской области удельная активность ^{226}Ra несколько превышает активность ^{232}Th .

Методом корреляционного анализа была определена взаимосвязь между агрохимическими показателями гумусового горизонта почв и удельной активностью естественных радионуклидов (табл. 2). В результате было обнаружено, что содержание ^{232}Th в почвах достоверно зависит от содержания подвижного фосфора в почве. Можно предположить, что при увеличении подвижности фосфора снижается вероятность образования нерастворимых фосфатов тория, что согласуется с данными Р.М. Алексахина и др. (1990).

Таблица 2. Коэффициенты корреляции между содержанием радионуклидов в почве и агрохимическими показателями почвы

Показатель	Th-232	Ra-226
$C_{\text{орг}}$	0,51	0,02
pH	0,79	0,99
Hг	-0,13	-0,19
S	0,80	0,78
Подвижный P_2O_5	-0,88	-0,85
Подвижный K_2O	0,20	-0,78

Чем больше кислотность почвенной среды, тем меньше удельная активность ^{232}Th (табл. 2). По данным литературных источников, ^{232}Th в щелочной среде осаждается, образуя нерастворимые гидроксиды [2].

Высокий достоверный коэффициент корреляции указывает на тесную связь между содержанием ^{226}Ra в почве и её кислотностью (табл. 2). В литературе приводятся сопоставимые данные о возрастании сорбции ^{226}Ra в почве при увеличении pH [6]. В профиле почвы ^{226}Ra распределяется аналогично обменным основаниям Ca и Mg, что объясняется подобием физико-химических свойств щелочноземельных элементов. Корреляционная связь между суммой обменных оснований и содержанием радионуклида положительная.

Корреляционный анализ показал, что содержание ^{226}Ra в почве достоверно зависит от подвижности фосфора. Снижение содержания подвижного фосфора в почве подразумевает осаждение фосфатов, в процессе которого происходит закрепление радия в составе нерастворимых солей почвы. Между концентрациями подвижного калия и ^{226}Ra не обнаружена достоверная корреляционная связь, но заметна тенденция их взаимодействия в почве: увеличение содержания подвижного калия приводит к снижению удельной активности ^{226}Ra . По-видимому, калий вытесняет радионуклид с сорбционных позиций твердой фазы почвы в почвенный раствор, тем самым увеличивая его подвижность в почве.

Выводы. Проведение радиологического мониторинга почв позволяет сделать следующие выводы.

1. Содержание ^{232}Th в верхнем гумусовом горизонте почв Лужского района Ленинградской области составляет от 10,9 до 38,8 Бк/кг. Минимальное валовое содержание радионуклида обнаружено в дерново-подзолистых песчаных почвах на флювиогляциальных песках, максимальное – в дерново-среднеподзолистой песчаной почве на делювии. В почвах автоморфных ландшафтов содержание ^{232}Th увеличивается вниз по профилю, в профиле аллювиально-дерновой почвы на пойменном аллювии изменяется в обратном направлении.

2. В верхнем гумусово-элювиальном горизонте почв Лужского района удельная активность ^{226}Ra варьировала в пределах от 26,32 до 50,84 Бк/кг. Максимальная концентрация радионуклида зарегистрирована в дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве на морене и в аллювиально-дерновой почве на пойменном аллювии.

3. Содержание ^{232}Th в верхнем горизонте почвы достоверно зависит от содержания подвижного фосфора в почве ($R = -0,88$). Содержание ^{226}Ra в почве находится в наиболее тесной зависимости от кислотности почвы ($R = 0,99$) и содержания подвижных форм фосфора в почве ($R = -0,85$).

Литература

1. **Ефимов В.Н., Горлова М.Л., Лунина Н.Ф.** Пособие к учебной практике по агрохимии. – М.: КолосС, 2004. – 192 с.
2. **Рачкова Н.Г., Шуктомова И.И., Таскаев А.И.** Состояние в почвах естественных радионуклидов урана, радия и тория (обзор) // Почвоведение. – 2010. – № 6. – С. 698 – 705.
3. **Navas A., Gaspar L., López-Vicente M., Machín J.** Technical note: Spatial distribution of natural and artificial radionuclides at the catchment scale (South Central Pyrenees) // Radiation Measurements. – 2011. – V. 46. – P. 261-269.
4. **Nevadovic S., Nevadovic M., Kljajevic L., Poznanovic M., Mihajlovic-Radosavljevic A., Pavlovic V.** Vertical distribution of natural radionuclides in soil: Assessment of external exposure of population in cultivated and undisturbed areas // Sci. Total Environ. – 2012. – V.429. – P.309-316.
5. **Fujiyoshi, R., Sawamura, S.** Mesoscale variability of vertical profiles of environmental radionuclides (^{40}K , ^{226}Ra , ^{210}Pb and ^{137}Cs) in temperate forest soils in Germany // Sci. Total Environ. – 2004. – V.320. – P.177-188.
6. **Ribeiro F.C.A., Silva J.I.R., Lima E.S.A., Perez D.V., Lauria D.C.** Natural radioactivity in soil of the state of Rio de Janeiro (Brazil): Radiological characterization and relationships to geological formation, soil types and soil properties // J. Environ. Radioactivity. – 2018. – V.182. – P. 34-43.

Literatura

1. **Efimov V.N., Gorlova M.L., Lunina N.F.** Posobie k uchebnoj praktike po agrohimii. – М.: KolosS, 2004. – 192 s.
2. **Rachkova N.G., Shuktomova I.I., Taskaev A.I.** Sostoyanie v pochvah estestvennyh radionuklidov urana, radiya i toriya (obzor) // Pochvovedenie. – 2010. – № 6. – С. 698 – 705.
3. **Navas A., Gaspar L., López-Vicente M., Machín J.** Technical note: Spatial distribution of natural and artificial radionuclides at the catchment scale (South Central Pyrenees) // Radiation Measurements. – 2011. – V. 46. – P. 261-269.

4. **Nevadovic S., Nevadovic M., Kljajevic L.,** Poznanovic M., Mihajlovic-Radosavljevic A., Pavlovic V. Vertical distribution of natural radionuclides in soil: Assessment of external exposure of population in cultivated and undisturbed areas // *Sci. Total Environ.* – 2012. – V.429. – P.309-316.
5. **Fujiyoshi, R., Sawamura, S.** Mesoscale variability of vertical profiles of environmental radionuclides (^{40}K , ^{226}Ra , ^{210}Pb and ^{137}Cs) in temperate forest soils in Germany // *Sci. Total Environ.* – 2004. – V.320. – P.177-188.
6. **Ribeiro F.C.A., Silva J.I.R., Lima E.S.A.,** Perez D.V., Lauria D.C. Natural radioactivity in soil of the state of Rio de Janeiro (Brazil): Radiological characterization and relationships to geological formation, soil types and soil properties // *J. Environ. Radioactivity.* – 2018. – V.182. – P. 34-43УДК 632.122.1:631.445.2

УДК 631:615

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14093

Доктор с.-х. наук **В.П. ЦАРЕНКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, tsarenko_prof@mail.ru)
Аспирант **А.С. ГОРСКИЙ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, mishagors@yandex.ru)

АЗОТНЫЙ РЕЖИМ ОСВОЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ СЕВЕРО-ВОСТОКА РФ (НА ПРИМЕРЕ КИРОВСКОЙ ЛОС)

В настоящее время отмечается высокая степень антропогенной нагрузки на биосферу, одним из объектов которой являются агроэкосистемы. Известно, что около 90% продуктов питания и 87% белка производится за счет отраслей земледелия и животноводства, которые в свою очередь базируются на использовании ресурсов этих экосистем [1]. Особый интерес вызывают агроэкосистемы на осушенных и освоенных торфяных низинных почвах ввиду их уникальных свойств. Уникальность этих почв заключается в огромных запасах органического вещества и азота. Несмотря на это, для получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур, а также сохранения плодородия торфяных почв необходимо использование минеральных удобрений, как азотных, так фосфорных и калийных. Если применение азотных удобрений носит зональный характер и определяется скоростью минерализационных процессов органических азотсодержащих соединений в почве, то фосфорные и калийные удобрения необходимо вносить ежегодно в полных дозах, поскольку эти почвы бедны фосфором и калием. Агротехника возделывания различных сельскохозяйственных культур на этих почвах и применение минеральных удобрений оказывают огромное влияние на интенсивность процессов минерализации торфа и особенно на их азотный режим. Поэтому исследование азотного режима торфяных почв, потенциального и возможного эффективного содержания азота и запасов его различных форм позволяет эффективно использовать органическое вещество, почвенный азот и азот удобрений.

Цель исследования – изучить азотный режим торфяных низинных почв при длительном возделывании различных сельскохозяйственных культур. Выявить наиболее благоприятную сельскохозяйственную культуру для возделывания на торфяных низинных почвах, а также определить её долю в посевных площадях для снижения сработки торфяника.

Материалы, методы и объекты исследования. В статье представлены основные показатели азотного режима торфяных низинных освоенных почв Кировской лугоболотной опытной станции. Почвенные образцы для исследования основных показателей азотного режима отбирали в конце июня 2016-2017 годов.

Объектами исследования являются торфяные низинные освоенные почвы торфомассива «Гадово болото» Кировской лугоболотной опытной станции. Представленные

объекты характеризуются разной степенью антропогенного воздействия на почву, выраженной спецификой агротехники длительного возделывания различных сельскохозяйственных культур. Опыты с многолетними травами и пропашными культурами заложены в 1975 году, где на протяжении 42 лет беспрерывно возделываются эти культуры с ежегодным внесением минеральных удобрений в дозах N60P60K120. Повторность опытов трехкратная. Учетная площадь каждой делянки равна 25 м². Удобрения: аммиачную селитру, простой суперфосфат и хлористый калий вносили следующим образом: под многолетние травы – азотные под 1-й и 2-й укос, фосфорные и калийные – один раз весной; под пропашные все удобрения вносились под вспашку весной. В 1935 году было заложено культурное долготлетнее пастбище, куда ежегодно вносили NPK удобрения. В 2007 году на пастбище был разбит опыт с 6 вариантами, варианты представлены в данной статье: – Без удобрений; - N90P60K90. Опыт заложен в 4-кратной повторности. Площадь каждой делянки (учетная площадь) равна 25 м². Удобрения: аммиачную селитру, простой суперфосфат и хлористый калий вносили следующим образом: азотные под 1-е и 3-е стравливание, фосфорные и калийные – один раз весной. Всего за период вегетации проводится четыре стравливания [2]. Для исследования взяты верхние горизонты почв, так как основные изменения в азотном режиме торфяных низинных почв приурочены к верхнему (40 см) корнеобитаемому слою. В качестве абсолютного контроля служила торфяная осушенная почва того же торфомассива под лесом (целина) без применения удобрений.

Для изучения азотного режима исследуемых почв проводили следующие анализы: определение общего содержания углерода и азота в торфяных почвах методом Анстета в модификации Пономаревой и Николаевой; определение легкогидролизуемых форм азота – щелочногидролизуемого по методу Корнфилда и кислотогидролизуемого по Тюрину и Кононовой; фракционный состав азота почв по методу Бремнера; нитрификационную способность почв по Кракову в модификации Болотиной и Абрамовой (с последующим определением суммарного минерального азота, азота аммония и нитратов). Все показатели пересчитаны на абсолютно сухую почву.

Результаты исследования. В табл. 1 представлено содержание валового азота и его легкогидролизуемых форм исследуемых почв.

Таблица 1. Содержание валового азота и его легкогидролизуемых форм в торфяных низинных почвах

Вид использования	Глубина, см	Азот, мг/100 г		
		валовой	щелочногидролизуемый по Корнфилду	кислотогидролизуемый по Тюрину и Кононовой
Лес (Целина)	0 - 20	2208	123	82
	20 - 40	1953	115	70
Многолетние травы	0 - 20	2111	111	71
	20 - 40	2328	103	73
Пропашные культуры	0 - 20	2141	104	68
	20 - 40	1927	109	76
ДКП Без удобрений	0 - 23	2009	109	76
	23 - 36	1951	103	74
ДКП + N90P60K90	0 - 23	2185	117	76
	23 - 36	2297	79	53
НСР 0,5	-	101	4,22	2,72
Оценка силы связи	-	-	R=0,841	

Сравнительная оценка содержания валового азота показала, что наибольшее его среднее количество в слое 0-40 см отмечено под многолетними травами сенокосного использования (2220 мг/100 г) и в почве под пастбищем в варианте с применением минеральных удобрений (2241 мг/100 г). Что в среднем больше на 149 мг/100 г почвы, чем в

почве под лесом (2081 мг/100 г). Наименьшее содержание отмечено в почвах под пастбищем без применения удобрений (1980 мг/100 г), что на 101 мг/100 г меньше, чем в почве под лесом. Очевидно, что количество корневых и пожнивных остатков и привноса органической азотсодержащей массы с экскрементами выпасаемого скота недостаточно для восполнения баланса минерализовавшегося органического вещества, выноса азота травами и его потерь в процессе роста пастбищного травостоя. В почве под пропашными культурами (2034 мг/100 г) среднее содержание валового азота незначительно снижается – на 47 мг/100 г относительно целинной почвы, что объясняется физиологическими потребностями в азоте возделываемой культуры и внесением азотных удобрений. Аккумуляция валового азота под многолетними травами обусловлена иммобилизацией азота удобрений микрофауной и микрофлорой, корневыми и пожнивными остатками многолетних трав и, главное, вяло идущими процессами минерализации торфа из-за образования мощной дернины. Кроме того, привнос в почву свежего органического вещества и азота с экскрементами выпасаемого скота обуславливают значительное накопление валового азота в почве под пастбищем с удобрениями.

Таблица 2. Фракционный состав органических азотсодержащих соединений торфа

Глубина, см	Азот в мг/100 г						
	Общий	Гидролизуемый	Аммонийный	α -Аминокислотный	Гексозаминный	Не идентифицированный	Не гидролизуемый
Лес (Целина)							
0-20	2208,01	1298,83	309,56	342,83	111,77	534,65	909,17
20-40	1952,97	1114,70	260,18	334,96	61,93	457,67	838,21
Многолетние травы							
0-20	2111,31	1236,86	339,68	400,85	109,83	386,49	874,45
20-40	2328,77	1198,72	331,64	379,20	132,40	355,46	1130,05
Пропашные культуры							
0-20	2141,87	1161,30	261,71	435,76	151,30	312,51	980,57
20-40	1927,59	1038,63	229,14	303,18	97,25	409,04	888,96
Долголетнее культурное пастбище - без удобрений							
0-23	2008,92	1223,96	247,28	317,47	67,08	592,13	784,96
23-36	1951,16	1179,37	278,97	341,72	66,19	492,48	771,79
Долголетнее культурное пастбище – НРК							
0-23	2185,67	1245,40	277,15	447,96	108,52	411,77	940,27
23-36	2297,61	1286,07	296,30	378,14	90,81	520,81	1011,53
<i>НСР</i> <i>0,5</i>	101,29	20,17	8,03	20,24	11,67	-	-

Сравнение содержания легкогидролизующихся форм азота в исследуемых почвах показало, что освоение торфяных почв снижает содержание этих форм азота. Это согласуется с более ранними нашими исследованиями [3,4]. Так, среднее для слоя 0-40 см содержание азота по Корнфилду у освоенных почв колеблется в пределах 107 – 98 мг/100 г почвы, что меньше на 47 мг/100 г почвы, чем в почве целинного разреза. Содержание кислотгидролизующего азота по Тюрину и Кононовой в почвах под многолетними травами, пропашными культурами и под пастбищем находится в диапазоне от 75 до 65 мг/100 г почвы, что в среднем меньше, чем под целинным аналогом. Между формами легкогидролизующихся соединений азота прослеживается тесная корреляционная связь $R = 0,841$ по всем исследуемым почвам. Следует отметить, что диапазон изменений легкогидролизующихся форм азота в почвах по видам их сельскохозяйственного использования отличается незначительно.

Наиболее ясную и полную картину в трансформации органических азотсодержащих соединений освоенных торфяных почв дает метод Бремнера, результаты которого представлены в табл. 2.

Сравнение средних показателей фракции гидролизуемого азота для слоя почвы 0-40 см показало, что в почве под многолетними травами и под пастбищем с применением удобрений содержится соответственно 1217,8 и 1265,7 мг/100 г почвы азота, что в среднем на 35 мг больше, чем в почве целинного аналога (1206,8 мг/100 г). Напротив, уменьшение этой фракции азота на 107 мг/100 г почвы произошло при возделывании пропашных культур (1099,9 мг/100 г). Эти параметры наглядно демонстрируют более низкий уровень минерализационных процессов в почве под многолетними травами и сравнительно высокий под пропашными культурами. В почве под пастбищем без применения удобрений содержание гидролизуемого азота практически не изменилось по сравнению с почвой целинного аналога, оставаясь на уровне 1201,7 мг/100 г почвы. Систематическое внесение удобрений в почву под пастбищем значительно увеличило содержание гидролизуемого азота по сравнению с вариантом без удобрений и целинным аналогом.

Сравнение содержания фракции аммонийного азота показало, что только под пропашными (245,4 мг/100 г) отмечено снижение на 39 мг/100 г по отношению к целине (284,9 мг/100 г). В обоих вариантах в почве под пастбищем (263,1; 286,7 мг/100 г) и многолетними травами (335,7 мг/100 г) наблюдается увеличение содержания этой фракции азота в среднем на 10 мг/100 г относительно к почве под лесом.

Среднее содержание азота альфа аминокислот в почвах под сельскохозяйственными угодьями находится в диапазоне от 329,6 до 413,1 мг/100 г почвы, что в среднем на 36 мг/100 г почвы больше, чем в почве, занятой лесом.

Среднее содержание азота гексозаминов по отношению к почве под лесом (86,85 мг/100 г) увеличивается в вариантах с применением минеральных удобрений (многолетние травы (121,1 мг/100 г), пропашные культуры (124,3 мг/100 г), пастбище с применением удобрений (99,6 мг/100 г)) в среднем на 28 мг/100 г почвы. В почве варианта с пастбищным травостоем без удобрений (66,6 мг/100 г) отмечено снижение на 20 мг/100 г почвы по отношению к почве под лесом.

Также в вариантах с применением удобрений относительно уменьшается количество фракции неидентифицированного азота в среднем на 96 мг/100 г почвы и увеличивается содержание негидролизуемого азота в среднем на 97 мг/100 г почвы по отношению к целине. В варианте пастбища без удобрений наблюдается противоположное явление по отношению к почве под лесом, увеличивается содержание неидентифицированного азота на 46 мг/100 г почвы, а содержание фракции негидролизуемого азота уменьшается на 95,6 мг/100 г почвы.

Для определения потенциала почвы производить минеральный азот использовали модифицированную методику определения нитрифицирующей способности по Кракову с определением в почве суммы минерального азота, азота аммония и азота нитратов до и после компостирования (табл. 3).

Сравнительный анализ табл. 3 до компостирования показал, что только использование торфяных почв под возделывание сельскохозяйственных культур способствует накоплению минерального азота в 40 см слое почвы, в основном за счет накопления нитратной формы азота. Наибольшее накопление суммы минерального азота относительно почвы под лесом отмечено в почвах под многолетними травами – на 8,21 мг/100 г, а наименьшее – в среднем 3 мг/100 г почвы под пропашными культурами и обоими вариантами пастбища. Это согласуется с ранними нашими исследованиями [5]. После двухнедельного компостирования в оптимальных условиях сто грамм целинной почвы способен продуцировать до 20,42 мг минерального азота (сумма азота аммония и азота нитратов) с отношением NH_4/NO_3 практически 1:1. Наибольшее продуцирование по отношению к целинной почве наблюдается в почвах под многолетними травами, где 100 грамм почвы продуцируют 27,91 мг минерального азота с отношением NH_4/NO_3 2:1. Такая же масса почвы под пропашными культурами продуцирует меньше минерального азота, всего лишь 5,57 мг с отношением NH_4/NO_3 1:10. Почвы под пастбищем способны продуцировать в среднем 12,75 мг/100 г

минерального азота, но соотношение NH_4/NO_3 разнятся. В варианте пастбища без удобрений NH_4/NO_3 равно практически 2:1, когда применение минеральных удобрений на пастбище смещает это отношение в сторону нитрификации и равно 1,26:1. Количество продуцируемого минерального азота почвой зависит от интенсивности возделываемой культуры. Чем интенсивнее воздействие культуры и ее агротехники возделывания, тем больше скорость минерализации лабильных азотсодержащих соединений торфа и, следовательно, уменьшение их содержания со временем. Вследствие этого продуцирование минерального азота снижается.

Таблица 3. Содержание минерального азота в 40-сантиметровом слое исследуемых почв до и после компостирования (в мг/100 г почвы)

Вариант	Компостирование	Азот в мг/100 г					
		Сумма минерального азота	Приб., мг	N-NH ₄	Приб., мг	N-NO ₃	Приб., мг
Целина (Лес)	До	18,52	-	8,10	-	10,42	-
	После	38,94	20,42	18,96	10,86	19,98	9,56
Многолетние травы	До	26,73	-	8,87	-	17,96	-
	После	54,76	27,91	27,54	18,67	27,22	9,26
Пропашные	До	21,11	-	5,16	-	15,95	-
	После	26,68	5,57	5,69	0,53	20,99	5,04
ДКП - Без удобрений	До	21,90	-	7,55	-	14,35	-
	После	34,58	12,68	16,17	8,62	18,41	4,06
ДКП + НРК	До	21,56	-	8,89	-	12,67	-
	После	34,38	12,82	16,04	7,15	18,34	5,67
<i>HCP</i> _{0,5}	-	0,79* 0,68**	-	0,63* 0,55**	-	0,98* 0,78**	-

Примечания: *-до компостирования **- после компостирования

Выводы. Возделывание различных сельскохозяйственных культур на освоенных торфяных низинных почвах приводит к значительным изменениям азотного режима этих почв. При этом в почвах под пропашными культурами происходит снижение легкогидролизующихся форм азота вследствие их интенсивной минерализации и относительное увеличение не гидролизующихся форм. В торфяных почвах под многолетними травами из-за поступления значительного количества корневых и пожнивных остатков, с одной стороны, и вяло идущих процессов минерализации торфа вследствие образования мощной дернины – с другой, процессы минерализации торфа идут медленно. При этом возрастает содержание гидролизующихся фракций азота и увеличивается нитрифицирующая способность почв, возрастает количество минерального азота и эффективное плодородие почв. Следовательно, наиболее благоприятный азотный режим в торфяных низинных освоенных почвах складывается при возделывании многолетних трав. Многолетние травы играют и важную экологическую роль: снижают сработку торфяника и тем самым дольше сохраняют органогенные агроэкосистемы. Поэтому в структуре посевных площадей они должны занимать до 80%.

Литература

1. Умаров М.М., Кураков А.В., Степанов А.Л. Микробиологическая трансформация азота в почве. – М., 2007. – 138 с.
2. Уланов А.Н. Торфяные и выработанные почвы южной тайги Евро-северо-востока России: монография. – Киров, 2005. – 320 с.
3. Царенко В.П. Азотный режим осушенных торфяных почв//Гумус и почвообразование. – 2009. – С.46-58.

4. **Горский А.С.** Влияние бессменного возделывания многолетних трав на питательный режим торфяной почвы//Качественный рост российского агропромышленного комплекса: возможности, проблемы и перспективы: материалы деловой программы XXVII международной агропромышленной выставки «АГРОРУСЬ – 2018». – СПб.: СПбГАУ, 2018. – С 92 – 94.
5. **Царенко В.П.** Мониторинг азотистых соединений болотных агроэкосистем и применение азотных удобрений// II международный конгресс химических технологий: сб. научн. трудов. – СПб., 2001. – С 70 – 71.

Literatura

1. **Umarov M.M., Kurakov A.V., Stepanov A.L.** Mikrobiologicheskaya transformatsiya azota v pochve. – M., 2007. – 138 s.
2. **Ulanov A.N.** Torfyanyye i vyrabotannyye pochvy yuzhnoy taygi Yevro-severo-vostoka Rossii: monografiya. – Kirov, 2005. – 320 s
3. **Tsarenko V.P.** Azotnyy rezhim osushennykh torfyanykh pochv // Gumus i pochvoobrazovaniye. – 2009. – S.46-58.
4. **Gorskiy A.S.** Vliyaniye bessmennogo vzdelyvaniya mnogoletnikh trav na pitatel'nyy rezhim torfyanoy pochvy//Kachestvennyy rost rossiyskogo agropromyshlennogo kompleksa: vozmozhnosti, problemy i perspektivy: materialy delovoy programmy XXVII mezhdunarodnoy agropromyshlennoy vystavki «AGRORUS' – 2018». – SPb.: SPBG AU, 2018. – S 92 – 94.
5. **Tsarenko V.P.** Monitoring azotistykh soyedineniy bolotnykh agroekosistem i prilozheniy azotnykh udobreniy// II mezhdunarodnyy kongress khimicheskikh tekhnologiy: sb. nauchno. trudov. – SPb., 2001. – S 70 – 71.

УДК 631.874

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14098

Доктор с.-х. наук, профессор **Л.П. ЕВСТРАТОВА**
(ФГБНУ «Карельская государственная сельскохозяйственная
опытная станция», levstratova@yandex.ru)

Канд. биол. наук **Л.В. ТИМЕЙКО**
(ФГБНУ «Карельская государственная сельскохозяйственная опытная станция»,
Петрозаводский государственный университет, timeiko.lidi@yandex.ru)

Науч. сотрудник **Е.В. ДУБИНА-ЧЕХОВИЧ**
(ФГБНУ «Карельская государственная сельскохозяйственная
опытная станция», d-chehovich@yandex.ru)

НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В УСЛОВИЯХ КАРЕЛИИ

В земледелии Карелии доля органических удобрений составляет около 40% от общего количества вносимых в почву питательных веществ. В хозяйствах республики максимальное количество их – 0,92-1,22 млн. т – вносилось с 1976-го по 1990 г. При этом на один гектар пашни приходилось 14-16,4 т органики. В последующие годы из-за сокращения поголовья сельскохозяйственных животных и снижения объемов заготовки торфа внесение органических удобрений резко сократилось до уровня 0,2 млн. т. На один гектар пашни распределялось лишь 2,8 т удобрительных средств [1].

Располагая огромными запасами торфа, Республика Карелия имеет широкие возможности его использования, этому способствует разветвленная транспортная инфраструктура, географическое положение, высокие качественные характеристики сырья большей части разведанных месторождений. Полные сведения о торфяниках Карелии изложены в опубликованном в 1979 году справочнике «Торфяные месторождения КАССР» [1].

Известно, что в настоящее время около 37% площади гослесфонда республики занимают месторождения торфа, болота и заболоченные земли (5,4 млн. га). В Карелии развитие сельскохозяйственного производства неразрывно связано с осушаемым земледелием. В 60-70-х гг. прошлого столетия осушительной мелиорации подвергнуты более 230 тыс. га открытых болот [2]. Ценность торфяных почв для сельскохозяйственного использования зависит от их генезиса, состава и свойств. В аграрном отношении перспективными являются почвы низинных болот, характеризующиеся более значимым содержанием азота, высокой зольностью, а также сравнительно благоприятной реакцией кислотности среды.

В условиях ухудшения экологической обстановки и роста цен на минеральные удобрения возрастает интерес к поиску альтернативных источников питания растений. Накопленный в годы интенсивного ведения земледелия ценный опыт использования торфа был в значительной мере утерян за годы аграрного кризиса в стране. Сегодня этот вопрос вновь становится актуальным и масштабы использования торфа как удобрительного средства в РФ постепенно возрастают. Использование ранее осушенных и много лет используемых торфяных почв в сельском хозяйстве может следовать несколькими путями:

- а) получение обогащенных органических удобрений;
- б) рекультивация и превращение их в плодородные культурные угодья [3].

В данных исследованиях два указанных направления были объединены. Получив качественные органические удобрения, задействованные участки подвергали рекультивации. В процессе выполнения поставленных задач разработана экологически адаптированная технология восстановления плодородия, основанная на биологизации земледелия за счёт применения фитомелиорации. Использование сидеральных культур как предшественников оптимизирует рост и развитие растений в севообороте и способствует увеличению общего содержания гумуса в почве. Сочетание торфа с легко минерализуемым веществом зеленых удобрений способствует увеличению интенсивности разложения органического вещества и повышению общей биогенности почвы [2, 4, 6, 10, 11].

В прошлом столетии в нашей стране проведены многочисленные эксперименты по межвидовой и внутривидовой селекции, которые позволили исследователям обозначить в качестве растений-биомелиорантов 15 перспективных видов и экотипов [9]. Часть из них являются интересными для выращивания в природно-климатических условиях Карелии [4,7].

Цель исследований – разработать способ рекультивации ранее осушенных торфяников с одновременным получением экологически безопасного, богатого органическим веществом и минеральными питательными элементами грунта на основе торфа.

Материалы, методы и объекты исследования. Объектом исследования являлись осушенные в 70-е годы торфяные почвы, расположенные на территории ФГБНУ «Карельская государственная сельскохозяйственная опытная станция» в Прионежском районе Республики Карелия. Объект «Вилга ДКП-Центральный» общей площадью 193,2 га (кадастровый номер 10:20:0031402:021) введен в эксплуатацию в 1975 году. Опытное поле представляет собой осушенное за счет открытой системы дренажных каналов болото с залежью низинного торфа высокой степени разложения и глубиной залегания до 3,6 м. В настоящее время каналы глубиной 1,1-0,5 м и шириной 2,5 м обеспечивают отвод избыточного количества воды. Посев фитомелиорантов осуществляли на 4-х участках, ширина каждого составила 30 м и длина – 280 м.

Перед закладкой опыта с каждого из 4-х обозначенных участков были отобраны почвенные и растительные пробы, которые в лабораторных условиях оценили по основным агрохимическим показателям и ботаническому составу. Кроме того, изучен запас и жизнеспособность семян сорных растений в слое 10-15 см, а также ботанический и биохимический составы растений-торфообразователей. Отбор почвенных образцов осуществляли по общепринятой методике в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 и ГОСТ 17.4.4.02-84. Агрохимические и биохимические анализы выполнены по общепринятым методикам для таких образцов (ГОСТ 26207-91).

Отбор растительных образцов проводили методом пробного снопа, который использовали как для учета урожайности зеленой массы растений, так и для химических анализов.

Эффективность использования фитомелиорантов изучали следующими методами: весовой – учет урожая фитомассы, пожнивных и корневых остатков; агрохимический и биохимический – на основе общепринятых методик определения содержания основных элементов в выращенной надземной и подземной растительной массе, а также в почве перед посевом и через 34 дня после заделки фитомелиорантов; биометрический – измерение длины стеблей опытных растений, плотность их стояния на 1 м²; фенологические наблюдения – оценка развития растений.

Учет урожая проводили методом выборочных делянок – в 4-кратной повторности, площадь учетной делянки 20 м².

В течение 4 лет в конце мае производили дискование тяжелой бороной БДТ-3 новых, ранее не задействованных 4 мелиоративных карт. При этом в почву в измельченном виде заделывали имеющуюся растительность деградированных сенокосов, на которых преобладали мелкая древесная поросль, непродуктивное, вредное и ядовитое разнотравье и незначительное количество злаковых растений, в основном представленных щучкой дернистой, полевицей тонкой. После заделки растительной массы бульдозером Т-130Б верхний рыхлый 15-ти см слой торфа собирали, вывозили за пределы участка, складировали в бурты для компостирования с добавлением известняковой муки. Готовые компосты использовали через 4-6 месяцев. На исходном участке вносили известняковую муку в дозах, зависящих от показателей кислотности, почву дисковали тяжелыми дисками и выполняли посев семян фитомелиорантов: вико-овсяная смесь, горчица белая, рожь яровая. Нормы высева традиционные. В конце июля-середине августа (в зависимости от метеорологических условий сезона) проводили дискование участков с заделкой всей накопившейся вегетативной массы фитомелиорантов. В июне следующего года производили посев многолетних трав с целью получения долголетних сенокосов и пастбищ.

Выбор сельскохозяйственных культур из различных биологических семейств обусловлен необходимостью подобрать эффективный для условий Карелии фитомелиорант при выращивании его в звене разрабатываемой технологии.

Вико-овсяная смесь как сидерат быстро формирует зеленую массу, препятствует вымыванию поверхностного слоя. Кроме того, растения смеси не требовательны к плодородию почвы, устойчивы к засухе, затенению, холоду (выживают при заморозках до -5...-7°C), являются отличным предшественником для многих сельскохозяйственных культур.

Горчица белая отличается малой требовательностью к теплу в начале своего развития, что является положительным моментом при выращивании на торфяниках, которые медленно прогреваются весной. Семена ее начинают прорастать при температуре 2-4°C. Всходы выдерживают заморозки до -3°C. В фазу формирования листьев растения устойчивы к кратковременным заморозкам до -5°C, а в дальнейшем – к длительному похолоданию. Холодостойкость культуры и довольно быстрое наращивание зеленой массы являются важными характеристиками для выращивания в условиях Карелии.

Результаты обработаны математически и статистически [5].

Результаты исследования. Из литературы известно, что даже у одинаковых видов торфа в зависимости от географического местоположения варьируют отдельные показатели [2, 4, 6]. Критерием распределения торфяников на низинные, переходные и верховые является содержание кальция, который регулирует кислотность и влияет на торфообразовательный процесс [5]. Низинные болота обычно имеют больше кальция и более благоприятную для растений кислотность [8].

Предварительное обследование мелиоративных участков показало, что почвы сложены древесно-травяным и травяным торфами. Во всех пробах остатки различных травянистых растений составляют 80-87%, а также выявлены фрагменты древесных

(13-20%). Исходные характеристики торфяного компонента допустимы для использования в сельском хозяйстве.

Торфо-растительная смесь после 6-месячного выдерживания в бурте превращается в однородную темную массу сыпучей консистенции и следующими показателями содержания питательных элементов, %: азот аммонийный (N-NH₄) находится на уровне 0,9, азот нитратный (N-NH₃) – 0,02, органическое вещество – 74,8, фосфор (P₂O₅) подвижный – 0,5, калий (K₂O) обменный – 0,4, рН – 7,4. В агросистемах такое удобрение вызывает улучшение физических и агрохимических свойств, позволяет снизить дозы внесения минеральных удобрений, положительно воздействует на плодородие почвы и продуктивность выращиваемых культур. Очень важна его фитосанитарная функция – верхний слой имел сильную степень засоренности жизнеспособными семенами (50,1-100 млн., шт./га). В ходе приготовления торфо-растительного грунта семена сорных растений потеряли жизнеспособность на 99,3%. При этом за счет удаления верхнего слоя торфа значительно снизилась засоренность рекультивируемого участка. Особенно важным является такой эффект на полях, подверженных бесконтрольному засорению *Heracleum sosnowskyi* Manden.

В целом по агрохимическим, агрофизическим и санитарно-гигиеническим показателям торфо-растительный грунт можно отнести к ценным органическим удобрениям.

Отрицательные изменения торфяной почвы, засорение семенами сорных растений, накопление вредителей после длительной эксплуатации и деградации агрофитоценоза можно устранить при использовании фитомелиорантов, которые улучшают состояние пахотного слоя за счет поступления в почву органического вещества.

Используемые однолетние растения различаются по своему вкладу в плодородие почвы, а выявленный фитомелиоративный эффект коррелирует с продуктивностью вида, соотношением подземной и надземной частей биомассы, строением и характером распределения корневой системы и т.д.

В условиях Карелии за 4 года исследований, независимо от метеоусловий, вико-овсяная смесь накапливала большую надземную массу и формировала более мощную корневую систему относительно показателей горчицы белой (табл. 1).

Таблица 1. Биометрические характеристики фитомелиорантов (средний показатель за годы исследований)

Вариант (вид фитомелиоранта)	Длина стебля, см	Число стеблей шт./м ²	Урожай надземной сухой массы, т/га	Масса высушенной корневой системы, т/га
Овес+вика	25,6±1,1	883±67,2	0,9±0,02	0,4±0,01
Горчица белая	25,5±1,7	655±80,3	0,3±0,01	0,1±0,001

Нами показано, что вико-овсяная смесь, в сравнении с другими изученными фитомелиорантами, накапливает большую надземную массу и формирует более мощную корневую систему (табл. 2). Растения однолетней злаково-бобовой травосмеси являются холодостойкими. Учитывая, что на торфяниках позже заканчиваются заморозки весной и раньше начинаются осенью, холодостойкие растения являются перспективными в виде фитомелиоранта на холодных почвах.

Таблица 2. Масса внесенных фитомелиорантов, т/га (средний показатель за годы исследований)

Вариант (фитомелиорант)	Сухая масса надземной части и корней фитомелиоранта
Овес + вика	1,3±0,04
Рожь	0,7±0,01
Горчица белая	0,4±0,01

Кроме того, химический анализ биомассы показал, что в условиях Карелии наибольшее количество азота, фосфора и калия аккумулировала вегетативная масса вико-овсяной смеси (N : P : K соответственно 65,1 : 11,9 : 18,4 кг/га) (табл. 3).

Таблица 3. Обогащение торфяной почвы питательными веществами в зависимости от вида фитомелиоранта

Вариант (фитомелиорант)	Элементы питания (кг/га), внесенные с ...								
	надземной частью растений			корневыми остатками			общее		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Вико-овсяная смесь	48,6	9,3	12,9	16,5	2,6	5,5	65,1	11,9	18,9
Рожь	30,8	4,7	11,4	9,7	2,4	5,6	40,5	7,1	17,0
Горчица белая	29,2	2,7	6,8	7,1	0,7	3,04	36,3	3,4	9,8

Кроме того, фитомелиорант из бобовой и злаковой культуры препятствует вымыванию гумуса, структурирует пахотный слой. Минимальное количество элементов питания поступило с надземной массой и корневыми остатками горчицы белой (N : P : K соответственно 39,3 : 3,4 : 9,8 кг/га).

Следует отметить, что независимо от вида фитомелиоранта зеленая часть растений в большей степени обогащает торфяник всеми питательными веществами сравнительно с корневыми остатками. В то же время во всех агрохимических анализах растительной массы изученных культур прослеживается более высокое обеспечение почвы азотом, при минимальном поступлении фосфора.

После внесения фитомелиорантов изменился не только уровень обеспеченности торфа доступными для растений питательными веществами, но и показатель кислотности (табл. 4). Все изученные фитомелиоранты снижают почвенную кислотность. Максимальный нейтрализующий эффект выявлен в варианте с вико-овсяной смесью, в то время как горчица белая наименее значимо воздействует на этот показатель.

Таблица 4. Влияние фитомелиорантов на агрохимические показатели рекультивируемых торфяников

Вариант	рН _{сол.}	Агрохимические показатели, мг/100 г почвы				
		Нг (ммоль /100 г почвы)	зольность, %	общий азот	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (до посева фитомелиоранта)	4,9	7,2	39,6	1,9	9,3	10,1
Овес + вика	5,9	5,6	21,0	2,8	16,6	16,4
Контроль (до посева фитомелиоранта)	4,7	7,1	39,8	1,8	9,1	9,5
Рожь	5,5	6,1	28,4	2,5	14,6	15,7
Контроль (до посева фитомелиоранта)	4,8	7,5	39,7	1,7	8,3	9,4
Горчица белая	5,3	6,4	29,3	2,6	11,4	14,8

Результаты исследований свидетельствуют, что под действием посевов фитомелиорантов возрастает плодородие осушенных торфяников. Так для исходных почв присущи низкие показатели содержания азота, фосфора и калия, гидролитической кислотности, а также высокий уровень рН. В целом фитомелиоранты (вика-овсяная смесь, рожь озимая, горчица белая) снижают рН до показателей слабокислой и близкой к нейтральной реакции среды, в среднем на 50% повышают содержание калия, значительно возрастает содержание фосфора и общего азота.

Исходно фосфора в торфах крайне малое количество [7, 8]. Калий является одним из основных элементов питания растений, но общее его содержание низкое, большая часть его количества — в верхних слоях (до 15-20 см). Поэтому обогащение почвы основными элементами питания является важным для последующих выращиваемых культур.

За годы исследований по большинству изученных показателей наиболее заметное положительное действие фитомелиорантов выявлено в варианте с посевом вико-овсяной смеси. Рожь и горчица белая как фитомелиоранты вызывают менее заметные изменения в агрохимических показателях. Безусловно, на величину обсуждаемых данных сказалась масса накопленной надземной части растений и корней, их различия по количеству питательных элементов в единице урожая, что, следовательно, привело к разновеликому вкладу в прирост плодородия почвы (горизонт 15-20 см). Так, рожь в большей степени обогащает почву калием и азотом, а после внесения фитомассы горчицы белой больше всего возрастает содержание калия. Наибольшее количество питательных веществ, в том числе и азота, вносится с вико-овсяной смесью. Фитомелиоративный эффект зависит от периода вегетации, урожайности вегетативной массы растений, соотношения ее подземной и надземной частей, строения корневой системы и характера ее профильного распределения и т.д. Полученные данные позволяют рекомендовать использовать указанные культуры для повышения плодородия агрогенных торфяных почв в Карелии.

Выводы. Повышение плодородия почв Карелии возможно за счет использования местных ресурсов в виде торфо-растительных грунтов, заготавливаемых на длительно эксплуатируемых в кормопроизводстве ранее осушенных низинных торфяниках.

Разработанная в ходе исследований технология рекультивации деградированных сенокосов и пастбищ на давно осушенных и длительно активно эксплуатируемых торфяниках позволяет получить 1500-2000 т органического удобрения высокого качества с 1 га площади при 15 см глубине снимаемого слоя торфа с измельченной растительной массой. Этого количества достаточно для удобрения 40-50 га пашни.

В условиях республики посев вико-овсяной смеси, ржи и горчицы белой, как фитомелиорантов, на давно осушенных низинных торфяниках с деградирующей сенокосной растительностью приводит к понижению обменной и гидролитической кислотностей, обогащает почву общим азотом, доступными для растений фосфором, калием.

Особенности биологических видов, их продуктивность, соотношение подземных и надземных частей непосредственно влияют на плодородие почвы. Использование в качестве фитомелиоранта вико-овсяной смеси максимально улучшает агрохимические показатели торфа в сравнении с исходными.

Литература

1. Котова З.П., Дубина-Чехович Е.В., Котов С.Е. Ботанический состав растений торфообразователей и агрохимические показатели осушенного низинного торфа // Земледелие. – 2014. – № 6. – С. 9-10.
2. Емельянова И.М., Преображенский К.И. Окультуривание мелиорируемых земель в Нечерноземной зоне. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 237 с.
3. **Инновационные технологии в мелиорации:** материалы международной научно-практической конференции (Костяковские чтения). – М.: Изд. ВНИИА, 2011. – 568 с.
4. Костенков Н.М., Киселева И.В., Емельянов А.Н. Влияние фитомелиорации на показатели плодородия агрогенных почв Приморья *Vliyanie fitomeliioratsii na pokazateli plodorodiya agrogennykh pochv Primor'ya* // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21671> (дата обращения: 09.12.2017).
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
6. Пуртова Л.Н., Костенков Н.М., Киселева И.В., Емельянов А.Н. Влияние фитомелиорации на показатели плодородия агрогенных почв // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21671> (дата обращения: 25.12.2017).

7. **Соколов Г.А., Красноберская О.Г., Симакина И.В., Гаврильчик Н.С.** Научные основы использования в сельском хозяйстве торфа, сапропеля и продуктов их переработки // Природопользование. – Вып. 22. – Минск, 2012. – С. 67-82.
8. **Тишкович А.В.** Свойства торфа и эффективность его использования на удобрение / под ред. С. Г. Скоропанова. – Минск: Наука и техника, 1978. – 151 с.
9. **Rayns Fr. and Rosenfeld A.** Green manures. A review conducted by HDRA as part of HDC Project FV 299: An investigation into the adoption of green manures in both organic and conventional rotations to aid nitrogen management and maintain soil structure. Old Buckenham Attleborough, Norfolk, 2008. 37 p.
10. **Gyapong B., Ayisi C.L.** The Effect of Organic Manures on Soil Fertility and Microbial Biomass Carbon, Nitrogen and Phosphorus under Maize-cowpea Intercropping System // Discourse Journal of Agriculture and Food Sciences. Vol. 3 (4). April, 2015. P. 65-77.
11. **Pieters Adrian John.** Green manuring, principles and practice. New York, J. Wiley & sons, inc.; London, Chapman & Hall, limited, 1927. P. 365.

Literatura

1. **Kotova Z.P., Dubina-Сhekhovich E.V., Kotov S.E.** Botanicheskiy sostav rastenij torfoobrazovatelej i agrohimicheskie pokazateli osushennogo nizinnogo torfa // Zemledelie. – 2014. – № 6. – С. 9-10.
2. **Emel'yanova I.M., Preobrazhenskij K.I.** Okul'turivanie melioriruemyh zemel' v Nechernozemnoj zone. – М.: Rossel'hozizdat, 1979. – 237 с.
3. **Innovacionnye tekhnologii v melioracii:** materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (Kostyakovskie chteniya). – М.: Izd. VNIIA, 2011. – 568 с.
4. **Kostenkov N.M., Kiseleva I.V., Emel'yanov A.N.** Vliyanie fitomelioracii na pokazateli plodorodiya agrogennyh pochv Primor'ya Vliyanie fitomelioratsii na pokazateli plodorodiya agrogennykh pochv Primor'ya // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2015. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21671> (data obrashcheniya: 09.12.2017).
5. **Dospexhov B.A.** Metodika polevogo opyta. – М.: Kolos, 1979. – 416 с.
6. **Purtova L.N., Kostenkov N.M., Kiseleva I.V., Emel'yanov A.N.** Vliyanie fitomelioracii na pokazateli plodorodiya agrogennyh pochv // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 5. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21671> (data obrashcheniya: 25.12.2017).
7. **Sokolov G.A., Krasnoberskaya O.G., Simakina I.V., Gavril'chik N.S.** Nauchnye osnovy ispol'zovaniya v sel'skom hozyajstve torfa, sapropelya i produktov ih pererabotki // Prirodopol'zovanie. – Vyp. 22. – Minsk, 2012. – S. 67-82.
8. **Tishkovich A.V.** Svoystva torfa i ehffektivnost' ego ispol'zovaniya na udobrenie / pod red. S. G. Скоропанова. – Minsk: Nauka i tekhnika, 1978. – 151 с.
9. **Rayns Fr. and Rosenfeld A.** Green manures. A review conducted by HDRA as part of HDC Project FV 299: An investigation into the adoption of green manures in both organic and conventional rotations to aid nitrogen management and maintain soil structure. Old Buckenham Attleborough, Norfolk, 2008. 37 p.
10. **Gyapong B., Ayisi C.L.** The Effect of Organic Manures on Soil Fertility and Microbial Biomass Carbon, Nitrogen and Phosphorus under Maize-cowpea Intercropping System // Discourse Journal of Agriculture and Food Sciences. Vol. 3 (4). April, 2015. R. 65-77.
11. **Pieters Adrian John.** Green manuring, principles and practice. New York, J. Wiley & sons, inc.; London, Chapman & Hall, limited, 1927. R. 365.

УДК 631.07

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14105

Канд. техн. наук **Р.А. ФЁДОРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, ritaalexfedorova@gmail.com)

Канд. биол. наук **Ю.А. ТИТОВА**
(ФГБНУ ВИЗР, juli1958@yandex.ru)

Аспирант **Ф.Б. ЭШНАЗАРОВА**
(Университет ИТМО, farida-4536@mail.ru)

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГРИБНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ИЗ МУКИ

Известны способы трехфазного культивирования мицелия съедобных грибов на субстратах растительного происхождения, направленные на обеспечение выращивания плодовых тел съедобных грибов в искусственной культуре. По технологической сущности способ культивирования мицелия съедобных грибов на зерне хлебных злаков характеризуется усваиванием питательной ценности термически обработанного и простерилизованного зерна, мицелием съедобного гриба на фоне участия в этих процессах веществ неорганической природы, таких как мел или гипс [1]. Основная особенность нового вида грибной добавки – отсутствие неорганических компонентов в смеси, являющейся субстратом для развития мицелия.

Приготовление пшеничного хлеба и мучных изделий с использованием дробленого зерна, зерновой крупки, отрубей, соевой муки и водорослей знакомо потребителю и пользуются большой популярностью [2].

Анализ структуры питания населения выявил при этом стабильное увеличение потребления хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Проблема недостаточной пищевой ценности является общей частью проблемы дефицита по количеству и качеству белка в рационе питания населения. Ее решение основывается на совершенствовании структуры ассортимента выпускаемых МКИ, изыскании для кондитерского производства новых биологически ценных видов сырья.

Перспективным направлением создания технологии песочного кондитерского изделия, обеспечивающего повышение его качества и биологической ценности, является применение добавки, обогащенной мицелием гриба *Pleurotus ostreatus*.

Цель исследования – адаптация технологической схемы трехфазного культивирования мицелия съедобных грибов к применению в хлебопекарной промышленности в качестве белковых добавок и балластных веществ в производстве хлеба и бисквитов.

Материалы, методы и объекты исследования. Цель достигается тем, что при инокулировании термически обработанных и простерилизованных компонентов твердой фазы для культивирования мицелием гриба *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm (вешенки) отсутствуют неорганические компоненты (мел, гипс), а в качестве основных субстратов для культивирования используются лишь зерно продовольственное (пшеница), пшеничные отруби.

Давно установлено, что белки пшеничной муки испытывают дефицит по лизину и треонину [2], а высокое содержание этих и других незаменимых аминокислот в клетках съедобных грибов усиливает полезные свойства добавки. Данные представлены в табл. 1.

Оболочки грибных клеток особенно богаты хитином, фунгином и целлюлозой – балластными веществами, прекрасными адсорбентами, выводящими токсические метаболиты и стимулирующие пищеварение. А основной компонент жиров мицелия – лецитин – обладает большим питательным эффектом [2]. Мицелий этих грибов содержит жирные кислоты с количественным преобладанием линоленовой кислоты.

Липиды, содержащиеся в мицелии, по своему качественному составу приближаются к липидам растительных масел, что говорит о их высокой пищевой ценности.

Таблица 1. Сравнительная характеристика содержания аминокислот в некоторых продуктах и в мицелии *Pleurotus ostreatus*

Аминокислоты	Содержание в граммах на 100 грамм истинного белка		
	яичный альбумин	соевая мука	мицелий базидиальный
Триптофан	1,6	0,4	-
Лизин	6,4	5,1	5,3
Гистидин	2,4	1,8	2,4
Аргинин	6,1	4,4	6,1
Аспарагиновая кислота	9,0	6,7	6,1
Треонин	5,1	3,3	4,3
Серин	3,5	3,4	3,6
Глутаминовая кислота	16,0	8,6	8,6
Пролин	8,1	2,9	-
Аланин	7,4	2,3	3,1
Метионин	3,1	0,8	1,4
Лейцин	8,8	4,4	3,4
Тирозин	4,2	2,1	Следы
Фенилаланин	5,8	3,1	3,09

Состав грибной добавки, адаптированной для производства пшеничного хлеба, комплексный и включает большое количество белка, органических кислот, ферментов, витаминов, незаменимых аминокислот, биоактивных веществ и микроэлементов, оказывающих стимулирующее действие на жизнедеятельность бродильной микрофлоры пшеничного теста и качество готового хлеба. Данные представлены в табл. 2, 3, 4.

Таблица 2. Фракционный состав мицелярных белков различных штаммов *Pleurotus ostreatus*

Белковые фракции	Содержание, мг
Альбумины и легкорастворимые глобулины	85,0-102,5
Глобулины	52,0-84,0
Проламины	6,1-11,7
Глютемины	16,6-33,7

Таблица 3. Содержание витаминов в мицелии разных штаммов *Pleurotus ostreatus*

Штамм	Количество витаминов (мг/ г абсолютно сухого мицелия)				
	B1	B2	B5	B6	B7
107	5,60	28,00	464,00	0,40	0,14
108	12,50	27,70	469,00	0,90	0,18
109	10,30	28,50	251,00	0,40	0,14

Таблица 4. Качественная характеристика мицелия вешенки

Наименование показателей	Содержание, г
Массовая доля сырой клетчатки, %	3,3-7,03
Массовая доля сырого жира, %	3,2-4,3
Массовая доля сырой золы, %	16,0-25,7
Массовая доля калия, г/ кг	17,3-24,69
Массовая доля кальция, г/ кг	69,4-78,3
Массовая доля фосфора, мг/ кг	0,02-0,27
Массовая доля железа, мг/ кг	313,6-409,0
Массовая доля цинка, мг/ кг	64,2-68,96
Массовая доля марганца, мг/ кг	24,2-130,49

*Пример 1. Способ приготовления грибной добавки с мицелием *Pleurotus ostreatus**

1 этап. Зерно пшеницы (ГОСТ 9353-90) варится в воде (1:1 сухого зерна) до равномерного восковидного на размоле состояния эндосперма, в течение 45 минут, освобождается от излишней влаги, слегка подсушивается на воздухе до приобретения 70-80% относительной влажности.

Отруби (ГОСТ 7169) замачиваются в горячей воде 90 °С на 5 минут для набухания (1:2 воды) при постоянном перемешивании для приобретения 80% относительной влажности.

2 этап. Термически обработанное в результате 1 этапа сырье загружается в стеклянные контейнеры (250 мл), снабженные 2 крышками из металлической фольги и бумаги для сохранения стерильности, для автоклавирования.

3 этап. Стерилизация зерна пшеницы 1 фазная в режиме 1,5 атм. (127 °С) в течение 1,5 часа.

Стерилизация пшеничных отрубей 2 фазная (через 24 часа) в режиме 1,5 атм. (127 °С) в течение 45 минут.

4 этап. Инокулирование контейнеров проводится в стерильных условиях при достижении субстратом температуры 25 °С чистой культуры гриба.

5 этап. Развитие инокулюма происходит в термостатированных условиях при 28 °С в первые 3-е суток для обеспечения максимальных скоростей роста мицелия, далее в температурном диапазоне от 20 до 24 °С до полного захвата субстрата паутинистым мицелием и дальнейшего созревания грибной добавки при уплотнении паутинистого мицелия в тяжистый.

Приготовленная таким способом грибная добавка имеет вид белоснежного от мелкотяжистого до крупнотяжистого мицелиального блока, скрепляющего все частицы субстрата, способные ко вторичному разделению при дальнейшей утилизации добавки. Хранение в условиях холодильной камеры при температуре 4 °С до 1,5 месяцев без потери полезных свойств.

Качество мицелия определяли в соответствии с Санитарными правилами и нормами [3]. По органолептическим показателям – мицелий был твердый на ощупь, грибница белого цвета, без зачатков плодовых тел, без кислого запаха, без наличия плесени, с запахом, присущим свежим грибам, субстрат полностью покрыт мицелием.

По физико-химическим показателям определяли массовую долю влаги мицелия гриба ускоренным методом в приборе ВЧМ, в соответствии с регламентом. Так, мицелий, выращенный на зерне пшеницы, имел массовую долю влаги 25%, выращенный на пшеничных отрубях – 59%.

Кислотность мицелиальной добавки определяли по активной кислотности. Активная кислотность (рН) у мицелия, выращенного на пшенице, была 5,4; а у мицелия, выращенного на отрубях, составила 5,7.

Для оценки пищевой безвредности мицелия гриба *Pleurotus ostreatus* проводили токсикологическую проверку в соответствии с СанПиН 42-123-4089-86 [3] по трем направлениям: наличие токсичных элементов, пестицидов и микотоксинов. В результате проведенных исследований установлено, что в состав грибной добавки фосфор- и хлорорганические пестициды не входят, микотоксины не обнаружены. Для производства пищевых продуктов мицелий гриба *Pleurotus ostreatus* может использоваться.

Добавка была получена в лаборатории микологии и фитопатологии Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений.

В СПбГАУ на кафедре технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции был получен хлеб пшеничный безопасным способом [4]. Приготовление пшеничного хлеба включало следующие операции: замес теста из традиционных компонентов – муки, воды, дрожжей и соли, брожения теста, его разделку, расстойку и выпечку хлеба. В тесто при замесе вносили добавку, обогащенную мицелием. Это дало

возможность сократить стадию брожения теста в 1,5 раза и способствовало увеличению содержания общего белка в хлебе на 40%.

Количество вносимой добавки ограничивается 5% от веса муки. Внесение менее 5% не дает возможности получения хлеба стандартного качества, а внесение более 5% нецелесообразно с экономической точки зрения [5].

Были проведены исследования по влиянию данной добавки на качество бисквитного полуфабриката. При замесе вносили измельченный мицелий от 7% до 15% к массе муки. Изделия получались высокого качества с равномерной пористостью, светло-кофейного цвета. Содержание клетчатки по сравнению с контрольным образцом увеличивалось в 2 раза.

Выводы. Таким образом, изобретение позволяет применять мицелий съедобных грибов, выращенный на зерновом сырье (зерно пшеницы или отруби), в производстве мучных изделий стандартного качества, с высокой пищевой ценностью, а также сократить количество муки в рецептуре мучных изделий грибной добавкой, что снижает себестоимость этой продукции. Сокращается также и время приготовления хлеба.

На предприятиях хлебопекарной промышленности этот способ может быть использован при условии получения добавки на этом же предприятии или в грибоводческих хозяйствах.

Культуральный мицелий рекомендуется в качестве деликатесной приправы и хорошей пищевой добавки, богатой белками и водорастворимыми витаминами.

Сравнивая пищевую ценность плодовых тел вешенки обыкновенной и некоторых продуктов питания, можно прийти к выводу, что грибы представляют собой уникальный пищевой продукт.

Литература

1. **Кравченко О.А.** Технология получения и применения продуктов переработки грибов рода вешенка в производстве хлебобулочных изделий повышенной пищевой и биологической ценности // Пищевая промышленность. – 2011. – № 4. – С 20-24.
2. **Цыганова Т.Б.** Научные основы применения в хлебопекарной промышленности добавок, содержащих белки и пищевые волокна: дис... доктора техн. наук. – М., 1992.
3. **Санитарные правила** по заготовке, переработке и продаже грибов. Сан. ПиН 2.3.4.009-93. – М., 1993.
4. **Пашенко Л.П., Жаркова И.М.** Технология хлебопекарного производства: учебник. – СПб.: Лань, 2014. – 672 с
5. **Пат. 2116730 РФ.** Способ приготовления пшеничного хлеба на опаре / И.Е. Кострова, Р.А. Федорова, Ю.А.Титова, Л.Б. Хлопунова – №2116730. Оpubл.10.08.1998.

Literatura

1. **Kravchenko O.A.** Tekhnologiya polucheniya i primeneniya produktov pererabotki gribov roda veshenka v proizvodstve hlebobulochnyh izdelij povyshennoj pishchevoj i biologicheskoy cennosti // Pishchevaya promyshlennost'. – 2011. – № 4. – S 20-24.
2. **Cyganova T.B.** Nauchnye osnovy primeneniya v hlebopekarnoj promyshlennosti dobavok, sodержashchih belki i pishchevye volokna: dis... doktora tekhn. nauk. – M., 1992.
3. **Sanitarnye pravila** po zagotovke, pererabotke i prodazhe gribov. San. PiN 2.3.4.009-93. – M., 1993.
4. **Pashchenko L.P., Zharkova I.M.** Tekhnologiya hlebopekarnogo proizvodstva: uchebnik. – SPb.: Lan', 2014. – 672 s
5. **Pat. 2116730 RF.** Sposob prigotovleniya pshenichnogo hleba na opare / I.E. Kostrova, R.A. Fedorova, YU.A.Titova, L.B. Hlopunova – №2116730. Opubl.10.08.1998.

УДК 636.2.034

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14109

Доктор с.-х. наук **М.А. ЧАСОВЩИКОВА**
(ГАУ Северного Зауралья, chsovshikovama@gausz.ru)**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ**

Молочное скотоводство на современном этапе развития характеризуется ростом молочной продуктивности. В 2017 году надой на корову по сельскохозяйственным организациям Российской Федерации увеличился до 6272 кг молока, прирост по сравнению с 2015 годом составил 22% (по данным Росстат). Но на фоне роста продуктивности происходит сокращение продуктивного долголетия коров. И если теоретически срок хозяйственного использования коров составляет в среднем 10-15 лет, так как именно до этого возраста сохраняются репродуктивные функции и стабильна молочная продуктивность, то фактически этот показатель значительно ниже, сокращаясь в некоторых стадах до 5 лет и менее. Основными причинами преждевременного выбытия молочных коров как в России, так и за рубежом называют заболевания органов воспроизводства, молочной железы и конечностей [1, 2]. При изучении вопроса продуктивного долголетия молочных коров, особый интерес представляет исследование его взаимосвязей с уровнем молочной продуктивности. Многие ученые приходят к выводу, что при той продуктивности, которой достигли сейчас отечественные стада, а это в среднем 6-7 тыс. кг молока, экономически целесообразно использовать коров не менее четырех лактаций [3, 4].

Цель и задачи исследований состояли в сравнительном анализе молочной продуктивности коров с разной продолжительностью хозяйственного использования.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследования проводили в племенном репродукторе ОАО «Приозерное» Тюменской области. Объектом исследования послужили коровы черно-пестрой породы с кровностью по голштинской породе более 90%, выбывшие из стада после окончания первой лактации (n=95), второй (n=131), третьей (n=112), четвертой (n=63) и пятой лактации (n=28) с разницей в возрасте не более двух лет, с продолжительностью жизни в среднем от 1394 до 2957 дней и пожизненным удоем от 7287 до 32669 кг молока. Маточное поголовье при жизни содержали привязным способом. Для характеристики молочной продуктивности и продолжительности жизни коров использовали базу данных программы «СЕЛЭКС». Результаты исследований обработаны биометрически в программном приложении Microsoft Excel.

Среди коров, вошедших в состав выборки и выбывших после первого отела, наибольший процент – 43,2% – составляли животные с заболеваниями органов воспроизводства, на втором месте – 17,9% – с заболеваниями вымени. После второго отела доля коров, выбывших из-за нарушения воспроизводительных функций была меньше и составляла 32,9%, а по причине заболевания молочной железы увеличилась до 33,6%. С повышением возраста выбытия эта тенденция сохранялась, то есть примерно равные доли коров выбраковывались из-за проблем с воспроизводством и молочной железой, хотя среди животных, выбывших после пятой лактации, этот процент заметно сократился до 21,5 и 25,0% соответственно, при этом повысилась выбраковка из-за нарушения обмена веществ, заболеваний пищеварительных органов. По причине заболеваний конечностей, среди особей с разным сроком продуктивного использования процент выбывших значительно не различался, находясь в пределах от 7,1 до 14,3%. Таким образом, основными причинами выбытия в подконтрольном стаде были заболевания репродуктивных органов и молочной

железы, в целом из-за указанных проблем выбраковывалось от 46,5 до 65,0% коров в разных группах, при этом с возрастом наблюдали расширение спектра причин выбраковки.

Результаты исследования. Анализируя факторы, влияющие на продуктивное долголетие молочного скота, многие авторы отмечают его зависимость от уровня продуктивности в первую лактацию, и, как правило, чем он выше, тем короче продолжительность продуктивной жизни [5, 6]. В подконтрольном стаде такой закономерности нами не обнаружено, удой за 305 дней первой лактации у коров, выбывших в разном возрасте, значительно не различался и колебался в пределах от 5343 кг до 5638 кг в среднем по группам. Такая ситуация была характерна для черно-пестрой породы, но для коров голштинской породы повышение удоя в первую лактацию сопровождалось сокращением сроков хозяйственного использования в том же подконтрольном стаде [7]. И так, учитывая тот факт, что уровень продуктивности коров, выбывших в разном возрасте, не имел значительных различий в первую лактацию, животные обладали сходным продуктивным потенциалом. При этом анализируя удой за наивысшую лактацию, обратили внимание, что чем старше был возраст выбытия, тем позднее она проявлялась, вместе с этим увеличивался и уровень удоя. Так, наивысший удой коров с пятью лактациями был больше на 447-1570 кг ($p < 0,01-0,001$) молока, а суммарное количество молочного жира и белка на 28-100 кг ($p < 0,05-0,001$), чем у коров с меньшей продолжительностью хозяйственного использования (1-3 лактации) (табл.).

Таблица. Продолжительность жизни и молочная продуктивность коров, в зависимости от количества законченных лактаций ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Законченных лактаций				
	1	2	3	4	5
Поголовье, голов	95	131	112	63	28
Продолжительность всей жизни, дн.	1394 \pm 20,4 ³	1817 \pm 19,2 ³	2231 \pm 20,3 ³	2611 \pm 31,7 ³	2957 \pm 37,1
Продолжительность лактации, дн.	456 \pm 13,9 ³	790 \pm 12,8 ³	1119 \pm 14,8 ³	1453 \pm 21,2 ³	1758 \pm 36,1
Пожизненный удой, кг	7287 \pm 244,3 ³	13400 \pm 288,7 ³	20377 \pm 355,1 ³	26896 \pm 515,9 ³	32669 \pm 959,9
Пожизненное количество молочного жира и белка, кг	543 \pm 29,3 ³	939 \pm 20,8 ³	1405 \pm 24,4 ³	1845 \pm 34,2 ³	2264 \pm 68,2
Удой на 1 день всей жизни, кг	5,2 \pm 0,14 ³	7,3 \pm 0,12 ³	9,1 \pm 0,14 ³	10,3 \pm 0,18 ¹	11,0 \pm 0,24
Удой на 1 день лактации, кг	16,2 \pm 0,33 ³	16,9 \pm 0,22 ³	18,2 \pm 0,22	18,5 \pm 0,28	18,6 \pm 0,38
Количество жира и белка на 1 день всей жизни, кг	0,37 \pm 0,015 ³	0,51 \pm 0,008 ³	0,63 \pm 0,009 ³	0,71 \pm 0,012 ¹	0,76 \pm 0,017
Количество жира и белка на 1 день лактации, кг	1,19 \pm 0,035 ¹	1,16 \pm 0,016 ³	1,26 \pm 0,015 ³	1,27 \pm 0,019 ²	1,29 \pm 0,027
Наивысшая лактация	-	1,60 \pm 0,043 ³	2,21 \pm 0,071 ³	2,75 \pm 0,122 ²	3,57 \pm 0,215
Удой за 305 дней наивысшей лактации, кг	5520 \pm 100,9 ³	6000 \pm 83,4 ³	6643 \pm 90,3 ²	6913 \pm 112,1	7090 \pm 146,9
Количество молочного жира и белка за 305 дней наивысшей лактации, кг	387 \pm 9,37 ³	419 \pm 6,22 ³	459 \pm 6,11 ¹	476 \pm 7,70	487 \pm 12,1

Примечания – ¹ $p < 0,05$; ² $p < 0,01$; ³ $p < 0,001$ по сравнению с группой выбывших после пятой лактации

Следовательно, чем раньше коровы выбывали из стада, тем хуже они смогли реализовать свой продуктивный потенциал. Это доказывают и коэффициенты корреляции, рассчитанные между возрастом наивысшей лактации и возрастом выбытия, а также

возрастом наивысшей лактации и удоем за эту лактацию. Величины полученных коэффициентов были положительными и составляли $0,731 \pm 0,033$ ($p > 0,001$) и $0,444 \pm 0,043$ ($p > 0,001$) соответственно.

Удой за 305 дней, рассчитанный в среднем за все лактации, также увеличивался с возрастом выбытия, за исключением коров, выбракованных после пятой лактации. Так, если средний удой за две лактации составлял 5511 кг молока, то за три, четыре и пять лактаций был больше на 421 ($p < 0,001$), 499 ($p < 0,001$) и 454 кг ($p < 0,05$) соответственно.

Наблюдая динамику удоев за лактации в анализируемых пяти группах коров, установили, что наивысшая продуктивность была получена в последнюю или предпоследнюю лактацию перед выбраковкой. При этом максимального уровня продуктивности достигали коровы, выбывшие из стада после четвертой и пятой лактации, которые имели пик удоя – 6447 и 6541 кг молока в среднем за 305 дней третьей лактации (рис.).

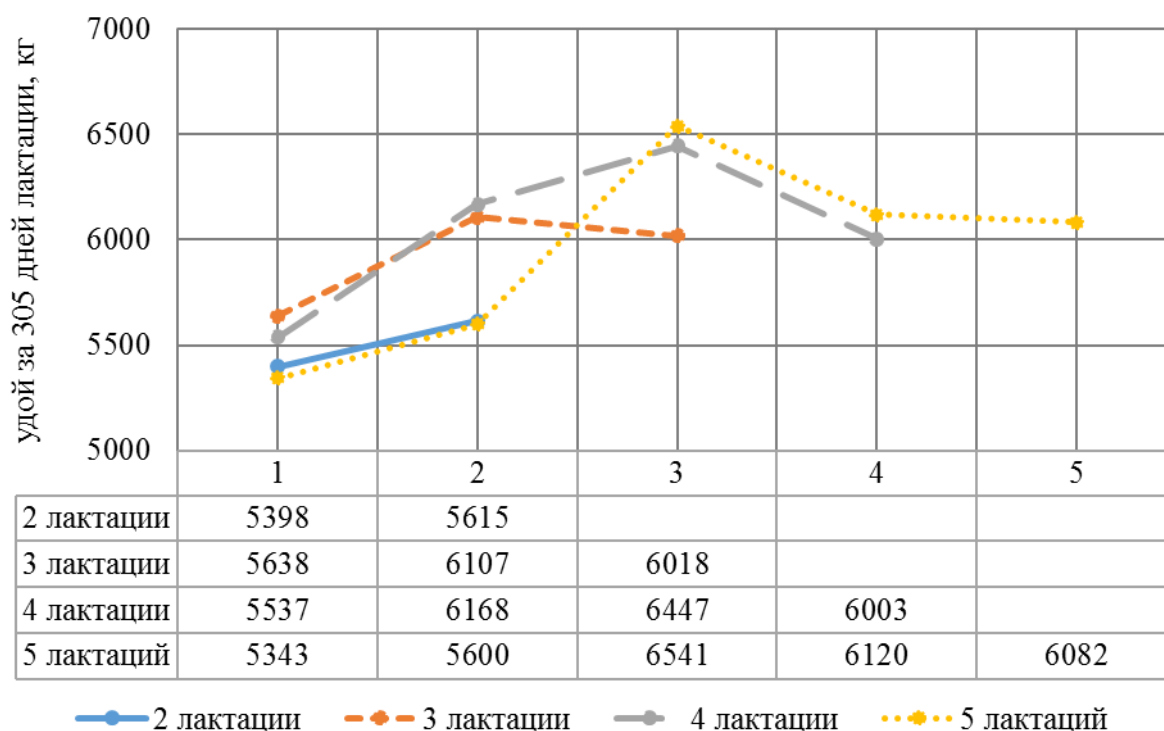


Рис. Динамика удоев за 305 дней лактации, в зависимости от количества пожизненных лактаций

Исследуя динамику продуктивности, рассчитали коэффициенты повторяемости удоев между смежными лактациями и установили интересную тенденцию. Коровы, выбывшие после второй и третьей лактаций, имели умеренную повторяемость удоя, рассчитанную между первой и второй лактациями, величины коэффициентов корреляции составляли 0,364 ($p < 0,001$) и 0,469 ($p < 0,001$) по группам соответственно. В то же время в группе коров, выбракованных после четвертой лактации, повторяемость удоя за те же периоды была слабой и статистически не достоверной ($r = 0,241$), а среди выбракованных после пятой лактации имела тенденцию к формированию обратной корреляционной зависимости ($r = -0,123$). С возрастом, начиная со второй лактации, повторяемость удоя между смежными лактациями в группах коров с четырьмя и пятью законченными лактациями, характеризовалась как положительная умеренная или заметная, колебалась от 0,382 ($p < 0,01$) до 0,560 ($p < 0,01$).

Таким образом, коровы второй и третьей групп, показав высокий удой в первую лактацию, стабильно проявляли высокую продуктивность и во вторую лактацию, а третья группа еще и в третью лактацию, так как коэффициент повторяемости между удоем во вторую и третью лактации у этих животных был весьма заметным ($r = 0,499$; $p < 0,001$). В свою

очередь, коровы четвертой и пятой группы в начале продуктивного использования сдерживали свою продуктивность, вероятно, это и позволило им увеличить продуктивное долголетие.

Об эффективности использования коров можно судить по величине молочной продуктивности в расчете на один день жизни и лактации. В подконтрольном стаде удой на один день жизни увеличивался с возрастом выбытия и был максимальным для коров, выбывших после пятой лактации, что составило 11 кг с преимуществом 0,7-5,8 кг молока ($p < 0,05-0,001$). Аналогичная зависимость просматривалась по количеству молочного жира и белка, где преимущество коров с максимальным возрастом выбытия перед сверстницами составляло 0,05-0,39 кг ($p < 0,05-0,001$). Удой на один день лактации в группах коров, выбывших после 3-5 лактации, значительно не различался, но был больше, чем у коров, выбывших из стада раньше третьей лактации, на 1,3-2,4 кг ($p < 0,001$) молока. Выход молочного жира и белка на один день лактации у коров, выбывших после 3-5 лактаций, также не имел значительных различий и составлял 1,26-1,29 кг с преимуществом 0,10-0,13 кг ($p < 0,05-0,001$) перед сверстницами, выбывшими до третьей лактации.

Итак, если по продуктивности на один день жизни видимые преимущества были у коров с максимальным сроком хозяйственного использования – пять лактаций, то по продуктивности на день лактации эти преимущества несколько сгладились.

Выводы.

1. Продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы не зависела от удоя за первую лактацию.

2. С возрастом выбраковки увеличивался удой за наивысшую лактацию. Преимущество коров, выбывших после пятой лактации, оказалось наибольшим и составляло 447-1570 кг

($p < 0,01-0,001$) молока за 305 дней лактации по сравнению с коровами, выбракованными после трех лактаций и раньше.

3. Наиболее эффективно использовались коровы, выбывшие после пятой лактации, их преимущество по удою на один день жизни составляло 0,7-5,8 кг ($p < 0,05-0,001$) молока.

Литература

1. **Карташова А., Фирсова Э., Фирсов В.** Сезонные особенности выбраковки коров в Мурманской области // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 7. – С. 19-20.
2. **Martens H., Bange C.** Longevity of high producing dairy cows: a case study // Lohmann information. – 2013. – Vol. 48. – P. 53-57.
3. **Кочнев Н.Н., Дементьев В.Д., Маренков В.Г.** Повышение продуктивного долголетия в условиях молочного комплекса // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 48-50.
4. **Стрекозов Н.И., Сивин Н.В.** Продуктивное долголетие коров при голштинизации черно-пестрого скота // Генетика и разведение животных. – 2014. – № 2. – С. 11 – 16.
5. **Москаленко Л.П., Зверева Е.А.** Особенности пожизненной продуктивности ярославских голштинизированных коров // Вестник АПК Верхневолжья. – 2008. – № 3. – С. 15-17.
6. **Павлова О.Е., Басонов О.А.** Раздой первотелок как фактор, определяющий продуктивность и долголетие коров // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2017. – № 4. – С. 149-152.
7. **Шевелева О.М., Часовщикова М.А.** Продолжительность хозяйственного использования и пожизненная продуктивность коров голштинской породы голландского происхождения разных генераций // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 12. – С. 104 -108.

Literatura

1. **Kartashova A., Firsova E., Firsov V.** Sezonnnye osobennosti vybrakovki korov v Murmanskoy oblasti // Molochnoye i myasnoye skotovodstvo. – 2012. – № 7. – S. 19-20.
2. **Martens H., Bange C.** Longevity of high producing dairy cows: a case study // Lohmann information. – 2013. – Vol. 48. – P. 53-57.

3. **Kochnev N.N., Dementyev V.D., Marenkov V.G.** Povysheniye produktivnogo dolgoletiya v usloviyakh molochnogo kompleksa // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2012. – № 3. – S. 48-50.
4. **Strekozov N.I., Sivin N.V.** Produktivnoye dolgoletie korov pri golshtinizatsii cherno-pestrogo skota // Genetika i razvedeniye zhivotnykh. – 2014. – № 2. – S. 11 – 16.
5. **Moskalenko L.P., Zvereva E.A.** Osobennosti pozhiznennoy produktivnosti yaroslavskikh golshtinizirovannykh korov // Vestnik APK Verkhnevolzhia. – 2008. – № 3. – S. 15-17.
6. **Pavlova O.E., Basonov O.A.** Razdoy pervotelok kak faktor. opredelyayushchiy produktivnost i dolgoletie korov // Vestnik Ulianovskoy GSKhA. – 2017. – № 4. – S. 149-152.
7. **Sheveleva O.M., Chasovshchikova M.A.** Prodolzhitel'nost khozyaystvennogo ispolzovaniya i pozhiznennaya produktivnost korov golshtinskoj porody gollandskogo proiskhozhdeniya raznykh generatsiy // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 12. – S. 104 -108.

УДК 636.22/28.082

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14113

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

РАЗВЕДЕНИЕ ПО ЛИНИЯМ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ КАРЕЛИИ

Разведение по линиям в племенной работе имеет исключительно большое значение, так как сконцентрировать в каждом животном все ценное, чем характеризуется порода, невозможно. Различные достоинства накапливаются в отдельных линиях, которые составляют структуру породы [1]. При этом ускорение генетического процесса достигается за счет использования внутрилинейных подборов и кроссов линий. Ведение линий и кроссов тесно связано между собой, они дополняют друг друга при последовательном сочетании гомогенного и гетерогенного подбора [2].

В условиях интенсификации молочного скотоводства важная роль отводится совершенствованию племенной работы по линиям с использованием иммуногенетических маркеров. В последние годы с целью дальнейшего совершенствования оценки быков используются группы крови, являющиеся одним из надежных тестов при проверке достоверности происхождения племенных животных и поэтому успешно применяющиеся для характеристики пород, линий, семейств [3,5]. Известно, что качественный состав популяции и некоторые отличительные особенности отдельных стад в ней проявляются через отбор коров в племенное ядро по определенным иммуногенетическим показателям. Немаловажная роль отводится быкам-производителям конкретной линии и сочетаемости линий [4].

Иммуногенетические маркеры могут быть использованы для выявления сцепления генов групп крови с генами, влияющими на продуктивность потомков оцениваемых быков, совершенствования методов подбора и отбора молочного скота (Шадманов С., Пепина Г., Коваленко Г., 1976).

Цель исследования. Отделом животноводства ФГБНУ «Карельская государственная сельскохозяйственная опытная станция» проведены комплексные исследования с целью разработки проекта линейного разведения популяции айрширского скота Республики Карелия с научно-обоснованным количеством маркированных линий.

Материалы, методы и объекты исследований. Объектом исследований является популяция айрширского скота Республики Карелия, структура которой включает в себя 2 племенных завода, 3 племрепродуктора и 12 товарных хозяйств. В ходе исследований проведен мониторинг количества чистопородных линий айрширской породы, разводимых в

животноводческих хозяйствах Карелии, изучена продуктивность потомков в каждой линии, выявлена зависимость продуктивности дочерей быков от генетических факторов (принадлежность к линии, группа крови), определено оптимальное количество маркированных линий для успешной селекционной работы.

Обоснованная система ведения линий позволяет обеспечивать планируемый прогресс продуктивности путем реализации генетических резервов как при внутрилинейном подборе за счет аддитивного эффекта и планового применения инбридинга, так и при кроссах, когда используется эффект гетерозиса.

Результаты исследования. Племенная работа с айрширской породой Карелии ведётся локализовано в пределах республики, что определяет специфику системы линейного разведения на популяционном уровне и особенности линейной специализации племенных стад.

Обоснование и планирование программы линейного разведения в системе разведения молочных пород скота включает в себя взаимосвязанные этапы. На первом этапе оценивается численный состав структурных единиц: наличие на племпредприятии линейных быков-производителей, размер банка спермы быков конкретных линий, перспективы роста маточного поголовья основных линий и возможного взаимопоглощения линий и ветвей в них; второй этап включает обоснование системы внутрилинейного подбора и планируемых кроссов линий, формализацию планов закрепления производителей конкретных линий за группами хозяйств и внутри них с учетом селекционной значимости этих стад. На третьем этапе оценивается относительная эффективность системы линейного разведения и последствий использования инбридинга в плане возможного нарастания его степени в структурных единицах породы.

Сложившаяся в течение многих лет генеалогическая структура айрширской породы Карелии была ориентирована на использование в циклах ротации крупных генеалогических групп (комплексов) – А, В, С, Д и была аналогичной используемой в популяции айрширского скота Финляндии, с которой карельская тесно связана. Кроме того, было признано целесообразным и селекционно обоснованным построить систему линейного разведения на основе преимущественного использования 5 линий и родственных групп: Дон Жуана 7960, Кинг Ерранта 12656, Бринкхаллин Юнкера 15635, Юттеро Ромео 15710 и Ханнулан Яюскяри 23000.

В «Плане племенной работы с айрширской породой молочного скота в хозяйствах Республики Карелии на 2001 – 2005 гг.» было предусмотрено сужение генеалогической структуры. В первую очередь это связано с резким сокращением маточного поголовья в хозяйствах республики. Аналогичный процесс сужения генеалогической структуры породы произошел и характерен сейчас при разведении айрширов и в зарубежных странах.

На протяжении всей истории разведения айрширского скота как в стране, так и в Карелии, в случной сети преимущественно использовались быки–производители финской, американской, канадской и норвежской селекции.

В табл. 1 приводятся данные по динамике маточного поголовья в основных линиях породы в хозяйствах республики за последние годы.

В настоящее время в айрширской породе крупного рогатого скота Карелии представлены три основные генеалогические группы – В, С и Д. В генеалогической группе В – линии Риихивидан Урхо Ерранта 13093 и Кинг Ерранта 12656; в генеалогической группе С это родственные группы Ханнулан Яюскяри 23000, С.Б.Командор 174233, О.Р.Лихтинг 120135, Тоссилан Брахма 11489, родственные группы быков норвежской селекции 768 и 1606, канадской селекции Сниперум 63640; в генеалогической группе Д – линия Юттеро Ромео 15710.

Таблица 1. Генеалогическая структура маточного поголовья айрширской породы в хозяйствах Карелии (гол.)

Линии и родственные группы	Годы		
	1990	2001	2016
Дон Жуана 7960	7619	512	—
Всего по группе «А»	7642	588	—
Урхо Ерранта 13093	1550	1887	2817
Кинг Ерранта 12656	8282	2470	1073
Всего по группе «В»	9832	6686	3890
Бринкхаллин Юнкера 15635	2231	196	—
Ханнулан Ююскяри 23000	3143	1391	2300
768, 1606, 1220135, 11489	8295	3138	6777
Тоссилан Брахма 11489	—	—	1155
Всего по группе «С»	13669	4725	10232
Юттеро Ромео 15710	13990	6145	551
Всего по группе «Д»	17651	6240	551
Итого	49936	18252	14673

Из структуры популяции практически исчезла линия 7960, что в целом привело к фактическому исключению из цикла ротации генгруппы А. Аналогичная ситуация складывается при разведении родственной группы 15710 (генгруппа Д), которая «поглощается» более крупными структурными единицами генгруппы С. Наличие запасов семени производителей этих родственных групп и линий, накопленных за период использования на элевере, свидетельствует о перспективах их ведения и возможностях увеличения маточного поголовья (табл.2).

Таблица 2. Банк спермы линейных быков-производителей, доз

Линия, группа	Годы				
	1981	1990	1995	2000	2016
7960 А	222232	135860	96809	-	-
13093 В	27584	194155	169539	80428	40200
12656 В	90934	389217	325280	83281	3100
23000С	61626	47843	24354	19393	8000
11489 С	-	-	-	-	29000
Прочие С	-	131142	163198	137853	173000
15710 Д	29162	41011	58013	12655	12000

С использованием базы данных «Селекс» в 2 племенных заводах и 3 репродукторах была проанализирована зависимость продуктивности первотелок от их линейной принадлежности (табл.3).

Таблица 3. Продуктивность первотелок в зависимости от линейной принадлежности, 2010-2015 гг.

Линия	n	Надой, кг	МДЖ, %
12656	73	5433±112	3,97±0,09
13093	120	5030±76	4,03±0,10
23000	134	5108±165	4,10±0,12
768	97	5978±83	4,15±0,06
15710	62	5338±101	4,07±0,09

Более высоким уровнем надоя отличались коровы линий 768, 12656 и 15710, а повышенным уровнем жирномолочности, в среднем 4,15%, животные линии 768. Тот факт, что величина надоя варьировала в пределах 5030 - 5978 кг молока, а МДЖ составила 3,97-

4,15% объясняется «закроссированностью» линий, и, как следствие, неотселекционированностью по основным показателям продуктивности.

Были проанализированы данные иммуногенетического мониторинга за ряд лет. Установлены группы крови, которые свойственны определенным линиям и сопутствуют высокой молочной продуктивности во всех анализируемых стадах. Это аллели P'EЗ', ПГ" в линии Кинг Ерранта, В2Р2Г' в линии Риихивиидан Урхо Ерранта, О1Р'Т', В2О2У2Д', О1Q в линии 768 норвежской селекции, П12Q'У, G"У2, ОЗВГО' в линии Юттеро Ромео. Молочность коров-первотелок с такими генотипами статистически достоверно превосходит продуктивность сверстниц, соответственно, на 72 - 601 кг.

Как свидетельствует практика разведения по линиям в карельских хозяйствах и других регионах России, их ведение в «чистоте» (без использования кроссов) нереально даже в племенных хозяйствах из-за дефицита высокоценных продолжателей. Поэтому актуальна проблема оптимизации генеалогической структуры и линейной специализации айрширов как с селекционной точки зрения, так и с экономической, в связи с резким ограничением импорта скота из Финляндии.

Если в 50-х годах чисто финских линий и родственных групп насчитывалось в России более 20, то в настоящее время их только 7, а также 15 норвежских, американских и шведских. В группе А перестала существовать родственная группа ААА 16511, практически исчезла линия Дон Жуана ААА 7960. В генеалогической группе В из 7 линий и родственных групп остались только 2: линия Кинг Ерранта ААА 12656 и линия Риихивиидан Урхо Ерранта ААА 13093, в группе С из 5 линий и родственных групп - лишь линия Ханнулан Яюскяри ААА 23000, в группе Д из 5 - только 2: линия Юттеро Ромео ААА 15710 и Литтойстен Рухтинаса ААА 13711.

Сегодня в России есть следующие линии и родственные группы:

- генеалогическая группа А - линия Дон Жуана (ААА 7960), родственная группа Bonnie Brae Kellog 66235;

- генеалогическая группа В - линия Кинг Ерранта (ААА 12656), линия Риихивиидан Урхо Ерранта (ААА 13093), родственная группа Oak Ridge Lighting 120135;

- генеалогическая группа С - линия Ханнулан Яюскяри (ААА 23000), линия Бринкхаллин Юнкера (ААА 15635), родственные группы норвежских быков 768,838,623, линия Selwjoed Betty's Commander 174233 (ААА 31700), родственная группа Sniperum SRB 63640;

- генеалогическая группа Д - линия Юттеро Ромео (ААА 15710), линия Литтойстен Рухтинас (ААА 13711), родственная группа Io Wayside Vagabond 65021.

Необходимо отметить, что в последние годы утратили свое селекционное значение и практически прекратили свое существование из-за малочисленности маточного поголовья линии Дон Жуана 7960 (ген.гр.А), Бринкхаллин Юнкера ААА 15635 (ген.гр.С), Литтойстен Рухтинаса ААА 13711 и Литтойстен Толла 11666 (ген.гр.Д).

В табл. 4 представлены рекомендации по линейному закреплению маточного поголовья айрширской породы Карелии за быками.

Рассчитать потребность в быках-продолжателях конкретной линии (Пб) с учетом основных параметров, определяющих интенсивность их использования, можно по формуле:

$$Пб = M_{уп} \times C_k \times D_o / C_b \times B_b,$$

где $M_{уп}$ – удельный вес маток нового типа, осеменяемых спермой быков-улучшателей;

C_k - банк спермы, накапливаемый от производителя за период использования;

B_b – коэффициент воспроизводства быков, рассчитываемый как :

$$B_b = p_1 \times p_2,$$

где p_1 – доля отбора ремонтных быков в процессе оценки по энергии роста;

p_2 – доля отбора по качеству спермопродукции.

Таблица 4. План закрепления быков-производителей в племенных хозяйствах за коровами племядра

№ п/п	Кличка, номер быка	Генеалогическая группа, линия, родственная группа отца	Генеалогическая группа, линия, родственная группа матери
1.	Луоко 1481	Ген.группа В, л.Риихивиидан Урхо Ерранта ААА 13093, р.гр.34012	Ген.группа В, л.Риихивиидан Урхо Ерранта ААА13093, р.гр.33018, 33090, 33624, 34012, 33930, 34872; Ген.группа В, л.Кинг Ерранта ААА 12656
2.	Анатоли 711	Ген.группа В, л.Риихивиидан Урхо Ерранта ААА 13093, в.33018	Ген.группа В, л.Риихивиидан Урхо Ерранта ААА13093, в.33090, 34012, 33624, 34012, 33930, 34872; Ген.группа В, л.К.Ерранта ААА 12656
3.	Оскарри 472	Ген.группа В, л.Риихивиидан Урхо Ерранта ААА 13093, в.33018	Ген.группа В, л.Риихивиидан Урхо Ерранта ААА13093, в.33090, 34012, 33624, 34012, 33930, 34872; Ген.группа В, л.Кинг Ерранта ААА 12656
4.	Сампо 4781	Ген.группа С, л.174233, в.40902	Ген.группа С, л.Ханнулан Яюскяри ААА 23000, л. Тоссилан Брахма 11489, р.гр. норвежских быков 768, р.гр.11489, 1606, 120135, 63640
5.	Дебют 4553	Ген.группа С, л.174233, в.126640	Ген.группа С, л.Ханнулан Яюскяри ААА 23000, л. Тоссилан Брахма 11489, р.гр. норвежских быков 768, р.гр.11489, 1606, 120135, 63640
6.	Унто 495	Ген.группа С, л.174233, в.32345	Ген.группа С, л.Ханнулан Яюскяри ААА 23000, л. Тоссилан Брахма 11489, р.гр. норвежских быков 768, р.гр.11489, 1606, 120135, 63640
7.	Уско 408	Ген.группа С, р.гр. 768 норвежской селекции,	Ген.группа С, линия Ханнулан Яюскяри ААА 23000; р.гр. канадских быков Сниперум 63640
8.	Сотник 3261	Ген.группа С, л.Ханнулан Яюскяри ААА 23000, р.гр. 28200	Ген.группа С, л.Ханнулан Яюскяри ААА 23000, л. Тоссилан Брахма 11489, р.гр. норвежских быков 768, р.гр.11489, 1606, 120135, 63640
9.	Айхе 1131	Ген.группа С, л.1606, в.41713	Ген.группа С, линия Ханнулан Яюскяри ААА 23000; р.гр. канадских быков Сниперум 63640, л. Тоссилан Брахма 11489, р.гр. норвежских быков 768,
10.	Аймо 768	Ген.группа С, л.О.Р.Лихтинг 120135, в.41348	Ген.группа С, л.Ханнулан Яюскяри ААА 23000, Сниперум 63640, л. Тоссилан Брахма 11489, р.гр. норвежских быков 768, р.гр.11489, 1606, 120135, 63640
11.	Антеро 105	Ген.группа С, л. Тоссилан Брахма 11489, в.32599	Ген.группа С, л. Ханнулан Яюскяри ААА 23000, Сниперум 63640, л. Тоссилан Брахма 11489, р.гр. норвежских быков 768, р.гр.11489, 1606, 120135, 63640
12.	Денди 83	Ген.группа Д, л.Юттеро Ромео ААА 15710, р.гр.31331	Ген.группа В, л. Кинг Ерранта ААА 12656

С учетом реальной ситуации в системе линейного разведения айрширского скота Карелии разработан и реализуется проект ротации родственных групп и линий с циклом в 2 года на основе структурной специализации племенных и товарных стад:

- за коровами племенного ядра в племенных хозяйствах закрепляются производители той же группы (линии) с учетом данных экспертизы племенного материала (групп крови).

Строгое разведение по линиям способствует их консолидации, при этом использование генетических маркеров позволит контролировать уровень гомогенности;

- в товарной части применяются кроссы линий и ветвей, направленные на получение эффекта гетерозиса и исключают случайные родственные спаривания.

Для практической реализации проекта линейного разведения необходимо осуществить следующие мероприятия:

- линия Дон Жуана 7960 А исключается из цикла ротации и сохраняется лишь генофондный банк спермы производителей;

- в генгруппе В ведутся линии Риихивидан Урхо Ерранта 13093 и Кинг Ерранта 12656;

- в генгруппе С признаны перспективными и прогрессирующими линии С.Б.Командор 174233 и О.Р.Лихтинг 120135, активно используются продолжатели родственных групп 768, 11489, 1606 и 63640, некоторое время будут использоваться с учетом запаса спермы производители родственной группы Ханнулан Яюскяри 23000;

- в генгруппе Д линия Юттеро Ромео 15710 будет вестись через продолжателей, получивших оценку по качеству потомства;

- подбор в племенных хозяйствах на коровах быкопроизводящей группы - заказные спаривания с учетом выраженности признаков и показателей животных желательного типа;

- в этих же хозяйствах проводится оценка быков-производителей по качеству потомства.

В ходе реализации проекта линейного разведения удельный вес животных основных линий предполагается постепенно выравнивать, с целью обеспечения более равномерного воспроизводства маточного поголовья. Основные параметры проекта линейного разведения айрширского скота республики приведены в табл. 5.

Таблица 5. Основные параметры проекта линейного разведения

Показатель	Значение	
	2000 г.	2018 г.
Число линий в типе	5	6
Маточное поголовье линий, гол.:		
12656	3,8	2,7
13093	2,2	1,1
174233	-	0,8
120135	-	0,5
Прочие (768, 11489, 1606, 63640)	4,7	2,5
15710	5,9	1,4
Средний надой, кг	2900	6600
Выход телят на 100 коров, гол.	71	82
Затраты семени на 1 пл. осеменение, доз	3,5	2,9
Банк спермы от 1 быка, тыс. доз	11,0	15,0
Генетический тренд по надою, кг	19,1	36,3
Относительный прогресс, %	0,85	1,04

Практически все линии маркированы аллелями групп крови, и обязательным требованием при занесении в «Каталог быков-производителей» является наличие сведений об иммуногенетической экспертизе достоверности происхождения (генетический паспорт). Использование генетических маркеров дает возможность вести подбор на консолидацию и дифференциацию по качественным и количественным показателям с учетом генетического своеобразия популяции айрширского скота Карелии.

Выводы. Проект линейного разведения во времени достаточно динамичен и подлежит периодической корректировке с учетом реальной селекционной ситуации. В условиях реализации четко спланированной программы селекции в хозяйствах республики, ориентированной на широкое использование быков-улучшателей, схема ротации линий и

ветвей внутри них исключает, особенно в товарных хозяйствах, бессистемные кроссы и возможность автоматического инбридинга. Плановое использование инбридинга в степенях 3:2; 4:2; 5:2; 5:3 возможно только при выведении быков-производителей.

При расчете проекта линейного разведения учитывалась селекционная ситуация в системе линейного разведения по данным анализа структуры и численности основных линий, их продуктивных и других параметров. При планировании системы ведения линий ориентировались на селекционную ценность и стабильность структурных единиц. Для повышения наследственных задатков животных каждой линии необходимо вести линейное разведение с учетом их сочетаемости по аллелям В-системы групп крови.

Литература

1. **Сорокина И.И.** Метод разведения по линиям, современное состояние и перспективы развития // Зоотехния. – 2009. – № 10. – С. 6 – 8.
2. **Воронина Е., Стрекозов Н.** Влияние вариантов подбора коров на их молочную продуктивность // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4. – С. 8 – 9.
3. **Исламова С., Исламов Ф.** Порода и антигенный состав крови быков-производителей // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 5. – С. 34 – 35.
4. **Прохоренко П.Н.** Методы создания высокопродуктивных молочных стад // Зоотехния. – 2001. – № 11. – С. 2-7.
5. **Максимова Л.Р., Шульга Л.П.** Оценка заводских семейств айрширского скота Карелии // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 44. – С. 78-81.

Literatura

1. **Sorokina I.I.** Metod razvedeniya po liniyam, sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya // Zootekhniya. – 2009. – № 10. – S. 6 – 8.
2. **Voronina E., Strekozov N.** Vliyanie variantov podbora korov na ih molochnuyu produktivnost' // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2007. – № 4. – S. 8 – 9.
3. **Islamova S., Islamov F.** Poroda i antigennyj sostav krovi bykov-proizvoditelej // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2006. – № 5. – S. 34 – 35.
4. **Prohorenko P.N.** Metody sozdaniya vysokoproduktivnyh molochnyh stad // Zootekhniya. – 2001. – № 11. – S. 2-7.
5. **Maksimova L.R., SHul'ga L.P.** Ocenka zavodskih semejstv ajrshirskogo skota Karelii // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 44. - S. 78-81.

УДК 636.2:636.082.12

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14119

Доктор с.-х. наук **А.Ф. ШЕВХУЖЕВ**
(ФГБНУ "Северо-Кавказский ФНАЦ", sniish@mail.ru)
Канд. с.-х. наук **Н.Д. ВИНОГРАДОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАВМ, n_vinogradova35@mail.ru)
Доктор с.-х. наук **М.Б. УЛИМБАШЕВ**
(ФГБОУ ВО КБГАУ, murat-ul@yandex.ru)

ПОРОДНЫЕ ОТЛИЧИЯ В ПРОДУКТИВНОМ ДОЛГОЛЕТИИ И ПОЖИЗНЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

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

В связи с завозом и интенсивной дальнейшей эксплуатацией высокопродуктивных пород чёрно-пёстрого «корня» зарубежной селекции в нашей стране всё меньше используется такой важный резерв увеличения производства и повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота, как продолжительное продуктивное использование отечественного скота, что не позволяет вести рентабельное молочное производство.

Продолжительность хозяйственного использования молочного скота – фактор, позволяющий сельскохозяйственным предприятиям повысить объёмы производимого молока, увеличить поголовье ремонтных тёлочек и существенно снизить себестоимость получаемой продукции.

Недостаточное воспроизводство стада повышает потребность в качественном молодняке, которое решается, как правило, приобретением его, а это дополнительные затраты, которые занимают немалый удельный вес в производстве продукции, ухудшает культуру ведения отрасли скотоводства [1].

Коровы, отличающиеся продолжительным продуктивным долголетием, как правило, характеризуются высокой пожизненной продуктивностью, крепостью конституции, естественной «неспецифической» резистентностью и адаптированностью к технологическим и кормовым условиям [2-4].

О породных различиях в сроках хозяйственного использования и пожизненной продуктивности крупного рогатого скота разного направления продуктивности сообщается в исследованиях, проведённых в разных регионах нашей страны [5,6].

Следует указать на то, что в большинстве молочных стад нашей страны коровы выбывают раньше возраста проявления своего генетического и биологического потенциала, что приводит к трудностям с воспроизводством и снижает показатели пожизненных продуктивных качеств.

Между тем в условиях Северо-Кавказского федерального округа, куда также был завезен молочный скот зарубежной селекции, недостаточно данных, характеризующих межпородные различия в продуктивном долголетии скота молочного и комбинированного направлений продуктивности, что особенно актуально в свете импортозамещения животноводческой продукции.

Нам важно определиться в необходимости дальнейшего завоза маточного поголовья, семени, доноров и эмбрионов из-за рубежа, оценить эффективность их использования, изучить преимущества и недостатки животных отечественной и зарубежной селекции.

Цель исследования – анализ причин выбытия, изучение уровня пожизненной продуктивности и долголетия в стадах голштинской породы зарубежной селекции, красного степного и бурого швицкого скота.

Материалы, методы и объекты исследования. Объектом исследований являлись коровы красной степной, бурой швицкой пород и голштинской породы чёрно-пёстрой масти, разводимые в сельскохозяйственных предприятиях Кабардино-Балкарской Республики.

Для достижения поставленной цели были проанализированы данные 637 коров по карточкам племенных животных (форма 2-МОЛ), выбывшие по разным причинам за период с 2010-го по 2017 годы. В обработку не включали данные первотелок с незаконченной лактацией и выранжированных по результатам первой лактации. Цифровые данные были обработаны биометрически.

Результаты исследования. Сравнительная характеристика продуктивных качеств, сроков хозяйственного использования и пожизненной продуктивности коров разных пород представлена в табл. 1.

Сравнительная межпородная оценка по представленным в табл. 1 показателям свидетельствует о значительных различиях между группами.

Более ранним возрастом первого отёла характеризовались животные голштинской породы, что, конечно, связано с их интенсивным выращиванием в период роста и развития. По сравнению с особями красной степной и бурой швицкой пород возраст первого отёла у голштинов был ниже на 0,3 и 0,7 мес. соответственно.

Таблица 1. Продуктивные качества и сроки хозяйственного использования коров разных пород, $X \pm m_x$

Показатель	Порода		
	голштинская	красная степная	бурая швицкая
Количество животных, гол.	282	191	164
Возраст первого отёла, мес.	26,7±0,2	27,0±0,3	27,4±0,4
Продуктивность по первой лактации: удой, кг	7735±74,1	4920±43,5	4564±39,7
Массовая доля жира в молоке, %	3,94±0,01	4,02±0,02	4,10±0,01
Выход молочного жира, кг	304,7±2,8	197,8±1,7	187,1±1,6
Продуктивность по наивысшей лактации: удой, кг	9123±85,0	6089±51,7	5541±45,4
массовая доля жира в молоке, %	4,01±0,02	4,09±0,02	4,15±0,01
Выход молочного жира, кг	365,8±3,3	249,0±2,0	230,0±1,8
Срок хозяйственного использования, лактаций	3,2±0,04	4,8±0,03	5,7±0,04
Пожизненный удой, кг	27587±331	27048±276	29030±254

В исследованиях установлен более высокий удой первотёлок голштинской породы чёрно-пёстрой масти, превосходство которых над сверстницами красной степной и бурой швицкой пород составило 2815 и 3171 кг молока соответственно ($P > 0,999$). В то же время различия по этому показателю между красными степными и бурыми швицкими особями варьировали в пределах 356 кг молока в пользу первотёлок молочной (красной степной) породы ($P > 0,999$). Из этого следует, что уже в первую лактацию коровы молочного направления продуктивности в отличие от сверстниц комбинированной породы в большей степени реализовали свой генетический потенциал по удою.

Однако по содержанию жира в молоке первотёлки бурой швицкой породы превосходили животных голштинской породы на 0,16% ($P > 0,999$), красной степной – на 0,08% ($P > 0,999$). Несмотря на достоверное превосходство бурых швицких первотёлок, а также красных степных сверстниц по массовой доле жира в молоке, наибольшим выходом молочного жира за лактацию характеризовались голштины, что связано со значительным их преимуществом по удою.

Тенденция межпородных различий, характерная для продуктивности первотёлок, проявилась у них и по результатам наивысшей лактации. Различия по удою между коровами голштинской и красной степной пород составили в среднем 3034 кг молока ($P > 0,999$), еще более существенными они были при сравнении голштинов с бурыми швицкими – 3582 кг ($P > 0,999$).

По наивысшей лактации более жирномолочными оказались коровы комбинированного направления продуктивности – 4,15%, что выше значений, полученных от сверстниц молочных пород, в среднем на 0,06 и 0,14% ($P > 0,99-0,999$) соответственно. Более высокий выход молочного жира за наивысшую лактацию демонстрировали представительницы голштинской породы и закономерно превосходили сверстниц красной степной и бурой швицкой пород в среднем на 116,8-135,8 кг ($P > 0,999$).

По продолжительности же хозяйственного использования чётко прослеживается превосходство коров красной степной и бурой швицкой пород над животными голштинской породы, которое составило 1,6 ($P > 0,99$) и 2,5 лактаций ($P > 0,999$) соответственно.

Межпородные различия по пожизненной продуктивности составили 1443-1982 кг молока ($P > 0,999$) в пользу бурого швицкого скота, что обусловлено высоким их продуктивным долголетием. Сравнение пожизненных удоев коров молочных пород, хотя и выявило преимущество голштинов, равное 539 кг молока, однако они были недостоверными, а учитывая более продолжительный срок продуктивного использования особей красной

степной породы, а вместе с тем и лучшие показатели воспроизводства, эффективность преимущественного разведения этих животных не вызывает сомнений.

Как известно, выбытие коров из стада обусловлено множеством причин. Изучение этих причин в стадах имеет немаловажное значение с целью предотвращения нежелательного преждевременного выбытия маточного поголовья.

В табл. 2 представлены основные причины выбытия коров анализируемых пород.

Из представленных данных (табл.2) видно, что среди животных всех пород наибольший удельный вес составляли животные, выбывшие по причинам заболевания вымени и конечностей, причем наибольший процент – 24 и 17% – отмечен среди коров зарубежной селекции.

По причинам, связанным с нарушением обмена веществ, в большей степени выбывали коровы отечественных пород – красной степной и бурой швицкой – 27 и 26% соответственно. Видимо, этим объясняется и более высокий процент выбытия из стада коров этих пород по причине низкой продуктивности – 6 и 10% против 2% среди голштинов зарубежной селекции.

Яловость коров среди анализируемых пород встречалась практически с одинаковой частотой – 10-12%, в связи с чем и их выбытие имело ту же тенденцию. По причине трудных отёлов больше выбывало представительниц голштинской породы – 9%, меньше – сверстниц бурой швицкой породы – 3%.

Таблица 2. Основные причины выбытия коров разных пород, %

Показатель	Порода		
	голштинская	красная степная	бурая швицкая
Заболевания вымени	24	16	18
Нарушения обмена веществ	22	27	26
Яловость	12	10	11
Заболевания конечностей	17	8	5
Трудные отёлы	9	5	3
Низкая продуктивность	2	6	10
Старость	-	17	21
Прочие причины	14	11	6

Следует отметить, что по старости среди коров красной степной и бурой швицкой пород выбыло 17 и 21% особей соответственно, тогда как среди голштинов – ни одной, что свидетельствует о том, что эти животные выбывают из стада раньше, чем проявляется максимальная реализация продуктивных качеств.

По прочим причинам, по которым выбывали животные, наибольший удельный вес приходится у голштинов зарубежной селекции, что свидетельствует о множестве факторов, влияющих на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность этого скота.

Выводы. Исходя из вышеизложенного можно сделать выводы о том, что:

- дальнейший завоз и использование коров голштинской породы разной селекции в те или иные регионы нашей страны со своими специфическими природно-климатическими, кормовыми и организационно-технологическими условиями требует тщательного биологического и экономического обоснования;

- животные отечественных пород – красная степная и бурая швицкая, как более адаптированные к эколого-хозяйственным условиям разведения, хотя и проявляют меньший уровень продуктивности в расчете за одну лактацию, в то же время отличаются более продолжительными сроками использования, высокой пожизненной продуктивностью, что имеет очень важное значение в условиях импортозамещения при производстве молока и продуктов его переработки.

Литература

1. **Назарченко О.В.** Селекционно-генетические параметры хозяйственно-биологических признаков черно-пестрой породы различного экогенеза Зауралья: автореф. дис... д-ра с.-х. наук. – Красноярск, 2012. – 34с.
2. **Улимбашев М.Б.** Мониторинг продуктивного долголетия молочного скота Северного Кавказа // Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных: материалы международной научно-практической конференции (28-29 мая 2015 г.). – Дубровицы, 2015. – С. 151-153.
3. **Виноградова Н.Д., Падерина Р.В.** Продолжительность использования молочных коров в зависимости от интенсивности роста и продуктивности в первую лактацию //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 40. – С. 82-86.
4. **Тузov И.Н.** Фенотипические особенности формирования интенсивного типа черно-пестрого скота в хозяйствах Краснодарского края: автореф. дис... д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 1996. – 44с.
5. **Улимбашев М.Б., Алагирова Ж.Т.** Продолжительность использования и пожизненная продуктивность отечественного и импортного скота в стадах с разной технологией содержания // Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных: материалы международной научно-практической конференции (28-29 мая 2015 г.). – Дубровицы, 2015. – С. 147-150.
6. **Виноградова Н.Д., Падерина Р.В.** Продуктивное долголетие голштиinizированных черно-пестрых коров // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. - № 36. – С. 71-75.

Literatura

1. **Nazarchenko O.V.** Selekcionno-geneticheskie parametry hozyajstvenno-biologicheskikh priznakov cherno-pestroj porody razlichnogo ehkogenezza Zaural'ya: avtoref. dis... d-ra s.-h. nauk. – Krasnoyarsk, 2012. – 34s.
2. **Ulimbashev M.B.** Monitoring produktivnogo dolgoletiya molochnogo skota Severnogo Kavkaza // Puti prodleniya produktivnoj zhizni molochnyh korov na osnove optimizacii razvedeniya, tekhnologij soderzhaniya i kormleniya zhivotnyh: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (28-29 maya 2015 g.). – Dubrovicy, 2015. – S. 151-153.
3. **Vinogradova N.D., Paderina R.V.** Prodolzhitel'nost' ispol'zovaniya molochnyh korov v zavisimosti ot intensivnosti rosta i produktivnosti v pervuyu laktaciyu //Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. - № 40. – S. 82-86.
4. **Tuzov I.N.** Fenotipicheskie osobennosti formirovaniya intensivnogo tipa cherno-pestrogo skota v hozyajstvakh Krasnodarskogo kraja: avtoref. dis... d-ra s.-h. nauk. – Krasnodar, 1996. – 44s.
5. **Ulimbashev M.B., Alagirova Zh.T.** Prodolzhitel'nost' ispol'zovaniya i pozhiznennaya produktivnost' otechestvennogo i importnogo skota v stadah s raznoj tekhnologiej soderzhaniya // Puti prodleniya produktivnoj zhizni molochnyh korov na osnove optimizacii razvedeniya, tekhnologij soderzhaniya i kormleniya zhivotnyh: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (28-29 maya 2015 g.). – Dubrovicy, 2015. – S. 147-150.
6. **Vinogradova N.D., Paderina R.V.** Produktivnoe dolgoletie golshtinizirovannyh cherno-pestryh korov // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. - № 36. – S. 71-75.

УДК 636.22/28.082

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14124

Соискатель **М.В. ДЬЯКОВ**
(ФГБОУ ВО УрГАУ, temae077ex@mail.ru)
Канд. биол. наук **А.С. ГОРЕЛИК**
(ФГБОУ ВО Ур ГАУ, temae077ex@mail.ru)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РОСТА И МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ И ТЕЛОЧЕК ГОЛШТИНИЗИРОВАННОГО ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА

Говядина - незаменимый продукт питания. Она содержит все жизненно необходимые для человека питательные вещества животного происхождения. Мясо крупного рогатого скота имеет важное значение для формирования, становления и жизнедеятельности организма человека. В нем содержатся незаменимые белки, жиры, минеральные вещества, витамины, ферменты и другие жизненно необходимые для питания людей ингредиенты (составные части), которые перевариваются и усваиваются на 95% [1].

Говядина в нашей стране пользуется более высоким спросом, чем другие виды мяса. Это связано, в первую очередь, с традициями и национальным составом населения, а также с природно-климатическими условиями. Мусульманское население России – Поволжского, Северо-Кавказского, Уральского, Восточно-Сибирского и других регионов – традиционно не потребляет свинину [2]. Во многих районах развитие других отраслей, в том числе свиноводства, сдерживается ограниченным производством зерна, экстремальными, резко континентальными условиями. В связи с этим говядина является главным мясным продуктом, и с ней не могут конкурировать ни свинина, ни баранина, ни мясо птицы [3].

В нашей стране говядину традиционно получают от молочного скота. В последние годы в связи с его совершенствованием путем скрещивания с лучшей мировой породой – голштинской, количество молодняка для откорма сократилось, качество его, по мнению некоторых ученых, снизилось [4, 5]. Однако таких данных недостаточно, и они не дают полной картины возможности получения высококачественной говядины при выращивании усовершенствованного черно-пестрого скота. Поэтому оценка современного черно-пестрого скота по мясной продуктивности является актуальной и имеет практическое значение.

Цель исследования – сравнительная оценка бычков и свехремонтных телок черно-пестрого скота по мясной продуктивности.

Материалы, методы и объекты исследования. Для проведения эксперимента были отобраны 2 группы телят послемолочного периода, аналоги по дате рождения и происхождению, по 10 гол. в группе. Первая группа бычки и вторая группа – свехремонтные телки, выбракованные в ходе оценки в 6 мес. возрасте. Рационы животных опытной и контрольной групп были составлены на основе реальной питательности кормов и в соответствии с нормами кормления (Калашников А.П., Фисинин В.И. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных, 2003). Оценка роста и развития проводили путем индивидуального взвешивания телят при рождении, в 6 мес. и далее ежемесячно. По результатам взвешивания определяли абсолютный, среднесуточный, относительный приросты живой массы и кратность роста. Убой проводили при достижении живой массы бычками 550-600 кг и более, телочками – 400-450 кг и более. Определяли убойный выход, массу туши. Проводили дегустационную оценку мяса. Эффективность производства говядины оценивали по затратам на прирост живой массы и цене реализации бычков и телочек на мясо в живой массе. Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики с помощью ПК.

Оценка и учет мясной продуктивности производится при жизни животного и после убоя. Прижизненная оценка включает в себя определение откормочных качеств животных: абсолютного и среднесуточного приростов за периоды выращивания по результатам индивидуального взвешивания.

Результаты исследований. Динамика изменения живой массы бычков и свехремонтных телок по периодам роста представлены в табл. 1.

Таблица 1. Динамика живой массы молодняка, кг

Возраст	Живая масса, кг	
	бычки	телки
При рождении	37±1,36	35±0,72
6 мес.	219±8,96	176±5,16
9 мес.	269±7,32	226±4,87
12 мес.	327±8,12	251±5,37
15 мес.	462±12,32	350±8,21
18 мес.	553±10,11	390±7,93
21 мес.	572±9,18	446±4,97
24 мес.	616±13,12	518±8,72
27 мес.	724±15,18	591±7,29

Из данных табл. 1 видно, что в хозяйстве выращивание бычков и сверхремонтных телок проводят до достижения ими высокой живой массы уже в 15-мес. возрасте, но их продолжают содержать до достижения 24 мес. и более, что объясняется, как производственной необходимостью, так и тем, что убой проводят по необходимости для получения мяса. В возрасте 24 мес. животные достигают живой массы 616 кг бычки и 518 кг телки. Живая масса продолжает увеличиваться и далее, и к 27-мес. возрасту достигает 724 кг – бычки и 591 кг телки. Это позволяет сделать вывод о длительности роста животных чернопестрой породы (голштинизированный черно-пестрый скот с долей кровности по голштинам более 87%), разводимой в хозяйстве. Кроме того, данные таблицы подтверждают, что быстрее росли бычки, которые достоверно превосходили телок по живой массе начиная с 6-мес. возраста и до конца выращивания, при $P \leq 0,01$ - $P \leq 0,001$.

В табл. 2 представлены данные об абсолютном приросте живой массы.

Таблица 2. Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы, кг

Возраст	Прирост живой массы	
	бычки	телки
Абсолютный прирост, кг		
6 мес.	182±7,89	141±6,27
9 мес.	50±6,32	50±2,87
12 мес.	58±7,27	25±1,99
15 мес.	135±10,18	99±5,87
18 мес.	91±9,32	40±3,24
21 мес.	19±1,17	56±4,33
24 мес.	44±3,87	72±5,67
27 мес.	108±11,13	73±4,72
В среднем по группе	689±28,37	556±11,32
Среднесуточный прирост		
6 мес.	1010±42,87	783±51,72
9 мес.	556±37,12	556±22,11
12 мес.	644±29,42	278±19,17
15 мес.	1500±59,12	1100±33,18
18 мес.	1011±48,56	444±29,28
21 мес.	211±21,87	622±36,12
24 мес.	489±27,15	800±41,36
27 мес.	1200±32,81	811±39,18
В среднем по группе	837±33,7	677±24,12

Из данных табл. 2 видно, что животные росли неравномерно и по-разному в зависимости от пола. Так в первый, молочный период телята обеих групп имели высокие показатели абсолютного прироста, затем они снизились с 6 по 9 мес., но были одинаковыми у бычков и телочек. Начиная с 9-мес. возраста наблюдается повышение абсолютных приростов у бычков и дальнейшее снижение у телок. Хорошо видна ритмичность изменения абсолютных приростов по периодам, но она различна по полу животных. По среднесуточным приростам живой массы судят о скорости роста выращиваемого молодняка. У бычков и телок она самой высокой была в период с 12 до 15 мес. возраста: 1500 и 1100 г соответственно по полу. Самая низкая – у бычков в период с 18 до 21 мес. – 211 г и у телок в период с 9 до 12 мес. – 278 г. Интенсивность роста представлена в табл. 3.

Таблица 3. Относительный прирост живой массы, %

Возраст	Относительный прирост, %	
	бычки	телки
6 мес.	142	133,7
9 мес.	20,5	24,9
12 мес.	19,0	10,5
15 мес.	34,2	33,0
18 мес.	17,9	10,8
21 мес.	3,4	13,0
24 мес.	7,4	14,9
27 мес.	16,0	13,2
За весь период	195,7	177,6

Данные относительного прироста живой массы свидетельствуют о том, что несмотря на различия в живой массе, абсолютном и среднесуточном приросте живой массы, по интенсивности роста животные по полу различались незначительно, и в целом за весь анализируемый период были близки по значению: 195,7% – бычки и 177,6% – телки. Однако следует отметить положительную тенденцию большей интенсивности роста у бычков, особенно в молочный период и в целом за весь период выращивания. Следует отметить некоторые отличия в интенсивности роста по периодам между быками и телками. Высокие показатели относительных приростов живой массы в период с 24 по 27 мес. подтверждают вывод о том, что животные продолжают расти и показывают высокие показатели приростов живой массы.

Для проведения комплексной оценки и выявления динамики мясной продуктивности подопытного молодняка крупного рогатого скота разного пола был проведен контрольный убой бычков и телок на откорме в возрасте 18, 21, 24 и 27 мес. (табл. 4).

Таблица 4. Результаты контрольного убоя молодняка

Показатель	Возраст убоя, мес.							
	18		21		24		27	
	бычки	телки	бычки	телки	бычки	телки	бычки	телки
Масса предубойная, кг	537	377	555	431	601	503	703	576
Выход туши, %	55,7	50,2	56,1	50,3	56,2	51,0	56,8	49,5
Масса внутреннего жира, кг	3,1	1,9	6,7	2,1	8,6	7,2	12,7	10,7
Выход жира, %	0,7	0,5	1,2	0,5	0,8	1,4	1,8	2,2
Убойная масса, кг	299	189	312	217	338	257	399	285
Убойный выход, %	56,4	50,7	57,3	50,8	57,1	52,3	56,8	51,7

Из данных табл. 4 можно сделать вывод, что бычки и сверхремонтные телки при их интенсивном выращивании достигают высоких результатов по живой массе. Учет предубойной живой массы проводился методом взвешивания молодняка после 24 час. выдержки при доступе к воде. Это позволило провести предубойную подготовку, что выразилось в очищении желудочно-кишечного тракта. По всем изучаемым показателям, во все возрастные периоды установлено преимущество бычков. Так, при убое в 18 мес. предубойная масса бычков составила 537 кг, что на 160 кг (29,8%) больше, чем у телок. К 21 мес. величина этого показателя у бычков увеличилась на 3,7%, тогда как у телок – на 14,3%, а разница между группами снизилась до 124 кг (22,3%). Таким образом, при проведении убоя молодняка в 18 мес. разница между группами сократилась на 7,6%. Дальнейший анализ изменения предубойной массы с возрастом показал, что в 24 мес. разница между бычками и телками снизилась по сравнению с предыдущим периодом, а затем в 27 мес. увеличилась до 127 кг (18,1%). Эти изменения повлияли как на массу и выход парной туши, так и на убойный выход в целом. Следует отметить, что во все возрастные периоды мясо от телочек было более постным, чем от бычков, что косвенно подтверждается массой и выходом внутреннего жира. Его количество в абсолютных и относительных показателях было больше в тушах бычков. Убойный выход с возрастом увеличивался как у бычков, так и телок. Однако при убое в 27-мес. возрасте показатель убойного выхода снизился у животных обеих половозрастных групп.

Таблица 5. Экономическая эффективность выращивания подопытных бычков черно-пестрой породы

Показатель	Группа		
	бычки	телки	+ - б. к т.
Съемная живая масса, кг:			
18 мес.	553	390	163
27 мес.	724	591	133
Абсолютный прирост, кг:			
18 мес.	516	355	161
27 мес.	687	556	131
Затраты кормов за период опыта			
На 1 кг прироста, ЭКЕ:			
18 мес.	8,80	9,26	-1,46
27 мес.	12,16	14,77	-2,61
Уровень рентабельности			
Общие затраты, руб.:			
18 мес.	17836,47	13537,25	4299,25
27 мес.	34677,56	30097,06	4580,50
Себестоимость 1 ц прироста, руб.:			
18 мес.	3456,23	3813,31	-357,08
27 мес.	5047,68	5413,14	-365,46
Реализационная стоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	5000	5000	-
Прибыль, руб. на 1 ц прироста:			
18 мес.	1543,77	1186,69	357,08
27 мес.	-47,68	- 413,14	365,46
Уровень рентабельности, %:			
18 мес.	44,67	31,12	13,55
27 мес.	- 0,94	-7,63	8,57

Таким образом, с возрастом увеличивается живая масса, убойная масса и выход туши, а также убойный выход. Убойный выход при убое взрослых животных в возрасте более 24 мес. (27 мес.) снижается относительно молодняка.

Эффективность производства и получение прибыли является основной задачей сельскохозяйственного промышленного производства. Повышение продуктивности выращиваемого поголовья скота как метод снижения производственных издержек способствует скорейшей оптимизации экономического состояния предприятия. Экономический анализ производства говядины складывается из значений как натуральных, так и стоимостных показателей. Уровень мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота оказывает влияние на все показатели экономической эффективности его выращивания (табл. 5).

Из данных табл. 5 видно, что с возрастом выращивания у молодняка крупного рогатого скота снижается уровень рентабельности, и в возрасте 27 мес. он становится отрицательным. Уровень рентабельности выращивания телок ниже, чем при выращивании и откорме бычков, что, объясняется интенсивностью их роста. Бычки растут быстрее, и продолжительность роста у них больше, чем у телок.

Вывод. Таким образом, при производстве говядины, а именно при интенсивном выращивании и откорме бычков и телок черно-пестрой породы в условиях типичного для зоны (Свердловской области) сельскохозяйственного предприятия, ориентированного на производство молока, превосходство остается за бычками.

Литература

1. **Патент на изобретение** RUS 2451516 28.03.2011 г. Способ повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота / Белококов А.А., Горелик О.В., Белококова О.В.
2. **Горелик Л.Ш., Горелик В.С., Горелик О.В.** Весовой рост бычков разных пород // Главный зоотехник. – 2016. – № 2. – С. 22-25.
3. **Зелепухин А.** Перспективы развития мясного скотоводства // Животноводство России. – 2006. – № 5. – С. 29-33.
4. **Мамонов А.П., Легошин Т.П., Брыков В.М.** Откорм бычков для получения ценного диетического продукта белой и розовой телятины // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 23-25.
5. **Кибкало Л.И., Николайченко О.С.** Мясная продуктивность голштинизированных бычков // Животноводство России. – 2011. – № 5. – С. 48-50.

Literatura

1. **Patent na izobretenie** RUS 2451516 28.03.2011 g. Sposob povysheniya produktivnosti molodnyaka krupnogo rogatogo skota / Belokov A.A., Gorelik O.V., Belokova O.V.
2. **Gorelik L.SH., Gorelik V.S., Gorelik O.V.** Vesovoj rost bychkov raznyh porod // Glavnyj zootekhnik. – 2016. – № 2. – S. 22-25.
3. **Zelepuhin A.** Perspektivy razvitiya myasnogo skotovodstva // ZHivotnovodstvo Rossii. – 2006. – № 5. – S. 29-33.
4. **Mamonov A.P., Legoshin T.P., Brykov V.M.** Otkorm bychkov dlya polucheniya cennogo dieticheskogo produkta belo i rozovoj telyatiny // Zootekhnija. – 2012. – № 2. – S. 23-25.
5. **Kibkalo L.I., Nikolajchenko O.S.** Myasnaya produktivnost' golshtinizirovannyh bychkov // ZHivotnovodstvo Rossii. – 2011. – № 5. – S. 48-50.

УДК 636.082

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14129

Доктор с.-х. наук **А.А. БАХАРЕВ**
(ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, salers@mail.ru)
Науч. сотрудник **К.А. ФОМИНЦЕВ**
(ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, salers@mail.ru)
Науч. сотрудник **К.Н. ГРИГОРЬЕВ**
(ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, salers@mail.ru)

ПРОМЫШЛЕННОЕ СКРЕЩИВАНИЕ МЯСНЫХ ПОРОД СКОТА В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ

Проблема увеличения производства мяса является в настоящее время одной из первоочередных, поэтому осуществляется комплекс мер по интенсификации выращивания и откорма скота, повышения живой массы и убойных кондиций животных. В результате чего темпы роста производства мяса, как правило, опережают рост численности животных [5-7].

Помимо расширения масштабов и интенсивности откорма, важное значение имеет разработка методов повышения потенциала мясной продуктивности путем использования высокопродуктивных мировых ресурсов мясных пород путем скрещивания их с молочными с целью получения помесей для откорма. Этот метод имеет большие перспективы в деле интенсификации производства говядины [1-4].

Цель исследования – проанализировать хозяйственно-полезные признаки скота различных генотипов.

Материалы, методы и объекты исследования. Экспериментальная часть работы была выполнена в ООО «Казанское» Сорокинского района Тюменской области. Объектом исследования являлся помесный молодняк в сочетаниях пород чёрно-пёстрая \times салерс, чёрно-пёстрая \times герефорд и герефорд \times салерс.

Для проведения научно – хозяйственного опыта из новорожденного молодняка было отобрано по 10 бычков разных породных сочетаний: чёрно-пёстрая \times салерс (I группа), чёрно-пёстрая \times герефорд (II группа), герефорд \times салерс (III группа). В I и II группах материнской формой была черно-пестрая порода, а в III группе – герефордская порода. Животные в период исследования были в однотипных условиях кормления и содержания.

Живую массу учитывали путем индивидуального ежемесячного взвешивания подопытного молодняка в утренние часы до кормления, с момента рождения до 18-месячного возраста. По результатам взвешивания вычисляли среднесуточный прирост. Для изучения линейного роста у подопытного молодняка в 12 месяцев брали основные промеры, на основании которых вычисляли индексы телосложения.

Состояние волосяного покрова изучали по показателям густоты, массы чистых волос на уровне последнего ребра с площади 1 см² и длины 100 волос, определяли соотношение пуха, ости и переходного волоса.

Гематологические показатели определяли содержанием форменных элементов и биохимическим составом сыворотки крови в клинико-диагностической лаборатории ИБиВМ на полуавтоматическом анализаторе Medonic Ca 620 в возрасте 12 месяцев.

Результаты исследования. Эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота определяется уровнем его роста и развития. В табл. 1 приведены показатели живой массы бычков в зависимости от генотипа.

Данные табл. 1 показывают, что при рождении бычки III группы превосходят сверстников I и II на 8 и 3,2 кг. В возрасте 6 месяцев помеси герефорд \times салерс сохраняют преимущество над помесями I и II групп, разница же между I и II группой незначительна – 2,7 кг. В годовалом возрасте наименьшую живую массу имели помеси I группы, они достоверно уступали в живой массе животным II группы на 31,6 кг ($P > 0,95$), а животным III группы – на 46,2 кг ($P > 0,999$). К окончанию периода выращивания (восемнадцать месяцев) салерс \times герефордские помеси имели максимальную живую массу 507,1 кг, а помеси I и II групп отставали от них по живой массе на 66,6 кг ($P > 0,99$) и на 20,3 кг соответственно.

Табл. 2 отражает среднесуточные приросты живой массы помесных животных.

Таблица 1. Динамика живой массы бычков ($\bar{X} \pm S\bar{x}$), кг

Возраст, мес.	Группа		
	чёрно-пёстрая х салерс	чёрно-пёстрая х герефорд	герефорд х салерс
0	27,5 ± 0,58	29,3 ± 0,42*	32,5 ± 0,71***
6	181,3 ± 4,89	183,0 ± 6,13	193,2 ± 4,02
12	304,1 ± 8,25	335,7 ± 10,33*	350,3 ± 6,59***
18	440,5 ± 15,24	486,8 ± 14,97**	507,1 ± 8,73**

Примечание здесь и далее: * - $P \geq 0,95$, ** - $P \geq 0,99$, *** - $P \geq 0,999$ в сравнении с чёрно-пёстрой х салерскими помесями

Таблица 2. Динамика среднесуточных приростов бычков ($\bar{X} \pm S\bar{x}$), г

Возрастной период, месяцев	Группа		
	чёрно-пёстрая х салерс	чёрно-пёстрая х герефорд	герефорд х салерс
0 – 6	854,4 ± 13,65	853,8 ± 14,40	892,5 ± 13,93
6 – 12	682,2 ± 18,40	848,3 ± 17,36***	872,8 ± 17,58***
12 – 18	757,8 ± 36,25	839,4 ± 28,15	870,0 ± 28,11*
0 – 18	764,8 ± 47,51	846,1 ± 39,19	878,9 ± 39,08*

Анализ среднесуточных приростов показывает, что от рождения до 6 месяцев большой разницы в приросте живой массы у помесей I и II групп не обнаружено, а помеси III группы превосходят аналогов I и II группы на 38,1 г и 38,7 г соответственно. В период от 6 до 12 месяцев минимальные приросты живой массы отмечались у чёрно-пёстрой х салерских помесей – 682,2 г.

За весь период выращивания наибольшей энергией роста обладали животные III группы – 878,9 г, помеси I и II групп имели более низкие приросты живой массы – на 114,4 г и на 31,7 г соответственно. Также следует отметить, что во все возрастные периоды помеси II и III групп имели более уравненные среднесуточные приросты.

Экстерьер скота мясного направления имеет довольно тесную взаимосвязь с проявлением мясной продуктивности. При расчёте индексов телосложения (табл. 3) была выявлена следующая закономерность.

Таблица 3. Индексы телосложения ($\bar{X} \pm S\bar{x}$), %

Индекс	Группа		
	чёрно-пёстрая х салерс	чёрно-пёстрая х герефорд	герефорд х салерс
Длинноногости	50,2 ± 0,89	50,3 ± 1,05	46,3 ± 1,15*
Растянутости	112,4 ± 1,31	118,0 ± 1,57*	123,7 ± 0,92***
Мясности	91,0 ± 1,57	91,6 ± 1,62	94,9 ± 1,01
Массивности	138,5 ± 1,58	145,7 ± 1,27**	150,8 ± 1,30***
Сбитости	123,2 ± 2,27	123,5 ± 2,13	121,9 ± 2,06
Широтный	89,0 ± 1,90	84,8 ± 1,85	80,8 ± 1,85**
Грудной	56,3 ± 1,01	56,9 ± 0,85	52,7 ± 0,77*
Тазо-грудной	81,7 ± 0,66	78,4 ± 0,74**	72,4 ± 0,69***
Широкотелости	20,2 ± 0,83	19,4 ± 0,77	18,8 ± 0,87
Типичности телосложения	488,5 ± 2,05	519,2 ± 1,84***	550 ± 1,77***

Исходя из данных, приведенных в таблице, можно сказать, что животные с генотипом салерсов и герефордов имеют индексы телосложения, типичные для мясного направления

продуктивности. Помеси с участием чёрно-пёстрого скота имеют индексы телосложения ближе к комбинированному направлению, при этом животные II группы более близки по индексам к мясному скоту. Так, индекс массивности животных III группы выше, чем у помесей I и II групп, на 12,3% и на 5,1% соответственно. Также животные III группы превосходят животных I и II групп по индексу растянутости на 11,3%, и 5,7% соответственно. Индекс выраженности типа минимален у животных первой группы 488,5%, что на 30,7% меньше, чем у помесей II группы, и на 61,5% меньше, чем у животных III группы. Чёрно-пёстрые х салерс помеси превосходят помесей II и III групп по тазо-грудному индексу на 3,3% и на 9,3% соответственно.

Кровь поддерживает тесную связь между отдельными органами, она является источником обеспечения тканей необходимыми питательными веществами. Нами были проведены исследования по изучению состава крови в летний период (табл. 4).

Таблица 4. Гематологические показатели крови ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	чёрно-пёстрая х салерс	чёрно-пёстрая х герефорд	герефорд х салерс
Концентрация эритроцитов, х $10^{12}/л$	4,93 ± 0,48	4,83 ± 0,61	5,08 ± 0,29
Тромбоциты, х $10^9/л$	485,3 ± 33,1	686,0 ± 22,6***	756,1 ± 54,6***
Лейкоциты, х $10^9/л$	10,7 ± 0,71	10,9 ± 0,53	10,9 ± 0,10
Гемоглобин, г/л	111,7 ± 4,28	106,3 ± 3,06***	105,2 ± 5,02***
Общий белок, г/л	115,3 ± 2,56	98,8 ± 1,11***	119,7 ± 2,75
Креатинин, мкмоль/л	62,7 ± 1,54	50,2 ± 1,67***	61,3 ± 0,86
Мочевина, ммоль/л	3,0 ± 0,43	2,74 ± 0,28	3,92 ± 0,15***
Глюкоза, ммоль/л	4,42 ± 0,29	4,09 ± 0,15	3,42 ± 0,21*
Щелочная фосфатаза, ЕД	276,3 ± 7,42	238,2 ± 6,24**	195,3 ± 6,67***
Кальций, ммоль/л	2,54 ± 0,02	2,19 ± 0,02	2,34 ± 0,05
Фосфор, ммоль/л	1,58 ± 0,10	1,62 ± 0,08*	1,72 ± 0,11***
Железо, ммоль/л	25,1 ± 0,01	18,7 ± 0,05***	24,4 ± 0,02***

Концентрация гемоглобина находилась на более высоком уровне у животных I группы, превышая своих аналогов из II и III групп на 5,4 и 6,5 г/л ($P > 0,99$).

Важную биологическую роль в жизнедеятельности организма принадлежит белкам крови. В содержании белка животные II группы уступали своим сверстникам из I группы на 16,5 г/л ($P > 0,99$) и III группе – на 20,9 г/л. Помеси III группы обладают более интенсивным обменом веществ, так как у них выше показатель общего белка, чем у животных I и II групп, на 4,4 г/л и 20,9 г/л соответственно.

Во всех исследуемых группах содержание креатинина было ниже нормы. В содержании минеральных элементов в сыворотке крови отмечается незначительное отставание чёрно-пёстрых х герефорд помесей от своих аналогов по содержанию кальция и железа.

Волосной покров является одним из признаков приспособляемости живого организма к условиям среды. Он выполняет роль теплоизолятора и изменяется в пределах одного и того же вида не только в зависимости от природно-климатической зоны, но и от сезона года (табл. 5).

Характеристика волосного покрова у анализируемых помесных животных выглядит следующим образом. Более густой волосной покров наблюдался у животных I группы – 598,6 штуки на 1 см^2 , превышая животных II и III группы, на 136,9 и 159,5 штуки.

Таблица 5. Показатели количественного состава волосяного покрова бычков разных генотипов ($\bar{X} \pm S \bar{x}$)

Показатель	Группа		
	чёрно-пёстрая х салерс	чёрно-пёстрая х герефорд	герефорд х салерс
Ость, шт/см ²	49,6 ± 8,32	52,1 ± 6,15	39,2 ± 9,46
%	8,3	11,3	8,9
Переходный, шт/см ²	177,3 ± 12,64	226,4 ± 16,15*	173,4 ± 16,44
%	26,6	49,1	39,5
Пух, шт/см ²	371,7 ± 27,26	183,2 ± 13,52***	226,5 ± 14,06***
%	62,1	39,7	51,6
Общее количество, шт/см ²	598,6 ± 17,68	461,7 ± 11,23***	439,1 ± 13,27***

В составе волосяного покрова животных всех групп преобладает пуховой и переходный волос. При этом наибольшее количество пуха отмечалось у бычков I группы – 62,1%, при малом количестве ости и переходного волоса. Что указывает на затяжной период линьки и преобладание ещё зимнего волоса. Животные, полученные от родителей чёрно-пёстрых х герефордских скрещиваний в летний период, обладали более характерным соотношением волосяных фракций, а именно: более высокое содержание остевых волос – 11,3% при минимальном количестве пуха 39,7%.

В мясном скотоводстве единственной продукцией является получаемые ежегодно телята; отрасль может быть выгодной, когда на выращивание молодняка приходится наименьшее количество затрат. Расчет экономической эффективности позволяет сделать вывод, что при выращивании герефорд х салерских помесей мы получаем максимальную рентабельность 18,3%, самую низкую себестоимость центнера прироста – 5417,3 руб. и наивысшую прибыль – 4715,5 руб. При разведении чёрно-пёстрой х салерских помесей себестоимость 1 ц прироста увеличивается на 107,3 руб., недополучаем 1102 руб., прибыль и рентабельность производства такой говядины снижается до 15,8%.

Выводы. Проводить промышленное скрещивание низкопродуктивных коров черно-пестрой породы с герефордами, а также герефордских коров с салерскими быками, потомство которых обладает более высокой энергией роста, мясными качествами и эффективностью производства.

Литература

1. Алексеева Е.И., Суханова С.Ф. Формирование продуктивности молодняка мясных пород в условиях Зауралья // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – № 4 (28). – С. 53-57.
2. Алексеева Е.И., Суханова С.Ф. Качество мяса, полученного от животных герефордской и абердин-ангусской пород // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 4 (18). – С. 20-25.
3. Бахарев А.А. Эффективность использования мясных пород в условиях Северного Зауралья // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 11. – С. 43-45.
4. Бахарев А.А. Изучение акклиматизации и адаптации скота пород лимузинская и салерс, разработка методов их эффективного использования: автореф. дис... д-ра с.-х. наук. – Курган, 2013. – 35 с.
5. Кочетков А., Шаркаев В. Результаты использования мясных пород для увеличения производства говядины // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №1. – С. 22 – 24.
6. Мирошников С.А., Макаев Ш.А., Джуламанов К.М., Каюмов Ф.Г., Харламов А.В., Щукина И.В., Рогачев Б.Г., Павлов Л.Н. Продуктивность коров мясных пород. Рекомендации. – Оренбург, 2015.
7. Щукина И.В., Мирошников С.А., Джуламанов К.М., Каюмов Ф.Г., Колпаков В.И., Рогачев Б.Г. Способ определения годовой мясной продуктивности коров мясных пород // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – № 3 (81). – С. 55-59.

Literatura

1. **Alekseeva E.I., Suhanova S.F.** Formirovanie produktivnosti molodnyaka myasnyh porod v usloviyah Zaural'ya // Vestnik APK Stavropol'ya. – 2017. – № 4 (28). – S. 53-57.
2. **Alekseeva E.I., Suhanova S.F.** Kachestvo myasa, poluchennogo ot zhivotnyh gerefordskoj i aberdin-angusskoj porod // Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'. – 2017. – № 4 (18). – S. 20-25.
3. **Baharev A.A.** Effektivnost' ispol'zovaniya myasnyh porod v usloviyah Severnogo Zaural'ya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2012. – № 11. – S. 43-45.
4. **Baharev A.A.** Izuchenie akklimatizacii i adaptacii skota porod limuzinskaya i salers, razrabotka metodov ih ehffektivnogo ispol'zovaniya: avtoref. dis... d-ra s.-h. nauk. – Kurgan, 2013. – 35 s.
5. **Kochetkov A., SHarkaev V.** Rezul'taty ispol'zovaniya myasnyh porod dlya uvelicheniya proizvodstva govyadiny // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2009. - №1. – S. 22 – 24.
6. **Miroshnikov S.A., Makaev SH.A., Dzhulamanov K.M., Kayumov F.G., Harlamov A.V., SHCHukina I.V., Rogachev B.G., Pavlov L.N.** Produktivnost' korov myasnyh porod. Rekomendacii. – Orenburg, 2015.
7. **SHCHukina I.V., Miroshnikov S.A., Dzhulamanov K.M., Kayumov F.G., Kolpakov V.I., Rogachev B.G.** Sposob opredeleniya godovoj myasnoj produktivnosti korov myasnyh porod // Vestnik myasnogo skotovodstva. – 2013. – № 3 (81). – S. 55-59.

УДК 636.082.232

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14133

Доктор с.-х. наук **О.В. ГОРЕЛИК**
(ФГБОУ ВО УрГАУ, olgao205en@yandex.ru)
Канд. биол. наук **Н.Н. СЕМЕНОВА**
(ФГБОУ ВО УрГАУ, semenova_24@bk.ru)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗИНОВЫХ МАТОВ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ

Молоко и молочные продукты занимают одно из ведущих мест в обеспечении людей продуктами питания. Более 25% протеина, потребляемого населением земного шара, приходится на долю белка молочного происхождения [1]. Молоко, которое используется как продукт питания, должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, а молоко, которое предназначено для переработки на различные молочные продукты, кроме санитарно-гигиенических требований, должно соответствовать и определенным технологическим требованиям [2, 3].

Занимаясь сельским хозяйством, стоит учитывать много важных моментов. Это ответственный род деятельности, поэтому нужно изначально продумывать все мелочи. Чтобы животные жили в тепле и не болели, им требуется постелить подходящее напольное покрытие – от условий содержания зависит выгода предприятия, состояние здоровья животных, приросты живой массы и количество молока у скота.

Зачастую в помещении советуют делать бетонированный пол, поскольку данный настил выдерживает вес взрослых быков, не накапливает неприятный запах от животных, влагостоек, не пропускает в него крыс и мышей. Однако не стоит упускать из виду тот факт, что данный материал холодный, по этой причине придется дополнительно укладывать толстую подстилку из соломы.

Наиболее удобный и теплый вариант – постелить на пол специальные, сооруженные щиты из дерева. Они позволяют легко и свободно проводить чистку и мойку при уборке. В коровниках пол обычно устраивают под небольшим уклоном. Чтобы обеспечить сток отходов, устраивают наклон к жижеборнику примерно на 2-3%.

Современные предприятия, специализирующиеся на продукции для комфорта

животных, предлагают резиновые маты. Они убеждены в том, что если держать животных в помещениях, которые максимально отвечают биологическим потребностям, то их продуктивность будет высокой. Если же, наоборот, не создать необходимых условий, то коровам придется приспосабливаться к некомфортной для них среде, что повлечет снижение надоев и уменьшение плодовитости, вызовет рост заболеваний [4, 5]. К тому же это приведет к повышению затрат энергии на отопление коровника и увеличению расхода корма. Исследований по влиянию применения резиновых матов при содержании дойных коров на их хозяйственно-полезные качества недостаточно. Поэтому изучение применения резиновых матов для отдыха и их влияние на хозяйственно-полезные качества животных актуально и имеет практическое и теоретическое значение.

Целью исследования явилось изучение возможности применения резиновых матов при содержании высокопродуктивных коров дойного стада и их влияние на хозяйственно-полезные признаки.

Материалы, методы и объекты исследования. В соответствии с поставленными задачами в сельскохозяйственном предприятии по производству молока Свердловской области под контроль взяли два корпуса по 200 голов черно-пестрой породы, в возрасте 3-4 лет, массой 500 ± 50 кг. Коровы содержались на разных полах. В первом корпусе были деревянные полы, а во втором – резиновые маты. Для всех подопытных животных были созданы одинаковые условия кормления, содержания и ухода с соблюдением требуемых зоогигиенических параметров по общепринятому на предприятии распорядку дня.

Молочную продуктивность оценивали по результатам контрольного доения коров. Содержание жира и белка в молоке устанавливали во время контрольного доения 1 раз в месяц. Молоко для исследований отбирали по ГОСТ 26809-86, в молоке определяли жирность, плотность, СОМО, белок на молочном анализаторе «Лактан» по ГОСТ -3624-92; 9225-84; 23454-79.

Для определения состояния копытного рога и суставов использовали методы наружного осмотра, перкуссии, пальпации.

Проводилась оценка коров по заболеваемости маститом.

При определении экономической эффективности производства молока при содержании коров на разных полах оценивали следующие показатели: показатели молочной продуктивности; затраты на установку резиновых матов и лечение коров.

Расчет экономической эффективности проводили по методике кафедры экономики и управления сельскохозяйственным производством МСХА им. К.А. Тимирязева (1983). Статистическая обработка полученных результатов проводилась методом вариационной статистики с использованием ПК и программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. На предприятии большое внимание уделяют постоянному проведению профилактических мероприятий, позволяющих предупреждать заболевания коров. Однако, несмотря на большие затраты на профилактические работы, в хозяйстве встречаются отдельные заболевания, связанные с условиями содержания и кормления. Поэтому очень важно соблюдать правила кормления коров, нормы ухода, содержания животных, а также санитарно-гигиенические нормы коровника. Современное ветеринарное обслуживание основывается на профилактике и своевременном определении заболеваний у коров и оказании необходимой помощи животным.

Среди заболеваний копыт у крупного рогатого скота выделяют копытный ламинит и эрозию. Это два наиболее часто встречающихся недуга, которые распространены на промышленных предприятиях, занимающихся молочным производством. Данные болезни не влекут за собой смертельного исхода, однако подразумевают необходимость оперативного вмешательства в этот болезненный процесс и приводят к снижению продуктивности.

В процессе сравнения содержания коров на разных напольных покрытиях нами был проведен сравнительный анализ по заболеваемости копыт у коров, в обоих помещениях были выявлены основные заболевания копыт.

Данные о заболеваемости копыт приведены в табл. 1.

Таблица 1. Болезни копыт у коров при использовании разных напольных покрытий

Заболевание	Количество коров, гол.			
	Корпус с деревянным полом (198 гол.)		Корпус с резиновыми матами (201 гол.)	
	количество	%	количество	%
Травмы	61	30,8	10	5
Ламинит	79	39,9	30	14,9
Эрозия	40	20,3	10	5

Данные, представленные в табл. 1, доказывают, что по всем показателям количество заболеваний копыт у коров при содержании на деревянных полах выше. Объясняется это тем, что с течением времени деревянные покрытия намокают и становятся скользкими, что способствует получению травм животными, которых оказалось 61 голова. На резиновых матах травмировалось только 10 коров, что, как мы считаем, связано с его свойствами, поскольку резина лучше амортизирует.

Причины заболеваний конечностей, в том числе копыт, чаще всего связаны с условиями содержания, неправильным питанием, беременностью. Возникают они в стойловый период, когда животные меньше двигаются, а их большая живая масса оказывает большее давление на конечности при стоянии. В нашем случае при содержании коров в помещении с деревянными полами животных с заболеваниями конечностей оказалось 119 голов, или 60,2%, а с учетом травм практически 92% всех коров имели проблемы с конечностями. Применение резиновых матов привело к снижению заболеваний конечностей до 19,9%. Таким образом, применение резиновых матов для содержания коров приводит к снижению заболеваний конечностей.

Второй серьезной проблемой в молочном скотоводстве, связанной, в том числе и с условиями содержания животных, является профилактика заболеваний вымени, а именно маститом, причинами которого могут быть и недостаточно комфортные условия зоны отдыха коров.

Мастит вымени у коров – это очень серьезная проблема современного молочного скотоводства. Заболевание коров маститом наносит серьезный экономический ущерб всей этой отрасли. Ведь из-за мастита резко снижается удой молока. Кроме того, молоко от больных животных вообще запрещено к употреблению. На отдельных фермах маститом могут болеть сразу 35% и более животных.

По нашим наблюдениям, у заболевших маститом коров секреция молока в пораженных четвертях, в зависимости от тяжести заболевания, уменьшалась на 50-70%. Молоко из пораженных долей вымени, вследствие возникших патологических изменений, непригодно к употреблению; его кипятили и скармливали бычкам. Продолжительность заболевания при своевременно начатом лечении составляла от 4 до 8 дней. За этот период потери молока от одной заболевшей маститом коровы с поражением двух четвертей составляют от 70 до 100 кг (в среднем 85 кг). Результаты обследования коров на заболевания маститом в опытных помещениях представлены в табл. 2.

Таблица 2. Уровень заболеваемости коров маститом

Показатель	Больные маститом			
	корпус с деревянным полом		корпус с резиновыми матами	
	гол.	%	гол.	%
Обследовано коров	198	-	201	-
Выявлено больных животных	150	75,7	16	8,0
Больных клиническим маститом	40	26,6	1	6,2
Больных субклиническим маститом	110	73,4	15	93,8

Из табл. 2 видно, что заболеваемость коров маститом по корпусам существенно отличается. В корпусе с деревянным полом она составила 75,7%, а в корпусе с резиновыми матами – 8,0%, с преобладанием субклинической формы воспаления молочной железы. По нашему мнению, это объясняется тем, что резиновые маты оказались более теплыми и лучше очищались при уборке помещения, что и предотвратило распространение мастита.

Выбраковка и выбытие коров по тем или иным причинам является важным фактором селекционно-племенной работы. Выбраковывают животных, не пригодных к промышленному производству молока, больных, не поддающихся лечению, и других. В табл. 3 представлены данные о выбраковке коров в опытных корпусах в период проведения исследований.

Таблица 3. Выбраковка коров

Причина выбытия	Количество выбывших коров, гол.			
	корпус с деревянным полом		корпус с резиновыми матами	
	гол.	%	гол.	%
Низкая продуктивность	3	12	4	28,5
Гинекологические заболевания	3	12	1	7,1
Возраст	1	4	4	28,5
Травмы	6	24	1	7,1
Заболевания конечностей	12	48	4	28,5
Всего	25	12,6	14	6,9

Как видно из табл. 3, основной причиной выбытия животных являются заболевания конечностей, по этой причине выбыло 16 голов: кроме этого, выбыло 4 коровы в результате гинекологических заболеваний, и в результате низкой продуктивности еще 7 голов. По причине возраста было выбраковано 5 голов. По причинам травм выбыло 7 коров. Из корпуса с деревянным полом выбраковано 25 голов, что составило 12,6% от 198 коров. В то время как из второго помещения выбраковка была 14 голов, или 6,9% от 201 коровы. При этом следует отметить, что выбраковка по заболеваниям и травмам конечностей в корпусе с деревянными полами составила 18 голов, или 72% от общего количества выбракованных коров, в то время как в корпусе с резиновыми матами она составила 35,7%. В итоге по тем или иным причинам из общего поголовья выбыло 39 голов.

Результаты оценки молочной продуктивности коров при использовании различных покрытий в стойлах для отдыха представлены в табл. 4.

Таблица 4. Молочная продуктивность коров

Показатель	Корпус	
	корпус с деревянным полом	корпус с резиновыми матами
Поголовье, гол.	198	201
Удой, кг	6700±348	7100±123*
Содержание жира, %	3,78±0,06	3,81±0,04
Белок, %	3,22±0,02	3,21±0,01
Живая масса	543	556
Коэффициент молочности, кг	1036,4	1097,1

Из данных табл. 4 видно, что применение резиновых матов наряду с улучшением показателей микроклимата в помещении оказало положительное влияние на молочную продуктивность коров. При содержании коров на резиновых матах в стойлах зоны отдыха наблюдалось увеличение удоя за 305 дней лактации на 400 кг, или на 7,0% ($P \leq 0,05$). Следует отметить, что имеется положительная динамика по увеличению содержания жира в молоке коров из корпуса с использованием резиновых матов. Однако разница не достоверна.

По коэффициенту молочности можно судить о направленности обменных процессов в организме и конституциональной направленности в сторону той или иной продуктивности. Его расчет показал, что все животные имеют молочный тип телосложения, так как коэффициент молочности у них составляет более 700 кг на 100 кг живой массы.

Таким образом, можно отметить, что разные напольные покрытия, используемые для содержания дойных коров, оказывают влияние на их продуктивные качества. Применение резиновых матов приводит к повышению удоя за лактацию.

Экономическая эффективность производства молока характеризуется системой показателей, основными из которых являются: удой за лактацию на одну корову, себестоимость производства, общая стоимость молока и цена реализации 1 кг молока, а также прибыль (убыток) и рентабельность производства молока.

При определении экономической эффективности содержания коров на резиновых матах учитывали следующие показатели: молочную продуктивность, затраты на установку резиновых матов, лечение коров.

Результаты расчетов экономической эффективности производства молока представлены в табл. 5.

Таблица 5. Эффективность производства молока

Показатель	Корпус с деревянным полом	Корпус с резиновыми матами	+, - в пользу корпуса с резиновыми матами
В расчете на 1 гол.			
Удой на 1 голову, кг	6700	7100	+ 400
Предотвращенный ущерб, кг: мастит	—	87,98	+87,98
болезни конечностей	—	110,00	+110,00
На все поголовье			
Всего молока, кг	1326600	1427100	+100500
Себестоимость, руб.	17868077	17868077	—
Затраты на напольные покрытия в год, руб.	371250	50250	-321100
Реализовано молока, руб.	25205400	27114900	+ 1909500
Прибыль, руб.	7337323	9246823	+ 1909500
Рентабельность, %	41	52	+11

По результатам табл. 5 видно, что предотвращенный ущерб от болезней вымени и конечностей составляет 197,98 кг с одной коровы за период лактации. Таким образом, общий надой молока в корпусе с резиновыми матами на 100500 кг больше, чем в корпусе с деревянным полом.

Срок службы резиновых матов 14 лет. При установке матов в корпус на 201 стойло-место было затрачено 703500 руб., при переводе на затраты в год сумма составит 50250 руб., что существенно ниже стоимости деревянного покрытия.

При одинаковой себестоимости производства молока (17868077 руб.), но большем объеме реализации прибыль от корпуса с резиновыми матами выше на 1909500 руб./год.

Рентабельность производства в корпусе с деревянным полом 41%, а в корпусе с резиновым покрытием – 52%, что на 11% выше.

Выводы. В результате проведенных исследований достоверно установлено, что применение резиновых матов для отдыха при содержании коров приводит к снижению заболеваемости конечностей (копыт) на 83,6%, маститом – с 75,5% до 7,9%, при одновременном повышении продуктивности, а именно увеличении удоя за 305 дней лактации на 400 кг, или на 7,0% ($P \leq 0,05$) и уровня рентабельности производства молока на 11%.

Литература

1. **Донник И.М., Воронин Б.А., Лоретц О.Г.** Обеспечение продовольственной безопасности: научно-производственный аспект (на примере Свердловской области) // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №7 (137). – С. 81-85.
2. **Гумеров А.Б., Белооков А.А., Лоретц О.Г., Горелик О.В., Асенова Б.К.** Молочная продуктивность коров при использовании пробиотических ферментных препаратов // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 4(171). – С. 5-10.
3. **Шувариков А.С.** Использование современных факторов в повышении качества молока // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 288-2. – С. 371-374.
4. **Бодрова О.С., Донник И.М.** Применение иммуномодулирующих препаратов Достим и Мастим сухостойным коровам с выраженным иммунодефицитным состоянием // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 2. – С. 48-59.
5. **Горелик О.В.** Оценка разных способов доения коров // Зоотехния. – 2002. – №6. – С. 23-24.

Literatura

1. **Donnik I.M., Voronin B.A., Loretc O.G.** Obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti: nauchno-proizvodstvennyj aspekt (na primere Sverdlovskoj oblasti) // Agrarnyj vestnik Urala. – 2015. – № 7 (137). – S. 81-85.
2. **Gumerov A.B., Belookov A.A., Loretc O.G., Gorelik O.V., Asenova B.K.** Molochnaya produktivnost' korov pri ispol'zovanii probioticheskikh fermentnyh preparatov // Agrarnyj vestnik Urala. – 2018. – № 4(171). – S. 5-10.
3. **SHuvarikov A.S.** Ispol'zovanie sovremennyh faktorov v povyshenii kachestva moloka // Doklady Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2016. – № 288-2. – S. 371-374.
4. **Bodrova O.S., Donnik I.M.** Primenenie immunomoduliruyushchih preparatov Dostim i Mastim suhostojnym korovam s vyrazhennym immunodeficitnym sostoyaniem // Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2016. – № 2. – S. 48-59.
5. **Gorelik O.V.** Ocenka raznyh sposobov doeniya korov // Zootekhnija. – 2002. – №6. – S. 23-24.

УДК 616:615.1-636

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14138

Доктор с.-х. наук **А.С. МИТЮКОВ**
(ФГБУН Институт озераведения РАН,
e-mail: mitals@yandex.ru)

Доктор с.-х. наук **Г.С. ЯРОШЕВИЧ**
(Директор Псковского НИИСХ РАН
e-mail: pniish@tlink.ru)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ САПРОПЕЛЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Сапропель – в переводе с греческого языка означает «гниющий ил». Название «сапропель» было дано озерному илу в конце прошлого столетия Лаутернборном. Сапропель – вещество преимущественно биологического происхождения, образующееся под водой, на дне пресноводных водоемов из остатков планктонных и бентосных организмов, при большой роли бактериальных процессов, происходящих в поверхностных слоях отложений при малом доступе кислорода. Донные отложения пресноводных водоемов давно привлекают внимание ученых и практиков как ценное органическое и органоминеральное сырье для различных отраслей экономики. Органическое вещество сапропеля представляет собой совокупность растительных и животных остатков, а также продуктов их распада. В его состав входят продукты гидролиза биополимеров, полимерные соединения, образовавшиеся в процессе биотической и абиотической деструкции, продукты синтеза органических веществ, а также

продукты жизнедеятельности микроорганизмов - витамины и другие биологически активные вещества [2,6].

Групповой состав органического вещества сапропеля представлен битумоидами, гуминовыми веществами, легко гидролизуемыми (углеводный комплекс) и трудно гидролизуемыми (целлюлозные и лигниновые компоненты) веществами, негидролизуемым остатком. Биологически активная компонента сапропеля включает в себя целый комплекс разнообразных веществ: азотистые и гормоноподобные соединения, ферменты, каротины, пигменты, органические кислоты, спирты и др. В минеральной компоненте сапропелей примерно в равных частях содержится SiO₂ и CaO, а также соединения железа, магния, калия, алюминия, серы, фосфора и других макро- и микроэлементов [1,5].

По процентному соотношению содержания органических и минеральных веществ отложения сапропелей разделяются на 4 типа:

- органические (зольность до 30%);
- органоминеральные (зольность 30–50%);
- минерально – органические (зольность 50–70%);
- минерализованные (зольность 70–85%).

Классификация сапропелей должна учитывать как состав органической части, так и особенности минеральных компонентов сапропеля. В Центральной части России часто встречаются водорослевые сапропели: цианофицино-протококковые (12,2%), смешанно-водорослевые (8,9%), хризомонадово-диатомовые (8,3%) и протококково-цианофицичные. В центральных областях европейской части России распространены диатомово-кремнеземистые (6,8%), глинистые (6,3%), известковистые (4,9%), водорослево-торфянистые (4,4%) и торфянистые (3,9%) сапропели [2,3].

В настоящее время, в силу специфики экономических условий, сложилась благоприятная ситуация для возобновления работ по проблеме добычи, переработки и использования этого уникального органического сырья. Продукция, вырабатываемая из сапропеля, уже сейчас востребована на рынке, и есть возможности использования производных сапропеля во многих отраслях. Появившееся в последние годы понятие о «бионефти», «синтетической нефти» и современных методах её переработки позволяют вновь взглянуть на сапропель как на источник ценного химического сырья и компонентов топлива.

Цель исследований. Сапропель, как природный возобновляемый ресурс, является перспективным сырьем для выделения и получения гуминовых веществ. 20000-летний природный синтез создал уникальный по составу продукт, аналогов которому сегодня нет. Применяется это средство в народе как природное удобрение в растениеводстве. В животноводстве используется с профилактической целью и для улучшения состояния желудочно-кишечного тракта, стимуляции минерального и витаминного обмена, восстановления иммунной системы животных.

Уникальная способность гуминовых препаратов интенсифицировать обменные процессы растительной клетки, как было показано рядом серьезных научных исследований, проявляется не менее эффективно на комплексное живых организмах. Гуминовые вещества обладают широким спектром биологической активности, оказывая непосредственное воздействие на обменные процессы в организме животных и человека. В России эксперименты по использованию гуминовых препаратов в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных начаты в 60-х годах и продолжаются в настоящее время. В результате накоплен обширный экспериментальный материал, доказывающий, что использование гуматов приводит к ускорению роста животных, снижению заболеваемости и падежа, повышению устойчивости организма к токсинам в кормах и к неблагоприятным условиям среды. Следствием указанных факторов является повышение продуктивности [5].

Результаты, приведенные выше, и наши собственные исследования стали целью и основой для более детального и глубокого исследования как структуры и свойств сапропеля, так и ее производных, для последующего внедрения их в производство.

Материалы, методы и объекты исследований. Исследования проводились в филиале ФГУП ОПХ «Каложицы» опытно-производственном хозяйстве «Родина» по общепринятым методикам по контрольному выращиванию молодняка крупного рогатого скота. Для первого опыта были созданы 2 группы телок черно-пестрой породы в возрасте 6 месяцев ($\pm 0,5$ мес.) по 10 голов в группе. Одна из 2-х групп была контрольной. Во второй группе опытные телки дополнительно к основному рациону получали по 200 г натурального сапропеля и получали ее в смеси с комбикормами.

Во втором опыте были созданы 3 опытные группы, одна из которых была контрольной. Рацион этой группы был стандартным, как у всех телок этого возраста. Вторая группа телок (первая опытная) дополнительно стандартному рациону получала по 20 мл ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии (УДГСС) (смесь гуматов калия, натрия и фосфора), полученного из натурального природного сапропеля весь период опыта. В третьей группе телки (вторая опытная) получали к основному рациону по 20 мл УДГСС только один месяц в начале опыта. Все подопытные животные содержались в клетках, при групповом содержании, и обслуживались одной телятницей.

С целью получения суспензии гуматов калия, натрия и фосфора разработана методика, в основу которой заложена щелочная обработка экологически чистого природного покровного сапропеля из месторождения «Ермолино» Псковской области. Методика позволяет проводить разложение гелиевой структуры сапропеля для получения суспензии водных растворов веществ (гуматов), микроэлементов и микрофлоры, содержащихся в сапропеле. При использовании этих реактивов происходит обогащение суспензии калием, фосфором и натрием, а ультразвуковая кавитация на установке ПСБ-ГАЛС 18035-05 (частота 35 кГц, давление 2 Вт/см²) позволяет повышать биологическую активность суспензии за счет увеличения количества нано-частиц [4].

Физико-химический и гранулометрический анализ образцов суспензии базировался на возможностях энергодисперсионного рентгенофлуоресцентного спектрометра EDX-720/800HS (SHIMADZU) и лазерного анализатора частиц Zetasizer Nano ZS (Malvern Instruments).

Контроль за ростом и развитием животных подопытных групп осуществляли по данным ежемесячных индивидуальных взвешиваний и постоянным наблюдениям. На основании изменения живой массы за месяц рассчитаны среднесуточные приросты живой массы телочек опытной и контрольной групп.

Кормление телочек было организовано таким образом, что все скармливаемые корма давались телятам трех групп в равных количествах. Кормовая добавка суспензии сапропеля скармливалась подопытным телятам в смеси с комбикормами. Кормление телок осуществлялось по принятому в хозяйстве распорядку дня, двукратно.

Рационы кормовой кормления разработаны по нормам ВИЖа и сбалансированы по 26 показателям. Определение химического состава и питательной ценности используемых в опыте кормов проводили в лаборатории Псковского НИИСХ.

Рацион в среднем за период опыта состоял из 4 кг сена, 15 кг силоса и 2,5 кг концентрированных кормов из расчета получения среднесуточных приростов телок 750 грамм.

Результаты исследования. Для проверки предположений о влиянии сапропелей на продуктивность животных нами проведены специальные исследования. Исследования проведены в ОПХ «Каложицы» и в Псковском НИИ сельского хозяйства на телках черно-пестрой породы в период от 6 до 18-месячного возраста.

Для того чтобы использовать в качестве кормовой добавки сапропели, нами проведены исследования их химического состава, питательной ценности и безопасности для животных.

Таблица 1. Химический состав и питательная ценность кормов, использованных в эксперименте

Показатель	Сено	Силос	К/к для КРС	Сапрпель
Кормовых ед.	0,69	0,78	1,24	
Обменной энергии	9,21	9,81	12,37	
Суховго вещества, %	81,8	37,8	89,4	44,6
Сырой протеин, % а.с.в.	12,81	9,25	21,06	8,59
Переваримый протеин, % а.с.в.	8,22	5,00	16,85	—
Сырая свинец клетчатка, % а.с.в.	28,32	28,48	9,95	8,57
Сырой жир, % а.с.в.	2,95	4,20	6,18	0,027
Сырая зола, % а.с.в.	7,34	8,54	6,74	61,23
Углеводы, % а.с.в.	8,37	10,0	7,15	1,43
Кальций, % а.с.в.	1,02	0,99	1,08	2,10
Фосфор, % а.с.в.	0,28	0,26	0,77	0,10
Сера, % а.с.в.	0,14	0,03	0,22	0,23
Железо, мг/кг	188,04	403,37	221,75	5703,6
Медь, мг/кг	6,33	5,68	19,87	16,67
Цинк, мг/кг	14,81	16,40	146,5	365,5
Кобальт, мг/кг	<0,1	0,184	2,65	7,55
Марганец, мг/кг	51,66	41,17	70,61	118,4
Каротин, мг/кг в н.к.	5,57	12,01	—	—

Таблица 2. Результаты исследований образца сапрпеля, включенного в качестве кормовой добавки

Наименование показателей	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность
Химические элементы (в натур.в-ве)			
Железо	мг/кг	840	± 168
Йод	мг/кг	0,97	±0,19
Калий	%	0,04	± 0,01
Кальций	%	19,69	± 1,65
Магний	г/кг	3,07	± 0,26
Марганец	мг/кг	200	± 35,2
Медь	мг/кг	0,37	± 0,09
Натрий	%	0,09	± 0,02
Селен	мг/кг	0,12	±0,05
Фосфор	%	0,008	-
Цинк	мг/кг	3,72	± 0,78
Показатели качества			
Витамин А	МЕ/г	0,29	±0,07
Массовая доля влаги	%	42,64	±0,3
Массовая доля сырого протеина	%	2,23	±0,37
Массовая доля легкогидролизуемых углеводов	%	0,05	±0,23
Массовая доля сырого жира	%	не обнаружено	-
Массовая доля сырой золы	%	51,29	±2,00
Массовая доля сырой Клетчатки	%	1,29	±0,98
Переваримый протеин	%	1,52	±0,35
Токсичные элементы			
Кадмий	мг/кг	0,018	±0,005
Мышьяк	мг/кг	0,09	± 0,03
Ртуть	мг/кг	менее 0,005	-
Свинец	мг/кг	0,27	±0,09

Исследованиями установлено, что используемый сапропель имеет в своем составе практически все жизненно необходимые микро- и макроэлементы. Кроме того, выявлено, что в сапропелях имеются, хотя в небольших количествах, сырой протеин, переваримый протеин, легкогидролизуемые углеводы, витамин А (табл.1,2).

Проведены исследования и на содержание токсичных элементов, таких как кадмий, мышьяк, ртуть, свинец. Установлено, что эти элементы в образце используемого сапропеля присутствуют, но в таких небольших количествах, что даже близко не доходят до предельно допустимых концентраций (ПДК).

Важной особенностью органической части сапропеля является высокое содержание (до 50%) гуминовых соединений, которые во многом определяют характер и свойства илов данной составной частью. Гуминовые кислоты, содержащиеся в сапропелях, имеют различные уровни химической активности, а от этого зависит бактерицидное действие сапропелей. Более выраженным антимикробным действием обладают гуминовые кислоты кремнеземных сапропелей.

Опытной группе животных добавляли в ежедневный рацион кормления по 200 г натурального сапропеля на каждого животного. Эксперимент длился 253 дня с момента постановки телок на зимний стойловый период.

Исследованиями установлено, что от введения в рацион сапропеля животные дополнительно получали в день 111,5 г сухого вещества, 7,7 г сырого протеина, 0,44 г кальция, 8,3 мг меди, 73,1 мг цинка, 3,8 мг кобальта и 23,7 мг марганца. Эффективность от введения в рацион сапропеля составила 38,2 г, и среднесуточный прирост опытной группы с сапропелем составил 764 г. Превышение в среднесуточном привесе телок, получавших сапропель, от контроля составил 5,26% (табл.3).

Таблица 3. Результаты использования натурального сапропеля в качестве кормовой добавки

Показатель	Ед.изм.	Контроль	Опыт 1 (сапропель)
Живая масса телок при постановке на эксперимент	кг	128,4±10,7	111,5±12,1
Живая масса телок при окончании эксперимента	кг	272,7±16,6	272,7±16,6
Прирост живой массы за период опыта	кг	144,2±12,4	150,0±16,4
Среднесуточный прирост	г	726,1±49,0	764,3±85,2
± к контролю	г	—	38,2
% к контролю	%	—	5,26

Эти исследования подтвердили результаты исследования других авторов, но в то же время показали, что необходимо искать какие-то наиболее эффективные пути и варианты использования сапропеля, чем использование в натуральном виде.

В связи с тем, что хотя и получен положительный результат при использовании натурального сапропеля, однако результаты низкие, которые не устраивают исследователей, а также производителей.

Поиски получения высокоэффективного препарата из природного сапропеля дали хорошие результаты. Используя существующий метод щелочной экстракции и дополнительно обработав экстракт сапропеля ультразвуком, были впервые получены ультрадисперсные гумато-сапропелевые суспензии с частицами размером 86-89 нм. Было установлено, что полученные суспензии эффективно дезактивируют распространенные в окружающей среде экотоксиканты ряда тяжелых металлов, которые при включении в рацион питания сельскохозяйственных животных приводят к значительному среднесуточному приросту живой массы.

В связи с этим возникла необходимость проверить УДГСС в различных вариантах действия на организм телок, в том числе на прирост живой массы. Были проведены опыты по изучению влияния ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии (УДГСС), полученного из натурального природного сапропеля, на развитие телок.

Одна из 3-х групп была контрольной. Во второй группе (первой опытной) опытные телки дополнительно к основному рациону получали по 20 мл ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии (УДГСС), полученного из натурального природного сапропеля. В третьей группе (вторая опытная) телки получали по 20 мл ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии (УДГСС) только в течение одного месяца с начала эксперимента.

Таблица 4. Среднесуточные приросты живой массы телок при использовании кормовой добавки УДГСС

Опытные группы	Среднесуточный прирост живой массы, г		
	По группе	± к контролю	%
Контроль	806 ± 120,2	-	100
Первая опытная группа	952 ± 129,0	+146 г	118,1
Вторая опытная группа	903 ± 87,0	+ 97 г	112,0

Исследования показали высокий положительный эффект действия экстрактов сапропеля при разных вариантах использования. Эффект действия УДГСС получен на высоком фоне проводимого эксперимента на уровне 800-1000 г среднесуточного прироста.

Установлено, что высокие приросты живой массы получены при использовании в качестве кормовой добавки ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии (УДГСС). Первая опытная группа, получавшая УДГСС, дала прирост живой массы за весь период эксперимента на 18,1% (146 г) больше, чем контрольная группа. Вторая опытная группа телок, которая только один месяц получала суспензию, также дала среднесуточный прирост +97 г, или +12% к контролю (табл. 4). Результаты показывают, что ультрадисперсная гумато-сапропелевая суспензия оказывает значительную положительную роль в развитии животных. Даже одномесячная дача суспензии оказывает долгосрочное положительное влияние на организм животных. Дальнейшие исследования должны подтвердить как долго, в какие возрастные периоды и как часто необходимо будет использовать ультрадисперсную гумато-сапропелевую суспензию для разных видов животных.

Выводы. Данные свидетельствуют о безусловном эффекте применения гуминовых веществ сапропеля в качестве натуральных пищевых биологически активных добавок. Заметим, что даже небольшой прирост живой массы крупного рогатого скота в масштабах фермы, региона и страны в целом имеет важное практическое значение. По-видимому, при взаимодействии экотоксикантов с гуминовыми веществами сапропеля с повышенным содержанием наночастиц происходит агрегация и последующее элиминирование ядовитых субстанций, возникают благоприятные условия для жизнедеятельности и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных.

Литература

1. Nsengumuremyi, D., Barakova N.V., Romanov V.A., Mityukov A.S., Guzeva A.V. The effect of sapropel extract on microflora and physicochemical parameters of dried distillers' grain / D. Nsengumuremyi, N. // *Agronomy Research*. - 2018. - Vol. 16. - № 2 Special Issue. - Pp. 1457-1465
2. Лиштван И.И., Лопотко М.З. Использование сапропелей в народном хозяйстве // *Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве*. – Минск: Изд. «Наука и техника», 1976. – С. 5–13.
3. Митюков А.С., Румянцев В.А., Крюков Л.Н., Ярошевич Г.С. Сапропель и перспективы его использования в аграрном секторе экономики // *Общество. Среда. Развитие*. – 2016. – № 2 (39). – С. 110-114.
4. Митюков А.С., Ярошевич Г.С., Шондина О.В. Получение ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии методом ультразвуковой кавитации: материалы международного конгресса («АгроРусь». XXVI Международная агропромышленная выставка.) – СПб., 2017. – С. 147-148.

5. Румянцев В.А., Митюков А.С., Крюков Л.Н., Ярошевич Г.С. Уникальность свойств гуминовых веществ сапропеля // Доклады Академии наук. – 2017. – Том 473. – № 6. – С. 1–4.
6. Штин С.М. Озерные сапропели и их комплексное освоение / Под ред. И.М. Ялтанца. – М.: Издательство МГГУ, 2005. – 373 с.

Literatura

1. Nsengumuremyi, D., Barakova N.V., Romanov V.A., Mityukov A.S., Guzeva A.V. The effect of sapropel extract on microflora and physicochemical parameters of dried distillers' grain / D. Nsengumuremyi, N. // Agronomy Research. - 2018. - Vol. 16. - № 2 Special Issue. - Pp. 1457-1465
2. Lishtvan I.I., Lopotko M.Z. Ispol'zovanie sapropelej v narodnom hozyajstve // Problemy ispol'zovaniya sapropelej v narodnom hozyajstve. – Minsk.: Izd. «Nauka i tekhnika», 1976. – S. 5–13.
3. Mityukov A.S., Rumyanцев V.A., Kryukov L.N., Yaroshevich G.S. Sapropel' i perspektivy ego ispol'zovaniya v agrarnom sektore ehkonomiki // Obshchestvo. Sreda. Razvitie. – 2016. – № 2 (39). – S. 110-114.
4. Mityukov A.S., Yaroshevich G.S., Shondina O.V. Poluchenie ul'tradispersnoy gumato-sapropelevoj suspensii metodom ul'trazvukovoj kavitacii: materialy mezhdunarodnogo kongressa («AgroRus»). НКНVI Mezhdunarodnaya agropromyshlennaya vystavka.) – SPb., 2017. – S. 147-148.
5. Rumyanцев V.A., Mityukov A.S., Kryukov L.N., Yaroshevich G.S. Unikal'nost' svoystv guminovykh veshchestv sapropelya // Doklady Akademii nauk. – 2017. – Том 473. – № 6. – С. 1–4.
6. SHtin S.M. Ozernye sapropeli i ih kompleksnoe osvoenie / Pod red. I.M. YAltanca. – М.: Izdatel'stvo MGGU, 2005. – 373 s. Shtin S.M. Ozernye sapropeli i ih kompleksnoe osvoenie / Pod red. I.M. Yaltintsa. М.: Izdatel'stvo MGGU, контрольная 2005. наружно 373 s.

УДК 636. 087. 75

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14144

Канд. биол. наук **И.М. КОМИССАРОВ**
(ФГБНУ ВНИИГРЖ, spbvniigen@mail.ru)
Науч. сотрудник **В.П. ПОЛИТОВ**
(ФГБНУ ВНИИГРЖ, v.pollitow2015@yandex.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ, РАСТИТЕЛЬНЫХ АДАПТОГЕНОВ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Современные технологии получения продуктов животноводства, наряду с положительными сторонами (интенсификация и индустриализация получения продукции, внедрение наукоёмких технологий), имеют, как выяснилось, и некоторые издержки: недостаточно адекватные генетическим особенностям данных видов условия содержания при применении новых технологий, повышенная нагрузка на связанные с продуктивностью системы организма, связанные с этим стресс-факторы [1,2,6]. Современные породы молочного скота обладают весьма высоким генетическим потенциалом по молочной продуктивности, который, однако, большей частью реализуется не полностью. Одна из причин этого – влияние техногенных факторов. В связи с этим очевидна необходимость стимуляции адаптивных процессов у сельскохозяйственных животных.

В биологической науке в настоящее время утверждается концепция наличия «особых», «критических» или «доминантных» периодов как в онтогенезе организма в целом, так и в функционировании отдельных его систем [9]. Для систем, связанных с воспроизводством и лактацией, таким периодом, безусловно, является ранний послеродовой период [2,6]. У высокопродуктивных коров на её поддержание работают практически все системы организма, и животное в течение длительного времени находится в состоянии, напоминающем стресс. Это негативно сказывается на других функциях, в частности, воспроизводительной [6]. Одними зоотехническими, селекционными мерами эту ситуацию разрешить невозможно: селекция на пригодность животных к эксплуатации в условиях

интенсивных технологий до конца не устраняет их дифференциацию на высоко- и низкострессоустойчивых [1]. Следует иметь в виду, что для высокопродуктивных коров возможна ситуация, связанная с реципрокностью лактогенных и половых гормонов, что вызывает снижение воспроизводства. Эти проблемы должны решаться путём поиска соответствующих ветеринарных средств.

Имеются данные, в том числе и полученные во ВНИИГРЖ, что применение растительных адаптогенов, в особенности препаратов элеутерококка колючего (*Eleutherococcus senticosus* Max. et Rupr.), обладающего целым рядом ценных лекарственных свойств способно нивелировать эти процессы [2,6]. На воспроизводство крупного рогатого скота крайне негативно влияет несбалансированное по белку питание [5]. Биологически активные вещества элеутерококка (гликозиды) стимулируют анаболические процессы в организме, повышают усвояемость белковой компоненты кормов, стимулируют выработку как лактогенных, так и половых гормонов [6]. Препараты элеутерококка применялись у коров сотрудниками ВНИИГРЖ в течение ряда лет [2]. Во всех экспериментах препараты давались молочным коровам в доминантный (критический) период (10 – 15 дней после отёла). Эти препараты показали свою эффективность (повышение удоя до 14 – 18% при применении в условиях беспривязного содержания). Также улучшались показатели воспроизводства (наблюдалось сокращение сервис-периода подопытных коров, сравнительно с контролем до 30 дней) [6].

Помимо элеутерококка, в животноводстве применялись препараты и других лекарственных растений, обладающих адаптогенными свойствами. В частности, препараты эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* L. Moench). Это растение в России лишь недавно вошло в Фармакопею, применялось главным образом как иммуностимулирующее и противовоспалительное [2]. Лишь недавно установлены его адаптогенные свойства. В животноводстве препараты эхинацеи начали применяться на рубеже XX – XXI вв., на молочных коровах впервые применены сотрудниками ВНИИГРЖ [2]. Применение минеральных болюсов, в которые вводился её сублимированный экстракт, приводило к увеличению удоев у подопытных коров на 4 – 6% по сравнению с контрольными коровами и к сокращению сервис-периода на 20 – 28 суток, по сравнению с животными контрольной группы. Можно предположить, что данные эффекты связаны с взаимодействием иммуномодулирующего и противовоспалительного действия эхинацеи с её адаптогенной активностью, так как высокопродуктивные коровы подвержены воспалительным заболеваниям половой сферы, что негативно сказывается не только на воспроизводительной функции, но и на удоях.

Для поддержания лактационной функции, а также и воспроизводительной, чрезвычайно важно поддержание макро- и микроэлементного баланса организма животного [3]. Имеются обширные данные о роли такого важнейшего макроэлемента, как кальций, для поддержания лактационной функции, особенно у высокопродуктивных коров [3,8,10]. Также имеются многочисленные данные о роли в поддержании лактационной и воспроизводительной функции и таких микроэлементов, как медь, кобальт, йод, селен, цинк, марганец [3]. Для настоящего времени характерен интерес исследователей к такому микроэлементу, как селен. Имеются данные об его положительном воздействии на большинство функций организма, в том числе и на воспроизводство [3]. Установлено, что селен может влиять на баланс кальция в организме и применяться при гипокальциемии [3]. Как известно, дефицит кальция часто наблюдается в ранний послеродовой период у коров [10]. Избыток селена угрожает поражениями печени и других органов, поэтому необходимо строго соблюдать его дозировку [7]. Медь необходима для нормального функционирования репродуктивной системы, а также способствует кроветворению, предупреждает анемию. Указывается о необходимости нормального баланса марганца в организме молочных коров для поддержания лактационной функции [3]. Необходимо иметь в виду антиоксидантные свойства марганца: он входит в состав марганец-зависимой супероксиддисмутазы, которая инактивирует супероксид в митохондриях [4]. Указывалось и на антиоксидантные свойства селена, йода и цинка. Отмечена необходимость цинка для поддержания нормального

состояния репродуктивной системы [3,6]. Недостаток йода также ведёт к нарушениям воспроизводительной функции. Такой микроэлемент, как кобальт, необходим для нормального функционирования системы кроветворения, репродуктивной системы. Его недостаток ведёт к акушерским и гинекологическим патологиям, а введение солей хлористого кобальта в рацион коров в течение 90 дней после отёла привело к увеличению удоя на 15% [3]. Отсюда следует важная роль макро- и микроэлементов в функционировании репродуктивной системы коров.

Цель исследования. Исследователями ВНИИГРЖ опубликованы работы, в которых изучается влияние макро- и микроэлементных болюсов, содержащих адаптогенные препараты растительного происхождения на лактацию и воспроизводство высокопродуктивных коров [2,6]. В последнем исследовании проверено действие элементных болюсов без экстрактов лекарственных растений - наиболее дешёвый вариант для массового применения в хозяйствах. По сравнению с болюсами, содержащими экстракт эхинацеи, себестоимость одного болюса снижалась на 200 рублей и составляла примерно 180 рублей (в ценах 2017 года).

Материалы, методы и объекты исследования. Эксперимент проводился на молочно-товарной ферме с привязным содержанием ЗАО «Славянка М» Гатчинского района Ленинградской области на 72 коровах чёрно-пёстрой породы ленинградской популяции с высокой кровностью по голштинам средней продуктивностью 7500 – 8000 кг за лактацию. В рационах преобладали грубые корма, животные круглогодично находились на стойловом содержании. 36 коров были подопытными, 36 – в контроле. На момент опыта коровы были по 2 – 3 лактациям. Подопытные и контрольные коровы были аналогами по происхождению, исходной (в год, предшествующий опыту) продуктивности и сервис-периоду в этот же год. По исходной продуктивности удалось подобрать абсолютных аналогов, по сервис-периоду в условиях молочно-товарной фермы удалось подобрать почти полных. Отёлы проходили в весенне-летний период (апрель – июнь), примерно в одни и те же даты у подопытных и контрольных животных ($\pm 2 - 3$ суток). Подопытным коровам элементные болюсы краткосрочной утилизации вводились в день отёла, либо на следующий. Через сутки второй болюс вводился повторно. Молочная продуктивность регистрировалась по материалам контрольных доек, состояние воспроизводительной системы – по данным ректальных обследований. Полученные данные обрабатывались статистически с использованием критерия Student. Болюс содержал кальций, натрий, серу, селен, кобальт, марганец, цинк, йод, а также глюкозу-6 (декстрозу)

Результаты исследования. Применение макро- и микроэлементных болюсов привело к статистически достоверному повышению молочной продуктивности у подопытных коров по сравнению с контролем (таблица 1).

Таблица 1. Влияние введения макро- и микроэлементных (минеральных) болюсов на молочную продуктивность коров

Периоды опыта	Год, предшествующий опыту	Год проведения опыта	
		МП за 305 дней (кг)	Изменения МП (в%)
Контроль (n=36)	7554,3 \pm 110,4	7621,4 \pm 111,8	+2,2
Опыт (n=36)	7520,1 \pm 120,1	8053,0 \pm 124,2	+7,1
Опыт/контроль, %	—	+5,7**	

** - различия достоверны при $P \leq 0,01$

На содержание жира и белка в молоке применение болюсов влияния не оказало.

Применение минеральных болюсов у коров привело к существенному повышению молочной продуктивности у животных подопытной группы по сравнению с контролем. Полученные результаты лишь немногим уступали результатам, полученным в опытах с добавкой в минеральные болюсы экстракта эхинацеи [2]. Видимо, минеральные болюсы не

оказывали такого противовоспалительного действия, как минеральные болюсы с экстрактом эхинацеи, но положительное влияние на динамику кальция и других, необходимых для нормальной лактации элементов, эти болюсы сохраняли. Гипокальцемия, недостаток меди, кобальта, селена, оказывают крайне негативное влияние на лактацию у высокопродуктивных коров [3,10]. Учитывая относительно низкую себестоимость минеральных болюсов, представляется перспективным их массовое использование в хозяйствах для профилактики патологических нарушений лактационной функции.

Влияние минеральных болюсов на сервис-период представлено в табл. 2.

В данном эксперименте различия в продолжительности сервис-периода между подопытными и контрольными животными находились лишь на грани статистической достоверности. Можно предположить, что более выраженное влияние минеральных болюсов на лактационную функцию, чем на сервис-период, вызвано тем, что в предыдущих экспериментах, описанных в литературе [2,6], в элементные болюсы вводились экстракты лекарственных растений, которые оказывали влияние на состояние репродуктивной сферы как стимулирующее, так и противовоспалительное (эхинацея). Для улучшения показателей молочной продуктивности использование минеральных болюсов, нормализующих макро- и микроэлементный баланс организма, оказалось достаточно. Воздействие на репродуктивную систему оказалось менее выраженным по сравнению с комбинированным воздействием макро- и микроэлементов с экстрактами лекарственных растений. Однако определённое положительное влияние на сервис-период имело место. Следовательно, можно говорить о пригодности минеральных болюсов для массового включения в систему ветеринарного обеспечения производства молока как сравнительно дешёвый вариант профилактики патологий, вызванных гипокальцемией и дефицитом других элементов. Применение минеральных болюсов в целях борьбы с патологиями воспроизводительной функции также оправдано.

Таблица 2. Влияние введения макро- и микроэлементных (минеральных) болюсов на сервис-период у коров

Периоды опыта	Год, предшествующий опыту	Год проведения опыта	
	Сервис-период (дни)	Сервис-период(дни)	Изменения сервис-периода (в %)
Контроль (n=36)	184,4±11,8	173,0±14,5	-6,2
Опыт (n=36)	190,2±12,3	146,7±11,9	-23,9
Опыт/контроль, %	+3,1	-15,2*	

* - Различия достоверны при $P \leq 0,05$

Выводы:

1. Использование болюсов, содержащих только набор макро- и микроэлементов по разработанной во ВНИИГРЖ рецептуре, позволяет статистически достоверно увеличить удои у высокопродуктивных коров.
2. При применении данных элементных болюсов наблюдается тенденция к сокращению сервис-периода у подопытных коров по сравнению с контролем.
3. Применение элементных болюсов у высокопродуктивных коров отличается относительной дешевизной и может быть рекомендовано для применения в хозяйствах.

Литература

1. **Кокорина Э.П.** Условные рефлексы и продуктивность животных: монография. – М., 1986. – 335 с.
2. **Комиссаров И.М., Протасов Б.И.** Влияние эхинацеи пурпурной на лактацию молочных коров // Генетика и разведение животных. – 2016. – №3. – С. 19-24.
3. **Корочкина Е.А.** Влияние микроэлементов цинка, кобальта, йода, селена, марганца, меди на продуктивные качества животных // Генетика и разведение животных. – 2016. – №3. – С. 69-73.
4. **Меньщикова Е.Б., Ланкин В.З., Зенков Н.К., Бондарь И.А., Круговых Н.К., Трубакин Е.А.** Окислительный стресс. Проксиданты и антиоксиданты: монография. – М., 2005. – 553 с.
5. **Племяшов К.В., Моисеенко Д.О.** Снижение воспроизводительной функции у высокопродуктивных коров при нарушении белкового обмена // Ветеринария. – 2010. – №6. – С. 7-8.
6. **Племяшов К.В., Протасов Б.И., Комиссаров И.М., Волгин В.И.** О лечебно-профилактическом кормлении в «доминантные» периоды развития функциональных систем организма // Генетика и разведение животных. – 2016. – №3. – С. 25-34.
7. **Синдирева А.В., Путалова И.Н., Зайко О.А., Конвай В.Д., Александровская Е.Ю.** Структурные и функциональные изменения печени в условиях повышенного поступления селена с кормами в организм животных // Вестник Омского ГАУ. – 2016. – №24 (4). – С. 91-98.
8. **Стекольников А.А., Племяшов К.В., Корочкина Е.А.** Опыт применения витаминно-минеральных препаратов пролонгированного действия в молочном скотоводстве // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – №1. – С. 137-142.
9. **Тельцов Л.И.** О выращивании высокопродуктивного крупного рогатого скота // Вестник РАСХН. – 2005. – №1. – С. 82-84.
10. **Kurek I.L., Lutnicki K., Olech M., Brodsky P., Marchuk J., Golynsky M.,** Changes in selected biochemical blood parameters following various method of postpartum hypocalcaemia prophylaxis // J. of elementology. – 2016. – №21(1). – S. 77-87.

Literatura

1. **Kokorina E.P.** Uslovnye refleksy i produktivnost' zhivotnyh: monografiya. – M., 1986. – 335s.
2. **Komissarov I.M., Protasov B.I.** Vliyanie ehkhinacei purpurnoj na laktaciyu molochnyh korov // Genetika i razvedenie zhivotnyh. – 2016. – №3. – S. 19-24.
3. **Korochkina E.A.** Vliyanie mikroelementov cinka, kobal'ta, joda, selena, marganca, medi na produktivnye kachestva zhivotnyh // Genetika i razvedenie zhivotnyh. – 2016. – №3. – S. 69-73.
4. **Men'shchikova E.B., Lankin V.Z., Zenkov N.K., Bondar' I.A., Krugovyh N.K., Trubakin E.A.** Okislitel'nyj stress. Prooksidanty i antioksidanty: monografiya. – M., 2005. – 553 s.
5. **Plemyashov K.V., Moiseenko D.O.** Snizhenie vosproizvoditel'noj funkcii u vysokoproduktivnyh korov pri narushenii belkovogo obmena // Veterinariya. – 2010. – №6. – S. 7-8.
6. **Plemyashov K.V., Protasov B.I., Komissarov I.M., Volgin V.I.** O lechebno-profilakticheskom kormlenii v «dominantnye» periody razvitiya funkcional'nyh sistem organizma // Genetika i razvedenie zhivotnyh. – 2016. – №3. – S. 25-34.
7. **Sindireva A.V., Putalova I.N., Zajko O.A., Konvaj V.D., Aleksandrovskaya E.YU.** Strukturnye i funkcional'nye izmeneniya pecheni v usloviyah povyshennogo postupleniya selena s kormami v organizm zhivotnyh // Vestnik Omskogo GAU. – 2016. – №24(4). – S. 91-98.
8. **Stekol'nikov A.A., Plemyashov K.V., Korochkina E.A.** Opyt primeneniya vitaminno-mineral'nyh preparatov prolongirovannogo dejstviya v molochnom skotovodstve // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2013. – №1. – S. 137-142.
9. **Tel'cov L.I.** O vyrashchivaniy vysokoproduktivnogo krupnogo rogatogo skota // Vestnik RASKHN. – 2005. – №1. – S. 82-84.
10. **Kurek I.L., Lutnicki K., Olech M., Brodsky P., Marchuk J., Golynsky M.,** Changes in selected biochemical blood parameters following various method of postpartum hypocalcaemia prophylaxis // J. of elementology. – 2016. – №21(1). – S. 77-87.

УДК 636.32/38

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14149

Доктор с.-х. наук **А.Х. ХАЙТОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, khaitov47@mail.ru)
Доктор биол. наук **У.Ш. ДЖУРАЕВА**
(ИЖ ТАСХН, dzuraeva_59@mail.ru)

ОСОБЕННОСТИ ГАЗОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА У ЯГНЯТ КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ

Своеобразие природных условий в Таджикистане, где животные находятся в течение года в различных природно-климатических зонах и особенно на горных и высокогорных пастбищах, обуславливает актуальность исследования функционального состояния организма овец аборигенных пород, их обмена веществ и энергии, особенностей пищеварения в связи с возрастом и продуктивностью.

Аборигенные породы обладают крепкой конституцией и хорошо адаптированы к условиям среды обитания. Биологические особенности аборигенных животных используют при выведении новых высокопродуктивных пород овец данного региона. Эти животные неприхотливы к условиям кормления и содержания, невосприимчивы ко многим заболеваниям и легко приспосабливаются к экстремальным ситуациям, и самое уникальное, что они хорошо отзываются на улучшенное кормление и содержание [1]. У животных разных видов и возраста свои требования к температуре окружающей среды. Холод и тепло ниже и выше оптимальных величин, действуя на организм, вызывают запуск механизмов терморегуляции и адаптационные изменения функций органов, в частности системы пищеварения, метаболизма, формирования устойчивых состояний и деятельности органов и систем в условиях низкой и высокой температуры среды. Изменения функций органов до устойчивой адаптации выражаются в определенной секреторной деятельности пищеварительных желез, активности ферментов, всасывательной деятельности кишечника (Надальяк Е.А., Агафонов В.И., Григорьев К.Н., 1986); [2].

Обменную энергию у животных можно определять в эксперименте или рассчитать по энергии выделенного животным тепла и энергии продукции: молока, шерсти, плода, отложений в теле и т.д. С другой стороны, обменную энергию можно вычислить, исходя из валовой энергии потребленных кормов, вычитая из нее энергию кала, тепло ферментации и энергию газов, выделенных в желудочно-кишечном тракте, а также энергию мочи, в которой содержатся, главным образом, недоокисленные продукты белкового обмена. При условии равенства величин обменной энергии, полученной на основе измерений теплопродукции и энергии продукции у животного, а также путем измерения потерь валовой энергии корма при пищеварении и с мочой, можно делать заключение о правильности определения питательности потребленных кормов рациона.

Чем выше абсолютная величина показателя вентиляции легких, тем выше живая масса и приросты. Сдвиги в величине легочной вентиляции в утренние и вечерние часы обратно пропорциональны интенсивности роста. Чем меньше сдвиги, тем выше относительная скорость роста. Интенсивность обмена связана также с количеством и составом кормов, температурой окружающей среды [3].

В настоящее время твердо установлено, что приспособление к экологическим факторам приводит к появлению сложных изменений уровня вегетативных функций в организме животных, благодаря чему сохраняется состояние гомеостаза.

Большое значение при этом имеет термоадаптация, т.е. приспособление уровня энергетических процессов в организме и механизмов терморегуляции к различным температурным условиям окружающей среды. Особенно большое влияние оказывает температурный фактор на животных в первые дни их жизни, когда эти механизмы у них еще только формируются.

Характер легочного газоэнергетического обмена является важным показателем приспособления животных к условиям среды, т.к. тесно связан со всеми физиологическими и биохимическими процессами живого организма.

Знание закономерностей течения обмена веществ в разные периоды жизни и различных требований организма к окружающей среде дает возможность рациональным кормлением и содержанием целенаправленно воздействовать на организм животного.

Цель исследования – изучение газоэнергетического обмена у молодняка курдючных овец, разводимых в Таджикистане, со дня их рождения до относительной стабильности физиологических функций.

Материалы, методы и объекты исследования. Работа выполнялась в условиях экспериментального хозяйства «Дагана-Киик» Хуросонского района, а также при содержании животных на летних горных пастбищах в урочище «Хазор-Чашма» Гармского района.

Для опыта от маток первого ягнения гиссарской, таджикской и джайдара пород было отобрано по 10 голов физически развитых ярочек.

Утром в тени при аналогичных температурах окружающего воздуха на 1, 3, 5, 10, 20, 30, 60, 120 и 180 дни жизни у них, наряду с климатическими показателями, исследовался общий дыхательный газоэнергетический обмен масочным методом Дугласа-Холдена. Легочная вентиляция определялась пропусканием через водяные часы пробы выдыхаемого воздуха, собранного в газовый мешок за 4 минуты.

Анализ выдыхаемого воздуха проводился в газоанализаторе Холдена (Ольнянская Р.П. Исаакян Л.А., 1961). Полученные данные обработаны статистически (Плохинский Н.А., 1969).

Результаты исследования. Экспериментальный материал о динамике изменений общего дыхательного газоэнергетического обмена у ярочек изучаемых пород показал, что всем ягнятам в первые дни жизни присущ высокий уровень газоэнергетического обмена.

Как видно из данных табл. 1, у суточных курдючных овец потребление кислорода на единицу живой массы составляло 1031-1047 мл/кг ч. Наиболее высоким (1047,4 мл/кг ч.) этот показатель был у молодняка породы джайдара. Без существенных изменений оставалось поглощение кислорода у 5-дневных гиссарских ягнят. Однако у таджикских ягнят в 3-дневном возрасте имело место повышение окислительных процессов на 4,0% от исходного уровня.

К 5 дню жизни у таджикских ягнят отмечалось повышение потребления кислорода на 10,4%, а у джайдары – снижение метаболизма на 8,3%.

Таким образом, ягнята, как зрелорождающиеся животные, с первых дней жизни обладают хорошо развитой химической терморегуляцией. Последняя сочетается у них с интенсивным «терморегуляторным тонусом» [4].

Значительное снижение потребления кислорода отмечалось у ягнят с 10-дневного возраста. У таджикских ягнят оно составляло 11,4%, а у джайдары и гиссарских было более значительным – 17,7 и 16,4%.

Отмеченные изменения, по-видимому, обусловлены более существенным включением механизмов физической терморегуляции, лучшей оброслостью животных к этому времени и некоторым снижением для них зоны температурного комфорта.

Окислительные процессы в расчете на единицу живой массы у курдючных ягнят выравнивались к 20-дневному возрасту. При этом они более резко снизились у ярочек породы джайдара. Относительно высоким в этот период было потребление кислорода у таджикских ягнят, которые имели самую низкую живую массу по генетическим группам животных.

В месячном возрасте потребление кислорода снизилось у курдючных ягнят от уровня первых суток на 38,7- 41,8%.

С 25–30-дневного возраста ягнята начинают активно поедать зеленую пастбищную растительность; доля растительных кормов в их рационе увеличивается, все больше тепла выделяется в рубце.

К 2-месячному возрасту наименьшее потребление кислорода имели гиссарские ягнята. Ягнята таджикской породы потребляли его на единицу живой массы больше на 14,3% ($P<0.05$). Ягнята породы джайдара сохраняли повышенный уровень окислительных процессов, который превышал метаболизм гиссарских на 18,4% ($P<0.01$), имея при этом также самую низкую живую массу.

Таблица 1. **Возрастные изменения газознергетического обмена у молодняка курдючных пород овец**

Возраст ягнят, в днях	Породы овец		
	гиссарская	таджикская	джайдара
Потребление кислорода, мл/кг. ч.			
1	1030,7±29,4	1042,3± 43,4	1047,4± 21,2
3	1027,2± 51,0	1084,0± 44,5	1014,4± 26,1
5	1051,5± 66,9	1150,2 ±47,6	960,9± 30,3
10	861,6 ±41,1	923,3± 31,5	862,0±21,1
20	753,7± 33,4	795,6± 21,5	711,3± 14,8
30	599,6± 22,2	641,7± 34,9	636,7± 21,8
60	486,2± 17,7	555,8±17,6	500,3± 12,6
120	410,4± 18,0	165,1± 16,2	440,1± 20,2
180	308,9 ±8,0	392,4± 23,8	358,3± 14,6
Дыхательный коэффициент			
1	0,71± 0,007	0,71± 0,010	0,71± 0,006
3	0,75± 0,007	0,73± 0,010	0,72± 0,009
5	0,75± 0,008	0,72± 0,008	0,73± 0,009
10	0,75± 0,008	0,74± 0,013	0,75± 0,005
20	0,76± 0,007	0,77± 0,006	0,76± 0,006
30	0,76± 0,009	0,78± 0,004	0,78 ±0,005
60	0,77± 0,008	0,78± 0,007	0,80± 0,007
120	0,77± 0,004	0,79± 0,008	0,79± 0,008
180	0,79 0,003	0,81 0,011	0,81 0,008
Теплопродукция, кДж/кг. ч.			
1	20,26± 0,57	20,49± 0,88	20,58± 0,41
3	20,38± 1,00	21,45± 0,91	19,99± 0,51
5	20,76± 1,21	22,63± 1,26	18,92± 0,60
10	17,10± 0,83	18,27± 0,66	17,13± 0,43
20	15,01± 0,66	15,88± 0,43	14,06± 0,28
30	11,92± 0,44	12,85± 0,70	12,74± 0,44
60	9,69± 0,35	11,14± 0,37	10,17± 0,31
120	8,16± 0,36	9,33± 0,33	8,84± 0,41
180	6,21± 0,16	7,93± 0,49	7,23± 0,30

На летних горных пастбищах в урочище «Хазор-Чашма» Гармского района у 4-месячных ягнят происходит дальнейшее снижение потребления кислорода. Наряду с возрастом и породным факторами, здесь, несомненно, сказывается и влияние высоты. Для курдючных овец средние высоты являются обычной средой обитания [5]. В этот возрастной период (по сравнению с исходным) гиссарские ягнята снизили потребление кислорода на 60,2%, джайдара – на 58,0%. Несколько менее снижали уровень газознергетического обмена таджикские ягнята (55,4%).

У гиссарских овец на высоте более выражена картина тканевой адаптации с невысоким уровнем обмена и малой величиной легочной вентиляции. Они имели более низкое потребление кислорода – 410,4 мл/кг ч., у джайдары уровень газознергетического обмена был несколько выше, чем у гиссарских, а у таджикских его на 13,3% ниже.

На осенних пастбищах в долине у 6-месячных ягнят отмечалось дальнейшее снижение потребления кислорода. У гиссарских ягнят это снижение составляло 70,0%, а ягнята остальных пород также более чем на 60% сократили расходование кислорода на единицу живой массы по сравнению с суточным возрастом.

Следует отметить, что значительное снижение интенсивности газоэнергетического обмена у ягнят в этот период является следствием не только возрастных сдвигов в функциональном состоянии, но и уменьшения тепловых нагрузок, а также ухудшения кормовых запасов пастбищ и снижения темпов роста ягнят.

Ввиду однозначности дыхательного коэффициента, который определяет калорическую стоимость утилизированного организмом кислорода, в период сутки между породными группами ягнят по уровню теплопродукции сохраняются такие же соотношения, как и по поглощенному кислороду. У ягнят курдючных пород теплообразование на единицу живой массы достигало 20,26-20,58 кДж/кг.ч.

У гиссарских ягнят, родившихся с большей живой массой, общий уровень обмена веществ был выше, а на единицу живой массы – ниже, чем у ягнят других пород, что свидетельствует об их повышенном жизненном тонусе.

Постоянной сохраняется теплопродукция у гиссарских ягнят к 5 дню жизни. Несколько она снижается у ягнят джайдары. Увеличение теплопродукции у таджикских ягнят обусловлено усилением в этот период темпа роста, благодаря чему к 10-дневному возрасту они сравнялись по живой массе с гиссарскими ягнятами.

Значительное снижение теплопродукции с 20-дневного возраста, несмотря на усиленный рост животных в это время, обусловлено, по-видимому, включением в их рацион заметной доли зеленой пастбищной растительности и совершенствованием механизмов физической терморегуляции, благодаря чему сокращаются непроизводительные затраты энергии.

В месячном и особенно в 2-месячном возрасте у таджикских ягнят, при одинаковом приросте с гиссарскими, выше общий обмен веществ (213,61 и 185,65 кДж/кг ч.) и больше теплообразование на единицу живой массы (11,14 и 9,69 кДж/кг ч.). У них больше энергии расходуется на поддержание постоянства температуры тела, вероятно, из-за менее эффективного функционирования в этот период механизмов физической регуляции тепла. У ягнят породы джайдара в 2-месячном возрасте теплообразование сходно с другими, но при этом они имеют более высокую скорость роста.

В условиях летних горных пастбищ теплопродукция у гиссарских ягнят снизилась на 59,8% по сравнению с суточным возрастом. Менее выражено это снижение у ягнят породы джайдара, которые сильнее реагировали на высотный фактор.

При оптимальных температурах на осенних пастбищах в долине у всех животных отмечался минимальный обмен веществ. Самый низкий уровень теплопродукции наблюдался у гиссарских ягнят (6,21кДж/кг ч.), у ягнят джайдары он был выше на 16%, а у таджикских – на 27,7%.

Значительное воздействие на уровень газоэнергетического обмена 4-месячных ягнят оказывало содержание их в течение часа на солнечной площадке (табл. 2).

Таблица 2. Изменение газообмена ягнят при повышенной температуре и инсоляции

Породы животных	Условия опыта	Потребление кислорода, мл/кг.ч.	Выделение углекислоты, мл/кг.ч.	Дыхательный коэффициент	Теплопродукция, кДж/кг.ч.
Гиссарская	Утро (в тени)	410,4±17,96	316,6±14,98	0,77±0,004	8,16±0,36
	День (на солнце)	519,70±16,54	431,1±16,68	0,83±0,009	10,53±0,35
Таджикская	Утро (в тени)	465,1±16,21	365,5±13,44	0,79±0,006	9,33±0,33
	День (на солнце)	593,0±20,44	493,5±20,12	0,63±0,012	12,03±0,43
Джайдара	Утро (в тени)	440,1±20,15	347,7±16,93	0,76±0,008	8,84±0,41
	День (на солнце)	560,4±19,83	481,9±19,42	0,86±0,006	11,45±0,42

Одинаково реагировали на инсоляцию и повышение окружающей температуры курдючные ягнята. Повышение теплопродукции у них составляло при этом около 29%; всего на 18,9% повышали свой газоэнергетический обмен.

Повышение теплопродукции при высокой температуре объясняется энергетическими затратами организма, связанными с усиленной работой дыхательных мышц при гипервентиляции, усиленной работой сердечно-сосудистой, выделительной и других систем.

Выводы. Таким образом, газоэнергетический обмен у молодняка овец в зависимости от его породной принадлежности в возрастном аспекте характеризуется рядом особенностей.

У суточных ягнят хорошо развита химическая терморегуляция. При этом наибольшими величинами характеризуется интенсивность газоэнергетического обмена ягнят породы джайдара, имеющих меньшую живую массу. Более высокий уровень общего обмена и меньший уровень обмена на единицу живой массы у гиссарских ягнят свидетельствует об их повышенном жизненном тонусе. Заметное нарастание окислительных процессов и связанного с ними теплообразования у таджикских ягнят к

5-дневному возрасту, вероятно, обусловлено усилением темпа роста, который позволил им на 10 сутки сравняться по живой массе с гиссарскими ягнятами.

По мере роста и развития ягнят всех изучаемых пород закономерно снижается потребление кислорода и теплообразование на единицу живой массы. Эти показатели у 10-дневных таджикских ягнят находятся на более высоком уровне, так как еще значительное количество энергии им приходится расходовать на поддержание гомеостаза.

Значительное снижение интенсивности газообмена и теплопродукции к месячному возрасту, несмотря на усиленный рост животных в этот период, связано с совершенствованием механизмов физической терморегуляции и началом функционирования у них рубцового пищеварения, сопровождающегося выделением тепла.

Более высокий общий уровень обмена и теплообразование на единицу живой массы у таджикских ягнят по сравнению с гиссарскими в 2-месячном возрасте показывают, что у них в этот период менее эффективно функционируют механизмы физической терморегуляции.

В 6-месячном возрасте у всех животных наблюдалась минимальная интенсивность газоэнергетического обмена; наименьшие величины потребления кислорода и теплообразования на единицу живой массы отмечены у ягнят гиссарской породы.

Литература

1. **Забелина М.В.** О сохранении аборигенной популяции коз в Среднем Поволжье // Перспективы развития сельского хозяйства: наука, образование и практика: материалы российско-германской науч.-практ. конф. – Воронеж: Истоки, 2009. – С.157-159.
2. **Афанасьева А.И., Смирнова Н.В., Катаманов С.Г.** Белковый состав сыворотки крови овец разного генотипа // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 5. – С.43-46.
3. **Агафонов В.И., Денькин А.И.** Легочный газообмен и количественные аспекты использования сустратов в энергетическом обмене коров в начале лактации / В кн. Проблемы биологии продуктивных животных.- Боровск, 2009. – № 1. – С.67-77.
4. **Калашников А.П.** Прошлое, настоящее и будущее науки о кормлении сельскохозяйственных животных // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №1. – С.16-18.
5. **Тенлибаева А.С.** Физиолого-биохимические аспекты полноценного кормления суягных овцематок мясо-сальной продуктивности в условиях юга Казахстана: автореф. дис... доктора биол. наук. – Боровск, 2014. – 38 с.

Literatura

1. **Zabelina M.V.** O sohraneni aborigennoj populyacii koz v Srednem Povol'zhe // Perspektivy razvitiya sel'skogo hozyajstva: nauka, obrazovanie i praktika: materialy rossijsko-germanskoj nauch.-prakt.konf. – Voronezh: Istoki, 2009. – S.157-159.

2. Afanas'eva A.I., Smirnova N.V., Katamanov S.G. Belkovyj sostav syvorotki krovi ovec raznogo genotipa//Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – № 5. – S.43-46.
3. Agafonov V.I., Den'kin A.I. Legochnyj gazoobmen i kolichestvennye aspekty ispol'zovaniya sustratov v ehnergeticheskom obmene korov v nachale laktacii / V kn. Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh. – Borovsk, 2009. – № 1. – S.67-77.
4. Kalashnikov A.P. Proshloe, nastoyashchee i budushchee nauki o kormlenii sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2008. – №1. – S.16-18.
5. Tenlibaeva A.S. Fiziologo-biohimicheskie aspekty polnocennogo kormleniya suyagnyh ovcematok myaso-sal'noj produktivnosti v usloviyah yuga Kazahstana: avtoref. dis... doktora boil. Nauk. – Borovsk, 2014. – 38 s.

УДК 636.39.034

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14154

Доктор с.-х. наук **М.А. СВЯЖЕНИНА**
(ГАУ СЗ, marin968@inbox.ru)

ЭКСТЕРЬЕР И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В последнее время все большее внимание уделяется молочному козоводству как одной из отраслей, поставляющей высококачественное молочное сырье для пищевой промышленности [1]. С целью развития отрасли в России разработана программа «Развитие овцеводства и козоводства в России на 2012-2014 годы и на плановый период до 2020 года», предусматривающая доведение поголовья коз молочных пород до 1,4 млн. голов [2, 3].

Одной из наиболее распространенных молочных пород является зааненская порода коз, имеющая большой ареал распространения и разводимаая во многих странах мира. Данная порода характеризуется хорошими приспособительными качествами, как к промышленным условиям использования в крупных хозяйствах, так и к относительно небольшим фермерским хозяйствам [4]. В Тюменской области также появились предприятия, занимающиеся разведением коз данной породы. Завоз животных был проведен в 2011 году, и на современном этапе выявляются некоторые особенности экстерьера животных, отличающие их от основной популяции страны экспортера (Германии) [5]. Изучение экстерьерных показателей завезенных животных и их потомства позволяет охарактеризовать не только изменения телосложения, но и взаимосвязь его с продуктивностью. Поэтому представленные результаты исследований являются актуальными, в том числе с целью создания будущей племенной базы молочного козоводства региона.

Цели исследования. Целью исследования явилось выявление особенностей телосложения коз зааненской породы, использующихся в Тюменской области. Для выполнения поставленной цели были поставлены следующие задачи: снятие промеров животных разных половозрастных групп, изучение особенностей телосложения коз, определение взаимосвязей экстерьерной оценки и продуктивности животных.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследования проводились в стаде коз зааненской породы К(Ф)Х ИП «Кизеров» Тюменской области. Стадо сформировано в 2011 году в результате завоза поголовья из Германии. Продуктивность животных племенного ядра в среднем составляла 748 кг молока с содержанием жира 4,68%, белка 3,43%. В ходе исследований по общепринятым методикам были изучены экстерьерные показатели и их взаимосвязь с молочной продуктивностью.

Результаты исследований. Показатели экстерьера характеризуют не только внешние данные животных, но и крепость конституции, а также косвенно продуктивные качества животных. При бонитировке животных оценивается в основном тип телосложения и живая

масса. Козы зааненской породы характеризуются своеобразным экстерьером, а именно: относительно крупными размерами, сухостью, ярко выраженными молочными формами. Животные белого цвета, преимущественно комолые. Для животных предприятия все вышеуказанные признаки были характерны. Промеры коз приведены в табл. 1.

Таблица 1. Промеры коз зааненской породы, см

Промер	Основное стадо		Племенное ядро	
	X±Sx	Cv,%	X±Sx	Cv,%
Высота в холке	65,8±0,33	4,4	67,7±0,61**	4,4
Высота в крестце	69,5±0,87	11,0	72,6±0,38***	2,5
Косая длина туловища	82,5±0,52	5,6	87,3±1,05***	5,9
Ширина груди	20,5±0,18	7,9	21,7±0,34**	7,8
Глубина груди	33,3±0,17	4,5	35,3±0,36***	5,0
Обхват груди	90,8±0,45	4,4	95,6±1,10***	5,6
Косая длина зада	22,8±0,14	5,4	24,0±0,35**	7,2
Ширина в маклоках	17,3±0,17	8,5	18,1±0,30*	8,1
Ширина в седалищных буграх	11,7±0,15	11,0	12,1±0,31	12,4
Обхват пясти	8,4±0,07	7,2	8,9±0,11***	6,0
Толщина кожи, мм	3,3±0,06	15,0	3,3±0,12	18,4
Длина соска	4,6±0,17	32,4	4,9±0,25	25,2

Примечание: достоверность разницы групп * - P < 0,05; ** - < 0,01; *** - P < 0,001

Так, козы племенного ядра характеризуются высоким ростом, имея достоверно большие показатели по промерам высоты в холке (+1,9 см) и высоты в крестце (+3,1 см), длинным туловищем (длина туловища больше на 4,8 см). У племенных особей широкая (+1,2 см), глубокая (+2,0 см) и, как следствие, объемистая грудная клетка (+4,8 см). Кроме того, у них длинный (+1,2 см) и широкий (+0,8 см) крестец, крепкий костяк (обхват пясти больше на 0,5 см). При этом достоверных отличий по промерам ширины в седалищных буграх, толщины кожи, длины соска у представительниц племенной и товарной части стада не выявлено.

В целом же животные обеих групп достаточно крупные, это подтверждается и их живой массой, которая у козوماتок племенного ядра составила 54 кг, племенного ядра – 59,5 кг. Вымя у коз хорошо развитое, соски широко расставлены, длина до 5,0 см, то есть козы приспособлены к машинному доению, которое применяется в хозяйстве. Коэффициенты вариации указывают на выравненность стада, так как по большинству промеров относительно невелики и колеблются в пределах до 15%.

Индексы телосложения более наглядно указывают на особенности телосложения животных, их гармоничность в развитии (табл. 2).

Таблица 2. Индексы телосложения козوماتок, %

Индекс	Основное стадо		Племенное ядро	
	X±Sx	Cv,%	X±Sx	Cv,%
Перерослости	105,6±1,31	10,9	107,4±0,78	3,6
Длинноногости	50,0±0,70	12,4	47,7±0,67*	6,8
Сбитости	110,2±0,76	6,1	110,1±1,17	5,2
Растянутости	125,4±0,95	6,7	129,2±1,59*	6,0
Грудной	61,7±0,55	7,9	61,5±1,10	8,7
Шилозадости	68,0±0,92	11,9	67,1±1,73	12,7
Костистости	12,9±0,13	8,8	13,1±0,19	7,2

Примечание: достоверность разницы групп * - P < 0,05; ** - < 0,01; *** - P < 0,001

При сравнении коз разных групп по индексам телосложения отмечаются некоторые особенности, а именно: для животных племенного ядра характерна несколько меньшая длинноноготь (-2,3%) и большая растянутость (+3,8%). По остальным индексам достоверных отличий не выявлено, то есть животные в стаде довольно однородны по типу телосложения, что дополнительно подтверждается величинами изменчивости индексных показателей.

В стаде проводится гаремная случка, поэтому вместе с козами были завезены производители, их экстерьерная характеристика приводится в табл. 3.

Таблица 3. Характеристика козлов-производителей по промерам и индексам

Промер, см	X±Sx	Cv,%	Индекс, %	X±Sx	Cv,%
Высота в холке	75,6±1,87	8,6	Перерослости	103,4±2,18	7,3
Высота в крестце	77,8±1,52	6,8	Длинноноготи	45,6±1,17	8,9
Косая длина туловища	96,1±1,27	4,6	Сбитости	110,6±1,33	4,2
Ширина груди	23,2±0,53	7,9	Растянутости	127,7±2,68	7,3
Глубина груди	40,8±0,33	2,9	Грудной	56,7±1,29	7,9
Обхват груди	106,0±1,07	3,5	Тазо-грудной	127,3±3,45	9,4
Косая длина зада	26,7±0,30	3,9	Шилозадости	70,6±1,75	8,6
Ширина в маклоках	18,2±0,29	5,6	Костистости	13,9±0,36	9,0
Ширина в седалищных буграх	12,8±0,28	7,7	—	—	—
Обхват пясти	10,5±0,15	5,0	—	—	—
Толщина кожи, мм	4,7±0,24	17,4	—	—	—

Козлы-производители, находящиеся в стаде, характеризуются средним ростом, длинным объемистым туловищем с широкой и глубокой грудной клеткой, мощным костяком. Все признаки полового диморфизма ярко выражены, мошонка хорошо развитая, без сильного разделения на две половины. Шерсть на груди, шее и бедрах удлиненная. Живая масса козлов в среднем составила 79,9 кг.

Животные, имевшиеся в хозяйстве, немецкой селекции, представители которой несколько отличаются по промерам от рекомендуемых в среднем для зааненской породы параметров [6, 7]. Основные отличия заключаются в несколько меньшем росте, но более длинном и широком корпусе. Такие особенности чаще всего характерны для несколько грубоватых животных. Козы, отобранные в племенное ядро, несколько крупнее, чем в среднем по поголовью, но также в характерном для стада типе.

Козлы-производители, используемые в хозяйстве, имели такие же особенности, что подтверждается их промерами. Высота в холке 76 см (против 84 – 95 см по рекомендациям), высота в крестце 78 см (88 см), обхват груди 106 см (94 см), длина туловища 96 см (84 см), ширина в маклоках 18 см (17,5 см), ширина груди 23 см (18,6 см).

При анализе показателей продуктивности можно отметить, что козы, имеющиеся в хозяйстве, характеризовались средней продуктивностью по удою и достаточно высокими показателями качества молока.

Таблица 4. Молочная продуктивность коз

Показатель	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
X	652	4,68	3,43
Σ	177,7	0,960	0,925
Cv,%	27,3	20,5	26,9

При этом изменчивость показателей высокая, особенно по МДЖ и МДБ в молоке. Величины коэффициентов изменчивости по МДЖ и МДБ превышали границы стабильной

выраженности признаков в 2 – 4 раза, то есть в стаде желательнее вести направленный отбор и по этим показателям молочной продуктивности.

Несмотря на общее снижение молочной продуктивности в стаде, имелись животные с уровнем удоя 800 кг и более, их доля составляла 7,5% от общего поголовья. При этом необходимо учесть, что молочная продуктивность у коз увеличивается до 4 лактации, тогда как возраст стада на момент его оценки был 2 лактации.

Не менее важной при дальнейшей работе со стадом является взаимосвязь разных показателей, характеризующих молочную продуктивность животных (табл. 5). Выявленные коэффициенты корреляции указывают на наличие достоверной сильной положительной взаимосвязи между количественными показателями, что позволит проводить отбор по удою и суточному удою. При этом удои с качественными характеристиками молока коррелировали отрицательно – либо в виде слабой связи, либо в виде тенденции, что предпочтительнее, так как указывает на нестойкую взаимосвязь показателей и возможности ее перенаправленности в положительную сторону с возможным последующим закреплением.

Таблица 5. Взаимосвязь продуктивных показателей козоматок

Признак	Коэффициент корреляции (r)
Удой, кг – суточный удой, кг	0,825***
Удой, кг – МДЖ, %	-0,295*
Удой, кг – молочный жир, кг	0,796***
Удой, кг – МДБ, %	-0,005
Удой, кг – молочный белок, кг	0,854***
МДЖ, % - МДБ, %	0,012
Молочный жир, кг – молочный белок, кг	0,660
Суточный удой, кг – МДЖ, %	-0,124
Суточный удой, кг – молочный жир, кг	0,736***
Суточный удой, кг – МДБ, %	-0,011
Суточный удой, кг – молочный белок, кг	0,688***

Примечание: здесь и далее достоверность r * - P < 0,05; ** - < 0,01; *** - P < 0,001

Только гармонично развитые животные имеют лучшие возможности для проявления высокой продуктивности. Несмотря на отсутствие прямой связи между внешним видом и продуктивностью животных, косвенная взаимосвязь всегда существует. Полученные коэффициенты корреляции подтверждают такую взаимосвязь (табл. 6).

Таблица 6. Корреляционная связь между показателями экстерьера и молочной продуктивностью

Промер	Коэффициент корреляции с	
	удоем за лактацию, кг	удоем за сутки, кг
Высота в холке	0,259**	0,282**
Высота в крестце	0,316***	0,274**
Косая длина туловища	0,320***	0,224*
Ширина груди	0,276**	0,370***
Обхват груди	0,356***	0,232*
Ширина в маклоках	0,203*	0,032

Выявленные связи позволяют утверждать, что направленный отбор крупных, хорошо развитых животных позволит не только повысить продуктивность животных, но и отобрать наиболее приспособленных для производства молока особей.

Выводы. Таким образом, можно заключить, что козы зааненской породы, завезенные в Тюменскую область из Германии, имеют некоторые особенности телосложения и молочной продуктивности, что подтверждается следующими моментами:

— экстерьер завезенных козоток и козлов-производителей в основном соответствует типу породы, но характеризуется специфичностью (относительная низкорослость, удлиненность туловища и объемистая грудная клетка);

— по показателям молочной продуктивности коз можно отнести к животным со средним удоем (что можно объяснить и молодым возрастом маток, и процессом адаптации к новым условиям), но высокими характеристиками качества молока – жирномолочностью и белковомолочностью;

— выявленные корреляционные взаимосвязи показателей молочной продуктивности позволяют проводить отбор животных по удою, в том числе суточному;

— гарантией получения высокопродуктивных племенных животных является и использование отбора коз по экстерьеру, что подтверждено выявленными положительными связями между промерами коз и их продуктивными качествами.

Литература

1. **Новопашина С.И., Санников М.Ю.** Перспективы развития и научного обеспечения молочного и мясного козоводства в России // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 2. – С. 61-65.
2. **Кожанов Т.** Молочное козоводство в России: успехи в селекции и переработке // Сфера: Молочная промышленность. – 2017. – №1 (60). – С. 42 – 44.
3. **Кожанов Т.В.** Козоводство в масштабах страны // Молочная промышленность. – 2015. – №6. – С. 64.
4. **Тоцев В.К., Мустафина Г.Н.** Молочное козоводство и перспективы его развития при использовании зааненских козлов отечественной репродукции // Зоотехния. – 2011. – №5. – С. 26 – 27.
5. **Пономарева Е.А., Свяженина М.А., Татаркина Н.И.** Молочное козоводство в Тюменской области // Главный зоотехник. – 2015. – № 10. – С. 68-72.
6. **Машнер О., Люцканов П., Тофан И., Санников Ю., Новопашина С.** Инструкция по бонитировке коз молочного направления продуктивности с элементами селекционно-племенной работы [электронный ресурс] – режим доступа: fermer.ru/Форум фермеров...rabota-i-genetika/116514 (дата обращения: 7.10.2018).
7. **Проект приказа** Министерства сельского хозяйства РФ «Об утверждении порядка и условий проведения бонитировки племенных коз молочного направления продуктивности» (подготовлен Минсельхозом России 16.01.2018) [электронный ресурс] – режим доступа: garant.ru/products/ipo/prime/doc/56641888/ (дата обращения: 7.10.2018).

Literatura

1. **Novopashina S.I., Sannikov M.U.** Perspektivy razvitiya i nauchnogo obespecheniya molochnogo i myasnogo kozovodstva v Rossii // Ovttsy, kozy, sherstyanoye delo. – 2013. – № 2. – S. 61-65.
2. **Kozhanov T.** Molochnoye kozovodstvo v Rossii: uspekhi v selektsii i pererabotke // Sfera: Molochnaya promyshlennost'. – 2017. – №1 (60). – S. 42 – 44.
3. **Kozhanov T.V.** Kozovodstvo v masshtabakh strany // Molochnaya promyshlennost'. - 2015. – №6. – S. 64.
4. **Toshechev V.K., Mustafina G.N.** Molochnoye kozovodstvo i perspektivy yego razvitiya pri ispol'zovanii zaanenskikh kozlov otechestvennoy reproduksii // Zootekhniya. – 2011. – №5. – S. 26 – 27.
5. **Ponomareva E.A., Svyazhenina M.A., Tatarkina N.I.** Molochnoye kozovodstvo v Tyumenskoj oblasti // Glavnyy zootekhnik. – 2015. – № 10. – S. 68-72.

6. **Mashner O., Lyutskanov P., Tofan I., Sannikov U., Novopashina S.** Instruksiya po bonitirovke koz molochnogo napravleniya produktivnosti s elementami selekcionno-plemennoy raboty [elektronnyy resurs] – rezhim dostupa: [fermer.ru>Forum fermerov>...rabota-i-genetika/116514](http://fermer.ru/Forum/fermerov...rabota-i-genetika/116514) (data obrashcheniya: 7.10.2018).
7. **Proyekt prikaza** Ministerstva sel'skogo khozyaystva RF «Ob utverzhdenii poryadka i usloviy provedeniya bonitirovki plemennykh koz molochnogo napravleniya produktivnosti» (podgotovlen Minsel'khozom Rossii 16.01.2018) [elektronnyy resurs] – rezhim dostupa: [garant.ru>products/ipo/prime/doc/56641888/](http://garant.ru/products/ipo/prime/doc/56641888/) (data obrashcheniya: 7.10.2018).

УДК 636.5.082.474

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14159

Канд. биол. наук **Л.Ш. ГОРЕЛИК**
(ООО «Сибайский мясокомбинат», lyalya17071989@mail.ru)Канд. биол. наук **С.Ю. ХАРЛАП**
(ФГБОУ ВО УрГАУ, proffuniver@yandex.ru)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕГУЛЯЦИИ МАССЫ ПИЩЕВЫХ ЯИЦ В ХОДЕ ЯЙЦЕКЛАДКИ

Наибольшее экономическое значение в яичном птицеводстве имеет не только уровень яйценоскости, но и масса яиц, которая влияет на категорию, а, следовательно, и на рыночную стоимость продукции. Установлено, что масса яиц в основном определяется генетическими факторами и условиями внешней среды [1, 2]. Изменения ее величины, наблюдаемые как в природных условиях, так и в условиях интенсивного птицеводства, свидетельствуют о возможности регулирования данного показателя без нарушения питательных достоинств яиц [3].

Повышение качества яиц, кроме селекционной работы, достигается сбалансированным кормлением [4]. Питательные вещества корма используются в организме несушек в экз- и эндергонических процессах, обеспечивающих энергией и субстратами, как процессы яйцеобразования, так и жизнедеятельности. Регуляция интенсивности данных реакций осуществляется нейрогуморальным путем, в том числе с участием тиреоидных гормонов [5].

Залогом сохранения состояния здоровья несушек на фоне реализации генетической программы развития и продуктивности является баланс обменных процессов с участием соответствующих гормонов. Поддержание баланса связано с координацией двух динамических составляющих метаболизма, а именно с обеспечением процессов жизнедеятельности на фоне нормальных ритмов деятельности эндокринной системы и реализации продуктивного потенциала с получением пищевого яйца соответствующего качества. Основным индикатором данного баланса является кровь, а точнее, ее состав [1, 5]. Вопрос о возможности использования показателей крови для оценки и прогнозирования пищевых качеств яиц в ходе репродуктивного периода до сих пор остается малоизученным.

Целью исследования явилось изучение взаимосвязи метаболических процессов, опосредованных регулирующим действием тиреоидных гормонов, с массой пищевых яиц у кур кросса Ломанн Белый в ходе репродуктивного периода.

Материалы, методы и объекты исследования. Экспериментальная часть работы выполнена на базе ОАО «Челябинская птицефабрика» и в лаборатории органической, биологической и физколлоидной химии ФГБОУ ВО ЮУрГАУ. Объектом исследований являлись куры-несушки одновозрастного промышленного стада кросса Ломанн Белый в ходе яйцекладки, которые содержались в основных производственных корпусах, оборудованных клеточными батареями. Для кормления кур использовались полнорационные кормосмеси, изготавливаемые в кормоцехе предприятия.

Материалом исследования служили яйцо и сыворотка крови. Куриные яйца непосредственно отбирали с различных ярусов клеток по 20 штук на 26, 52 и 80-й неделях репродуктивного периода. Массу яиц (МЯ) определяли путем взвешивания на электронных весах с точностью до 0,1 г. Концентрацию тироксина (Т4), трийодтиронина (Т3) и тиреотропного гормона (ТТГ) в крови определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа; общего белка, альбуминов, мочевины, мочевой кислоты, АлАТ, АсАТ – колориметрическим методом с помощью наборов реактивов «Клини-тест».

Статистический анализ включал построение моделей множественной линейной регрессии с помощью пакета программ «Statistika – 6,0».

Результаты исследований. Доброкачественное пищевое яйцо – высокоценный диетический продукт питания. Оно включает полноценный белок, имеет оптимальный жирно-кислотный, витаминный и минеральный состав. Куриное яйцо содержит все необходимые для человека питательные и биологически активные вещества в хорошо сбалансированной форме, что обуславливает его высокую усвояемость (на 96-98%). Куриные яйца относят к числу самых полезных продуктов питания.

Пищевое яйцо имеет сложное строение и представляет собой неоплодотворенную яйцеклетку. Изменения качества яйца, наблюдаемые в условиях интенсивного птицеводства, свидетельствуют о возможности регулирования данных параметров без нарушения свойственных им высоких питательных достоинств. Морфологические признаки, такие как масса и форма яйца, масса желтка, белка, скорлупы, ее прочности и другие, определяются в основном генетическими факторами и условиями содержания и кормления [4].

Масса яйца — важнейший физический показатель пищевой и товарной ценности, определяющий продуктивность птицы. Так, в 26-недельном возрасте кур (начало яйцекладки) масса яйца составила в среднем $57,7 \pm 0,81$ г, а в 80-недельном (конец яйцекладки) – $62,2 \pm 1,86$ г (табл. 1). Следовательно, за период исследований масса яиц возросла на 5,5 г.

Таблица 1. Соотношение составных частей яйца в зависимости от срока репродуктивного периода (n=20), $\bar{X} \pm S_x$

Показатель	Возраст кур-несушек, нед.			
	26 (начало яйцекладки)	52 (пик яйцекладки)	80 (конец яйцекладки)	
Яичная продуктивность, %	97,0	94,0	82,0	
Масса яйца, г	$57,7 \pm 0,81$	$60,29 \pm 5$	$63,20 \pm 0,86^*$	
Масса белка, г	$32,64 \pm 0,55$	$34,27 \pm 0,91$	$34,11 \pm 1,06$	
Масса желтка, г	$17,88 \pm 0,39$	$18,52 \pm 0,68$	$20,56 \pm 0,21^*$	
Масса скорлупы, г	$7,18 \pm 0,14$	$7,50 \pm 0,11$	$8,53 \pm 0,15^*$	
Отношение составных частей яйца к массе яйца, %:				
	- белок	$56,57 \pm 0,67$	$56,84 \pm 0,64$	$53,97 \pm 0,96$
	- желток	$30,99 \pm 2,47$	$30,72 \pm 0,71$	$32,53 \pm 1,00$
- скорлупа	$12,44 \pm 0,89$	$12,44 \pm 0,28$	$13,50 \pm 0,89$	
Отношение массы белка к массе желтка	$1,95 \pm 0,076$	$1,57 \pm 0,049^*$	$1,74 \pm 0,063$	
Отношение массы желтка к массе белка	$0,49 \pm 0,024$	$0,63 \pm 0,02^*$	$0,57 \pm 0,02^*$	

Примечание * - $p \leq 0,05$ по отношению к 26 неделе репродуктивного периода

Масса яиц, полученных от несушек кросса Ломанн Белый, увеличивалась за счет изменения абсолютной массы составляющих его компонентов. Так, масса яичного белка в ходе репродуктивного периода увеличилась на 4,50–4,99%; желтка – на 6,8–14,9%; скорлупы – на 4,4–18,8% (табл. 1).

Следует обратить внимание на тот факт, что хотя абсолютная масса белка изменялась незначительно, его относительное содержание в яйце снизилось с $6,57 \pm 0,67\%$ – в начале

яйцекладки кур до $53,97 \pm 0,96\%$ – в конце репродуктивного периода; относительная масса желтка за этот период возросла с $30,99 \pm 2,47$ до $32,53 \pm 1,00\%$, а скорлупы – с $12,44 \pm 0,89$ до $13,50 \pm 0,89\%$. Эти данные указывают на то, что по мере увеличения массы яиц увеличивается относительное содержание желтка и снижается содержание белка, что и отражается на их соотношении: отношение белка к желтку уменьшается, а желтка к белку, соответственно, возрастает. Следовательно, увеличение массы яйца в ходе репродуктивного периода сопровождалось изменением долевого вклада белка и желтка в питательную ценность яйца. На этом фоне повышалась как абсолютная, так и относительная масса скорлупы, что отражалось на ее качестве.

Форма яиц является важным показателем качества. К форме яиц предъявляют высокие требования. Это связано с тем, что стандартные яйца лучше сохраняются при транспортировке. Форму яиц характеризуют с помощью индекса формы (процентного отношения малого диаметра яйца к большому). Индекс формы в норме для некалиброванных яиц должен составлять 74-78%. Чем выше показатель индекса формы яиц, тем яйца более округлые, а чем ниже, тем яйца более втянутые и удлинённые.

В наших исследованиях индекс формы яиц колебался в пределах 71,5-74,9% (табл. 2). При этом увеличение массы яиц сопровождалось снижением величины индекса формы.

Таблица 2. Морфологические и физико-химические показатели яиц (n=20), $\bar{X} \pm Sx$

Показатель	Возраст кур-несушек, недель		
	26 (начало яйцекладки)	52 (пик яйцекладки)	80 (конец яйцекладки)
Плотность яиц, г/см ³	1,070±0,0009	1,072±0,0008	1,078±0,22*
Толщина скорлупы, мкм	365,0±0,50	373,0±1,23	378,0±1,11*
Индекс формы	74,9±3,30	72,4±3,08	71,5±2,8
Высота белка	7,16±0,17	7,67±0,30	6,89±0,15
Средний диаметр белка	84,16±0,61	88,9±0,69*	90±1,41*
Индекс белка	0,084±0,22	0,084±0,22	0,076±0,22*
Высота желтка	17,04±0,24	17,52±0,26	17,68±0,20
Средний диаметр желтка	40,57±0,47	42,73±0,35*	44,2±0,30*
Индекс желтка	0,42±0,021	0,40±0,004	0,39±0,006
Единица Хау	84,4±1,27	86,0±1,71	82,5±1,08

Примечание * - $p \leq 0,05$ по отношению к 26 неделе репродуктивного периода

Из данных табл. 2 видно, что индекс желтка пищевых яиц кур кросса Ломанн Белый колебался в пределах 39-42%. Данная величина в ходе репродуктивного периода оставалась практически без изменений, хотя и имела тенденцию к некоторому уменьшению. В начале яйцекладки индекс составлял 42%, в середине – 40%, а в конце – 39%.

Одним из показателей качества пищевых яиц является индекс белка, который с возрастом птицы несколько уменьшается. Этот показатель составил в 26 и 52-недельном возрасте кур 8,4%, а 80-недельном – 7,6% ($p \leq 0,05$), что соответствует нормативным показателям.

Из показателей качества белка самую высокую связь с его индексом имеют единицы Хау, так как оба эти показателя определяются на основании измерения высоты плотного белка. Оптимальные значения единиц Хау для куриных яиц 65-87. Анализ результатов исследования показал, что в ходе репродуктивного периода этот показатель находился на уровне 82,5-84,4 условных единицы. Следует отметить, что показатели индекса белка и единиц Хау с возрастом птицы уменьшались. Это может быть связано с увеличением времени пребывания яйца в яйцеводе несушки, а именно в матке, где происходит формирование скорлупы и поступление воды в белок.

Таким образом, оценка качества пищевых яиц кур кросса Ломанн Белый в ходе репродуктивного периода показала, что все морфологические и физико-химические

показатели соответствовали оптимальным значениям: индекс белка – от 7,6 до 8,4%, индекс желтка – от 39,0 до 42,0%, индекс формы – от 74,9 до 75,3, единицы Хау – от 82,5 до 84,4 условных единицы. В целом, полученные данные соответствуют установленной закономерности или являются ее следствием.

При анализе взаимосвязи МЯ с параметрами крови мы исходили из того, что масса яйца является интегральным показателем, величина которого в рамках реализации генетического потенциала и воздействия разнообразных внешних факторов может быть ассоциирована с уровнем тиреоидных гормонов, регулирующих энергетический обмен, и концентрацией в крови показателей белкового обмена, характеризующих сопряженность ана- и катаболических реакций. В качестве метода, используемого для проверки данного предположения, был использован линейный множественный регрессионный анализ как наиболее адекватный метод описания ассоциации одного физиологического параметра с несколькими показателями, играющими роль его предикторов. Общий вид уравнения имел вид: $Y_i = b_1X_{1i} + b_2X_{2i} + \dots + b_nX_{ni}$, где Y_i – величина массы яйца i -й несушки; b_n – коэффициент регрессии, соответствующий n -му показателю крови – предиктору; X_{ni} – величина показателя крови – предиктора, принадлежащего i -й несушке. В роли потенциальных показателей крови – предикторов были взяты концентрации ТТГ, T_3 , T_4 , общего белка, альбуминов, мочевины, мочевой кислоты, активности АЛАТ и АсАТ.

Таблица 3. Статистические параметры линейного уравнения ассоциации массы яйца с показателями крови на 26 неделе яйцекладки (модель 1)

Исследуемые параметры (X_n)	Коэффициенты регрессии (b_n)	Стандартизованные коэффициенты регрессии (β_n)	Уровень значимости коэффициентов регрессии (p_n)	Коэффициент детерминации (R^2) и уровень значимости модели (p_n)
Мочевая кислота	-159,42	-1,37	0,0004	99,46% P= 0,0016
ТТГ	51,20	0,62	0,0034	
T_3	-2,33	-0,45	0,0048	
Альбумины	74,26	0,37	0,0195	
T_4	0,28	0,29	0,0096	
Общий белок	-0,039	-0,22	0,0317	

Примечание: в табл. вошли показатели крови, которые статистически значимы для регрессионной модели ($p_n < 0,05$)

Мы установили, что максимальное количество предикторов влияет на массу яйца в начале репродуктивного периода (26 нед.) (табл. 3). Наибольшее воздействие оказывает уровень мочевой кислоты (конечный продукт азотистого обмена у птиц), затем ТТГ (гормон гипофиза, регулирующий функциональную активность щитовидной железы), трийодтиронин (основной действующий тиреоидный гормон в организме кур), альбумин (основной транспортный белок крови и аминокислотный резерв организма), тироксин (прогормон, обеспечивающий постоянный запас гормона в малоактивной форме) и общий белок (один из показателей, характеризующий адекватность белкового питания биологическим потребностям организма кур). Показатели перечислены в соответствии с их относительным вкладом в величину массы яйца и с величиной стандартизованных коэффициентов регрессии, которые были статистически значимы при $p < 0,05$. Показатели крови – предикторы демонстрировали высокую степень взаимосвязи с массой яйца, так как: коэффициент детерминации (R^2) составил 99,4%, а величина частных коэффициентов корреляции колебалась в пределах 0,91-0,99.

Считаем, что данная модель является отражением зависимости величины МЯ от интенсивности обмена веществ на фоне продолжающегося роста организма кур-несушек и становления репродуктивной функции. Поэтому в уравнение входит большое количество предикторов. В свою очередь, концентрация в крови мочевой кислоты, ТТГ, T_3 , T_4 ,

альбуминов, общего белка – это результат обеспеченности организма птицы питательными и биологически активными веществами, возрастной изменчивости, реализации генетического потенциала и т.д., то есть каждый из вышеперечисленных биохимических параметров способен оказывать самостоятельное влияние на изменчивость массы яйца. Это предположение подтверждается тем, что высоким значениям частной корреляции соответствовали маленькие величины поучастной корреляции (исключение – мочевая кислота).

При построении модели регрессионного уравнения на 52-й неделе репродуктивного периода (модель 2) было установлено, что ни один показатель крови не является статистически значимым предиктором массы яйца. Физиологический смысл установленной особенности, вероятно, сводится к тому, что в организме кур-несушек в данный период яйцекладки сбалансирована активность обменных процессов с уровнем яичной продуктивности и массой яйца. Логично предположить, что яйцо в данный срок репродуктивного периода характеризуется высокими показателями качества.

При анализе характера взаимосвязи МЯ с показателями крови в конце репродуктивного периода (табл. 4) было установлено, что статистически значимый вклад при $p < 0,05$ в формирование массы яйца вносит только активность АсАТ, но данный параметр определяет менее высокую степень детерминации МЯ, чем для модели 1 ($R^2 = 63,49\%$). При этом величина частных коэффициентов корреляции практически не отличалась от поучастных коэффициентов корреляции и соответствовала средней силе связи.

Таблица 4. Статистические параметры линейного уравнения взаимосвязи массы яйца с показателями крови на 80 неделе яйцекладки (модель 3)

Исследуемые параметры (X_n)	Коэффициенты регрессии (b_n)	Стандартизованные коэффициенты регрессии (β_n)	Уровень значимости коэффициентов регрессии (p_n)	Коэффициент детерминации (R^2) и уровень значимости модели (p_n)
АсАТ	11,46	0,73	0,029	63,49%, $P = 0,067$

Модель 3, включающая только один фактор, конкретизирует смысл метаболических перестроек в организме кур в конце яйцекладки, лежащих в основе регулирования соотношения между активностью ана- и катаболических процессов на фоне увеличения массы яйца. В этом плане снижение активности АсАТ, символизирующей «катаболический термогенез», в конце яйцекладки – это механизм, позволяющий использовать большее количество субстратов в формировании составных частей яйца и увеличивать его массу.

Выводы. Таким образом, полученные модели регрессионного анализа позволяют сделать вывод, что показатели крови (ТТГ, T_3 , T_4 , общий белок, альбумины, мочевая кислота) можно использовать для оценки и прогнозирования массы яйца только в начале яйцекладки (26 нед.), так как только в этот период МЯ является функцией от уровня мочевой кислоты, ТТГ, T_3 , T_4 , альбуминов и общего белка. Можно утверждать, что изменчивость массы яйца как интегрального показателя метаболизма при нормальном состоянии здоровья птиц определяется уровнем содержания в крови тиреоидных гормонов и соответствующих показателей белкового обмена, отражающих интенсивность катаболического и анаболического аспектов метаболизма, в условиях становления репродуктивной функции в рамках реализации генетического потенциала.

Литература

1. **Бобылева Г.А.** Птицеводство России // Птицеводство. – 2005. – №4. – С. 4-11.
2. **Щербатов В., Сидоренко Л., Пахомова Т.** и др. Морфология яиц кур кросса УК – Кубань 123 // Птицеводство. – 2005. – № 11. – С. 18-19.

3. Штеле А.Л. Образование биологически полноценных яиц и продуктивность кур яичных кроссов // Птицы и птицепродукты. – 2011. – № 6. – С. 21-23.
4. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство. – М.: Колос, 2004. – 407 с.
5. Yen P.M. Physiological and Molecular Basis of Thyroid Hormone Action // Physiological Reviews. – 2001. – Vol. 81. – № 3. – P. 1097-1142.

Literatura

1. Bobyleva G.A. Pticevodstvo Rossii // Pticevodstvo. – 2005. – №4. – S. 4-11.
2. SHCHerbатов V., Sidorenko L., Pahomova T. i dr. Morfologiya yaic kur krossa UK – Kuban' 123 // Pticevodstvo. – 2005. – № 11. – S. 18-19.
3. SHtele A.L. Obrazovanie biologicheski polnocennyh yaic i produktivnost' kur yaichnyh krossov // Pticy i pticeprodukty. – 2011. – № 6. – S. 21-23.
4. Kochish I.I., Petrash M.G., Smirnov S.B. Pticevodstvo. – М.: Kolos, 2004. – 407 s.
5. Yen P.M. Physiological and Molecular Basis of Thyroid Hormone Action // Physiological Reviews. – 2001. – Vol. 81. – № 3. – P. 1097-1142.

УДК 636.22:637.524.2

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14164

Соискатель **Е.А. ГОРЛАЧ**

(Университет ИТМО, lenagorlah@yandex.ru)

Канд. техн. наук **Н.А. ТРЕТЬЯКОВ**

(ФГБОУ ВО СПбГАУ, chranenie.vuz@mail.ru)

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Человек начал акцентировать свое внимание в современном мире на свое здоровье, вести правильный образ жизни, заниматься спортом и при этом отвел большую роль своему питанию, начал следить за тем, как оно отрегулировано, что нужно исключить из него, а что привнести, и можно ли сделать так, что любимые товары были полезнее.

Мясная промышленность является одной из крупнейших отраслей пищевой индустрии, она реализует продукты, которые являются главным источником полноценного белка. Тройку в продовольственном секторе России открывает рынок мяса, затем идет зерновой и на третьем месте молочный. Мясной рынок является самым крупным, так как объемы производства постоянно растут, а мясо - это источник белка животного происхождения. Мясные изделия занимают существенное место в питании населения. Использование нетрадиционных растительных компонентов при изготовлении мясных изделий, в частности колбас, способствует улучшению качества продуктов, их биологической и пищевой ценности. Создаваемые продукты должны включать сбалансированный комплекс белков, липидов, минеральных веществ, витаминов и обладать высокими питательными и вкусовыми свойствами. Применение в составе мясных изделий зерновых культур является одним из таких направлений. Однако при постоянном стремлении производителей изготавливать мясные изделия с меньшей себестоимостью, изменяя рецептуру и внося различные химические вещества, тем самым уменьшая биологическую ценность продукта, появляется необходимость в разработке качественно новых продуктов, позволяющих восполнить эти недостатки.

На качество колбас существенно влияет качество мяса, благодаря тому, что оно считается главным сырьем и во многом обуславливает качество готового продукта.

Мясо говядины подразделяют на три сорта: высший, первый и второй. Говядина, высшего сорта имеет наиболее нежное мясо, обладающее приятными вкусовыми качествами и содержащее меньшее количество волокон соединительной ткани и грубых хрящей. К этому

сорта мяса относятся: мясо со спины, груди, филейной части, огузок и кострец. Химический состав говядины: белки-29,9 г, жиры-8,38 г, углеводы-0,0 г, вода-61,03 г, зола-1,15 г. Калорийность-204 кКал в 100 г. В 100 г говядины содержатся 40% суточной нормы белка, жиров - 10%. Жирорастворимые витамины в говядине представлены витаминами А, D, D3, Е и К, водорастворимые: В₁, В₂, В₃ (РР), В₄, В₅, В₆, В₉ и В₁₂. Этот вид мяса содержит кальций (14,0 мг), магний (21 мг), фосфор (237 мг), калий (339 мг), натрий (64 мг), цинк (6,9 мг), железо (3 мг), медь (0,1 мг) и селен (31,3 мкг).

Животных содержат беспривязно, группами с учетом их физического состояния, предоставляют возможность для передвижения в помещении и на выгульных площадках, животные находятся в условиях максимально приближенных к естественным.

Выращивание происходит по интенсивной технологии производства в три этапа:

1) умеренное доращивание молодняка от отъема до 12-13-месячного возраста и достижения живой массы 280-300 кг. Телят содержат в помещениях легкого типа по 50-100 голов. Структура рациона: грубые корма 35-40%, сочные корма 35-40%, концентрированные 20-25%. Среднесуточный прирост 600-650 г;

2) с наступлением пастбищного сезона (апрель-май) молодняк в возрасте 12-13 месяцев, живой массой 280-300 кг формируют в гурты по 100-250 голов и отправляют на летние участки. Пастьбу осуществляют 10-12 часов в сутки с 2-3 перерывами для отдыха. В жаркие дни животных пасут в утреннее время с 4 до 10-11 ч и в вечернее с 16-22 ч. Прирост в период нагула должен быть не менее 600 г. От общего количества суточного потребления корма по питательности доля пастбищной травы должна быть 55-60%, зеленая подкормка 10-15%, концентрированные корма 25-30%;

3) на интенсивный откорм молодняк поступает в комплексы-фермы по откорму скота или откормочные площадки. Продолжительность заключительного откорма 4-5 месяцев до достижения живой массы 460-470 кг. Структура рациона: грубые корма 10-15%, сочные корма 25-30%, концентрированные 55-60%. Среднесуточный прирост 900-1000 г.

Свиное мясо в пищевой промышленности принято делить на два сорта. Свинина 1 сорт - наиболее диетическое мясо, к нему относятся вырезки со спинной части, лопаточной, поясничной, грудины, а также окорок. Второй сорт свинины - это голяшка, рулька и шея. В них содержится чуть больше жира и трудно перевариваемых волокон. Химический состав свинины: белки- 29,49 г, жиры-9,44 г, углеводы-0,0 г, вода-60,40 г, зола-1,19 г. Калорийность 395 кКал в 100г. Жирорастворимые витамины в свинине представлены только витамином А, водорастворимые витаминами: С, В₁, В₂, В₃ (РР), В₅, В₆, В₉ и В₁₂. По содержанию витамина В₁ свинина (0,9 мг) превосходит черный хлеб (0,2-0,3 мг). Этот вид мяса содержит кальций (22,0 мг), магний (26,0 мг), фосфор (234,0 мг), калий (377,0 мг), натрий (57,0 мг), цинк (2,9 мг), железо (1,1 мг), медь (0,1 мг) и селен (45,4 мкг).

Безвыгульная система содержания свиней при групповых или индивидуальных способах может быть использована с напольным, ярусно-клеточным или многоэтажным размещением животных, животные с начала рождения и по набиранию ими конкретных весовых кондиций или физиологического состояния присутствуют в особо оснащенных для них помещениях, отъемышей переводят в свинарники для доращивания или молодняк с репродукторной фермы - в помещения для откорма на фермах, специализированных хозяйств и в комплексах. Высокоэффективность использования безвыгульной системы на промышленных комплексах поддерживается содержанием свиней в соответствующих станках, способом и технологией их кормления, а также образованием хороших характеристик микроклимата для всех возрастных и производственных групп животных. Конструкция станков для разных групп свиней, применяемая для безвыгульного их содержания, обязана гарантировать дозированную раздачу кормов, убирание навоза, а также сухое логово для отдыха животных. Вследствие этого возникла потребность учитывать при постройке деление площади станков на зоны.

При мясном откорме устанавливается цель — достигать от молодняка большие среднесуточные приросты: 500 - 550 г — в начале откорма и 750 -800 г и более — в завершении откорма, чтобы за весь отрезок откорма употребить не больше 3,9 - 4 кормовых

единицы на 1 кг прироста. Главные корма при мясном откорме: в зимних условиях — это смесь концентратов 65-70% по общей питательности, превосходное бобовое сено 5-10%, сочные корма, пищевые отходы и другие второстепенные продукты пищевой промышленности 27-31%; летом — грубые корма сменяются зелеными и отчасти сочными. В рацион откармливаемых свиней подключают поваренную соль по 25-40 г для усовершенствования переваримости и употребления корма. Неплохим источником витаминов в меню свиней считаются: травяная мука, корма животного происхождения, кормовые дрожжи. При их нехватке свиньям подают концентраты витаминов А, D, E, B₁₂.

Цель исследования – Разработка рецептуры и внесение изменений в технологию производства вареной колбасы с использованием цельных семян кунжута, содержащих антиоксидант - сезамин, и оценка ее качества.

Материалы, методы и объекты исследования. Для повышения биологической ценности колбас и расширения ассортимента этих изделий разработана вареная колбаса с использованием цельных семян кунжута, она создана на основе вареной колбасы «Докторская ГОСТ». В химический состав семян кунжута на 100 грамм входят: жиры 48,7 г, белки 19,4 г, вода 9 г, пищевые волокна 5,6 г, насыщенные жирные кислоты 6,6 г, моносахариды и дисахариды 2 г, крахмал 10,2 г. Калорийность кунжута составляет 565 ккал. Семена содержат такие витамины, как: В (фолиевая кислота), В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₃ (ниацин), Е, А, С, РР. В минеральный состав входят: калий (497 мг), кальций (1474 мг), магний (540 мг), натрий (75мг), фосфор (720 мг), железо (16 мг). Семена кунжута богаты маслом, состоящим из кислот органического происхождения, триглицеридов и глицериновых эфиров, насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, в них так же находится вещество, которое именуют сезамин. Это сильный антиоксидант, который уменьшает показатель холестерина в крови. Он необходим для профилактики многих заболеваний, в том числе злокачественных опухолей. Семена кунжута благотворно влияют на состояние ногтей и волос; оказывают положительный эффект на состав крови человека и стимулируют рост организма человека, так как в нем содержится витамин рибофлавин. Вещество тиамин улучшает обмен веществ и деятельность нервной системы. А имеющийся в составе кунжута витамин РР чрезвычайно полезен для деятельности пищеварительной системы. Семена кунжута содержат значительные запасы кальция, что делает его нужным для наших костей и суставов, также он является профилактикой остеопороза.

Объектом исследования в данной работе стали кунжутные семена, которые содержат различные витамины, минералы и антиоксиданты, к которым относится сезамин.

В данной работе исследовались органолептические, физико-химические и микробиологические показатели:

- a) определение органолептических показателей опытных образцов основано на органолептической оценке качества образцов с помощью органов чувств, таких как обоняние, осязание и зрение;
- b) дегустационная оценка продукта основана на формировании своих суждений с помощью органов чувств;
- c) определение хлористого натрия аргентометрическим титрованием по методу Мора;
- d) определение массовой доли влаги с помощью контактной сушки;
- e) определение рН кунжута, аналогично определению рН мяса;
- f) определение наличия сезамина в кунжуте реакцией Бодуэна;
- g) микробиологическая оценка готового продукта микробиологическим экспресс тестом «Биоконтроль».

Результаты исследования. Нами рассмотрены различные варианты введения семян белого и черного кунжута в фарш. Технология производства колбасы с добавлением цельных семян кунжута не отличается от стандартной технологии на предприятиях при производстве вареных колбас. После первичной подготовки сырья, включающую разморозку, зачистку и разделку мясных полутуш, происходит обвалка и жиловка мяса. Затем его измельчают на волчке, далее в фаршемешалке смешивают с засолочными ингредиентами [1].

После этого фарш отправляют в куттер, вначале идет закладка нежирного сырья, затем жирного и в конце специй. Здесь и происходит добавление семян кунжута совместно со специями. Параллельно этой операции идет подготовка оболочки и уже готовую фаршевую массу доставляют к шприцу для набивки [2].

Далее происходит осадка батонов, а после их термическая обработка, состоящая из обжарки и варки. В заключительном этапе производства готовые батоны охлаждают сначала под душем, затем в камере интенсивного охлаждения, и после проведенных операций, полученная продукция проходит контроль качества.

Особое внимание при производстве колбасных изделий следует уделять мясному сырью, из которого изготавливается продукция, его качеству и сохранности [3]. Учитывая, что цветовые характеристики тесно связаны с хранением и качеством, они подробно исследованы в [4]. Стабилизация цвета может быть достигнута различными путями, например, обработкой препаратом, содержащим восстановленный глутатион [5].

Для выбора оптимального варианта было произведено 6 образцов. Три образца с белым кунжутом: Образец 1-3% семян кунжута, Образец 2-5% семян кунжута, Образец 3-7% семян кунжута. Три образца с черным кунжутом: Образец 4-3% семян кунжута, Образец 5-5% семян кунжута, Образец 6-7% семян кунжута. В рецептуру вареной колбасы входят: говядина высший сорт 25 кг, свинина полужирная 70 кг (с увеличением процента вводимого кунжута на 3, 5, 7% в образцах происходит уменьшение количества вводимой свинины в образцах на 3, 5 и 7 кг, и составляет 67, 65, 63 кг соответственно для каждого вида кунжутного семени), яйцо 2 кг, молоко сухое 3 кг, соль поваренная 2,5 кг, нитрит натрия 0,5 кг, сахар-песок 0,1 кг, перец душистый 0,1 кг, орех мускатный 0,05 кг, вода 25 кг, семена кунжута в опытных образцах 1 и 4-3 кг, в образцах 2 и 5-5 кг, в образцах 3 и 6-7 кг.

Опытные образцы оценивали по органолептическим показателям, которые соответствуют норме: внешний вид всех образцов соответствует внешнему виду данного продукта, а именно: батоны с чистой, сухой поверхностью, без разрывов оболочки. Запах соответствует данному виду продукта, но в опытных образцах в разной степени присутствует аромат и привкус семян кунжута. Консистенция у образцов упругая, что соответствует требованиям, в опытных образцах семена кунжута цельные и распределены равномерно. Цвет образцов – от светло - розового до розового, с вкраплениями семян, в зависимости от их цвета.

Далее готовая продукция подвергалась дегустационной оценке. Оценка проводилась с участием 20 человек, каждый показатель выражается в баллах – от 0 до 5. Наибольшее количество баллов набрал образец 2 - с добавлением 5% семян белого кунжута (22,3 балла), что на 1,2 балла больше контроля (21,1). Образцы с черными семенами набрали меньше баллов, чем с белыми, на результат повлиял эстетический вид продукта.

По результатам физико-химических исследований исследуемые образцы соответствуют показателям ГОСТ Р 52196-2011, массовая доля поваренной соли в образцах входит в требование ГОСТ – не более 2,1%, массовая доля влаги входит в диапазон показателя ГОСТ 53 – 70%. Так как семена кунжута содержат большое количество белка, являющегося хорошим адсорбентом воды, поэтому её из окружающей фаршевой массы семена впитывают. Таким образом, в результате перераспределения влаги фаршевая масса теряет некоторое количество, что и было установлено в ходе наших исследований.

В опытных образцах измерялась величина рН в различные периоды времени: сразу после приготовления, через один день, через три дня и через пять дней после приготовления. Результаты данного исследования приведены на рис. 1 и рис. 2.

Белый кунжут оказывает близкое к черному кунжуту влияние, которое, однако, имеет свою специфику. Она заключается в том, что минимальное значение рН наблюдается до вторых-третьих суток, в то время как для черного кунжута спад наблюдается в течение первых суток. После чего происходит рост рН, он по сравнению с исходными значениями существенно меньше 0,1. Эти особенности объясняются спецификой влияния на кунжут тепловой обработки в ходе варки колбас.

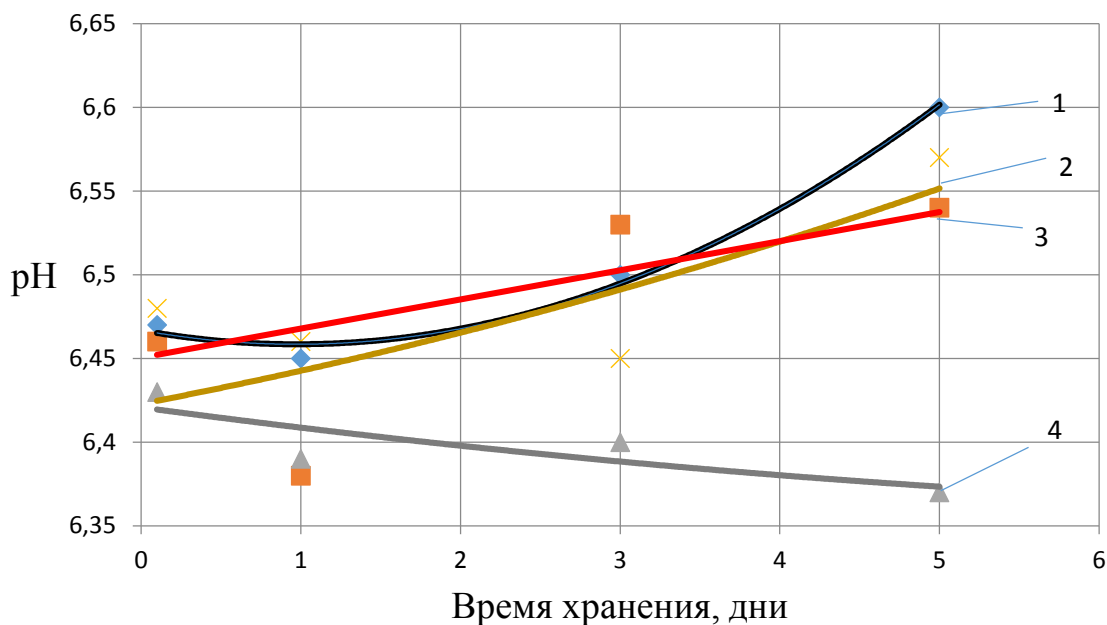


Рис. 1. Зависимость рН опытных образцов с семенами белого кунжута от времени хранения:
1 - Образец 2 (5%); 2- Образец 3 (7%); 3- Образец 2 (3%); 4 - Контроль

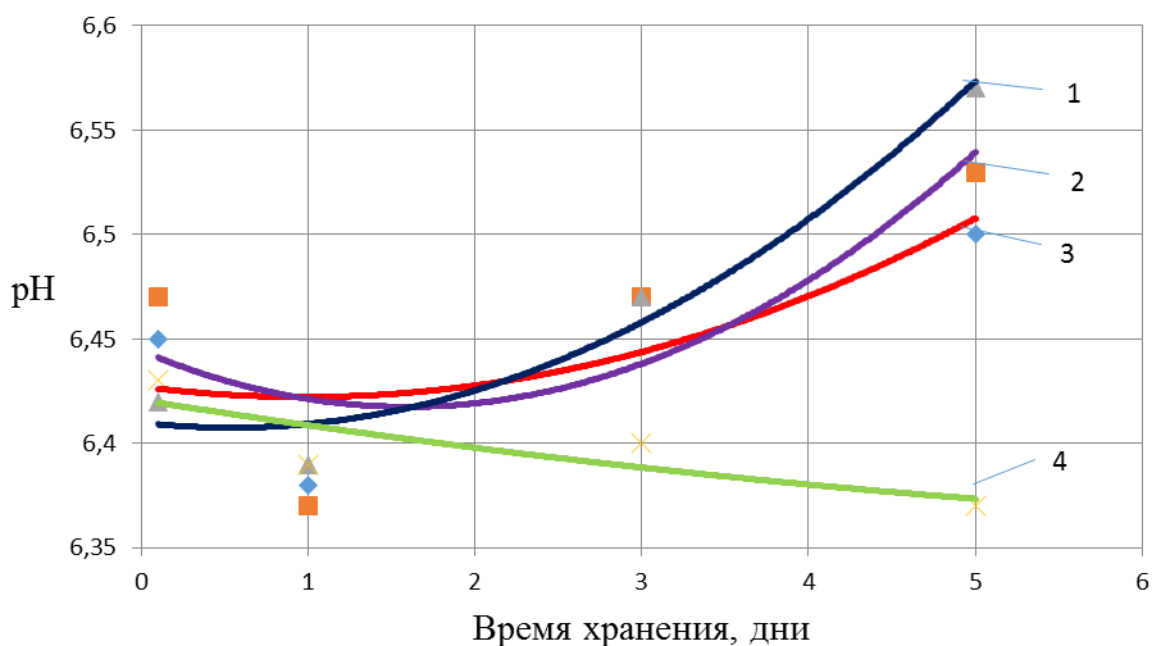


Рис. 2. Зависимость рН опытных образцов с семенами черного кунжута от времени хранения:
1 - Образец 6 (7%); 2 - Образец 5(5%); 3 - Образец 4(3%); 4 – Контроль

Для образцов колбас, содержащих добавку черного кунжута, наблюдается отличие от образцов, которые содержат белый кунжут, что может быть связано с особенностями его состава, обусловленными отсутствием обработки, как это было сделано с белым кунжутом. Образцы, содержащие черный кунжут, по мере хранения обнаруживают тенденцию к росту рН в пределах 0,1-0,15, по сравнению с контрольным образцом, который не содержит добавки черного кунжута и для которого, напротив, наблюдается тенденция к уменьшению рН примерно на 0,05 в течение 5 суток хранения. Максимальное увеличение значения рН наблюдается для образцов с наибольшим содержанием черного кунжута. Увеличение рН обусловлено изменением свойств кунжута, подвергнутого тепловой обработке.

Микробиологическая оценка опытных образцов была проведена с помощью микробиологических экспресс - тестов в разные периоды времени: через 1, 3 и 5 дней после

приготовления образцов. Определению подвергались такие показатели, как: наличие плесени, дрожжей, КМАФАнМ и КОЕ. Спустя один и три дня после приготовления ничего не выявлено, изменения появляются лишь на пятый день. В контрольном образце наблюдаются дрожжи и 8 колониеобразующих единиц. В образцах с белым и черным кунжутом обнаружены дрожжи, а в образце с 3% белого кунжута еще и плесень. Сравнивая полученные результаты опытных образцов по количеству колониеобразующих единиц, можно сделать вывод, что образец с 5% семян белого кунжута содержит минимальное их количество.

Наличие сезамина в семенах кунжута можно проверить реакцией Бодуэна, основанной на том, что этот антиоксидант является хромогенным веществом, способным давать стойкое окрашивание в присутствии некоторых реагентов (реакция качественная)[6].

Нами была проведена эта реакция со свежими семенами и семенами, подвергнутыми тепловой обработке. Как свежий, так и кунжут, подвергнутый тепловой обработке, показали положительный результат на реакцию. Однако после тепловой обработки реакция стала протекать длительнее: если в свежем кунжUTE цвет моментально становился насыщенным, то в семенах, подвергнутых тепловой обработке, реакция стала протекать медленнее, изменяя свой цвет с розового до красного, а затем уже до насыщенного бордового.

Выводы. Определен лучший образец вареной колбасы, с добавлением семян кунжута, по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Это Образец 2, содержащий 5% белых семян кунжута.

Литература

1. **Васильева Е.А.** Новые вареные колбасы с добавлением растительных компонентов для предприятия «Новгородский пищекомбинат» // Успехи современного естествознания. - 2011. - № 8. - С. 212-213.
2. **Лисенков А.А.** Технология переработки продуктов убоя: учебное пособие.- М.: Изд-во МСХА, 2002. -106 с.
3. **Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюдин Г.П.** Общая технология мяса и мясопродуктов.-М.: Колос, 2000.-250 с.
4. **Парамонова А.П., Мурашев С.В.** Стабильность железопорфириновых комплексов красного цвета и свойства лиганд // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 4(22). - С. 139-144.
5. **Полудек-Фабини Р., Бейрих Т.** Органический анализ. Руководство по анализу органических соединений, в том числе лекарственных веществ /Пер. с немецкого канд. хим. наук А.Б. Томчина. – М.: «Химия», 1981.
6. **Патент РФ № 2416917.** Способ стабилизации цвета свежего мяса. Мурашев С.В., Жемчужников М.Е. Заявл. 21.09.2009. Оpubл. 27.04.11. Бюл. № 12.

Literatura

1. **Vasil`eva E.A.** Novy`e vareny`e kolbasy` s dobavleniem rastitel`ny`x komponentov dlya predpriyatiya «Novgorodskij pishhekombinat» // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. - 2011. - № 8. - S. 212-213.
2. **Lisenkov A.A.** Tekhnologiya pererabotki produktov uboya: uchebnoe posobie. - M.: Izd-vo MSXA, 2002. -106 s.
3. **Rogov I.A., Zabashta A.G., Kazyudin G.P.** Obshhaya tekhnologiya myasa i myasoproduktov. – M.: Kolos, 2000.-250 s.
4. **Paramonova A.P., Murashev S.V.** Stabil`nost` zhelezoporfirinovy`x kompleksov krasnogo czveta i svojstva ligand // Nauchny`j zhurnal NIU ITMO. Seriya: Processy` i apparaty` pishhevy`x proizvodstv. – 2014. – № 4(22). - S. 139-144.
5. **Polyudek-Fabini P., Bejrrix T.** Organicheskij analiz. Rukovodstvo po analizu organicheskix soedinenij, v tom chisle lekarstvenny`x veshhestv /Per. s nemeczkogo kand. xim. nauk A.B. Tomchina. – M.: «XimiYa», 1981.
6. **Patent RF № 2416917.** Sposob stabilizacii czveta svezhego myasa. Murashev S.V., Zhemchuzhnikov M.E. Zayavl. 21.09.2009. Opubl. 27.04.11. Byul. № 12.

УДК 338.43

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14170

Доктор экон. наук, проф. **М.В. МОСКАЛЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, agro@spbgau.ru)
Канд. экон. наук **С.М. МОСКАЛЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, moskalev.sm@gmail.com)

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ КАДРЫ АГРАРНОГО СЕКТОРА: ТЕНДЕНЦИИ И ОЦЕНКИ

Динамика отраслевого развития и структурные трансформации последних лет свидетельствуют, что проблема кадровой обеспеченности аграрного сектора остается нерешенной, вследствие чего он все больше уступает в борьбе с зарубежными конкурентами, снижая тем самым продовольственную безопасность России. Сохраняющиеся неудовлетворительные условия труда и быта работников, тотальное падение эффективности производства, неплатежеспособность большинства отраслевых субъектов снижают престижность сельскохозяйственного труда, обостряют проблему обеспечения агропромышленного комплекса высококвалифицированными кадрами руководителей, специалистов, рабочих. Все это диктует необходимость более оперативного и системного решения проблем кадровой обеспеченности экономических преобразований в аграрном секторе России. В условиях нарастающей конкуренции во всех отечественных отраслях и секторах особенно остро стоит вопрос обеспеченности аграрных предприятий управленческими кадрами, способными эффективно решать производственные и организационные задачи с учетом крайне сложных, нестабильных и быстро меняющихся финансово-экономических условий, а также множества внутренних и внешних факторов различного характера [1,2].

Целью исследования является определение тенденций и количественно-качественных характеристик в формировании состава управленческих кадров отечественного аграрного сектора экономики для их дальнейшего совершенствования.

Объектом исследования был выбран контингент управленческих кадров, функционирующих в организациях системы МСХ РФ в период 2014-2016 гг.

Как показали результаты исследования динамики состава управленческих кадров аграрного сектора экономики на начало 2017 года в отраслевых организациях работало 308490 руководителей и специалистов, что составляло 94,3% к штатному расписанию. Анализ данных ведомственного статистического наблюдения в целом по Российской Федерации за последние годы показал однонаправленную тенденцию сокращения численности руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций, при этом темп снижения количества специалистов и руководителей изменяется во времени. Если в период 2000-2010 гг. отмечается резкое их сокращение (почти в 2 раза), то за 2010-2016 гг. снижение составило всего 6% (табл. 1).

Сокращение численности руководителей и специалистов может объясняться несколькими причинами. Во-первых, идет процесс укрупнения отраслевых организаций вследствие объединения их в крупные интегрированные агропромышленные формирования, а также в связи с процессами кооперации и интеграции хозяйствующих субъектов, относящихся к малым формам хозяйствования. Во-вторых, увеличивается количество малых предприятий, где экономически нецелесообразно содержать полный штат специалистов. При этом процесс модернизации сельскохозяйственного производства не только влечет за собой сокращение штатных должностей руководителей и специалистов, но и предъявляет более высокие требования к уровню и качеству их профессиональной подготовки, поскольку цена управленческих решений возрастает многократно. Кроме этого, низкая заработная плата мотивирует наиболее квалифицированных и мобильных отраслевых специалистов искать работу в других отраслях и секторах экономики. Так, в 2016 г. среднемесячная номинальная

заработная плата в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве РФ равнялась 23926 руб. К уровню средней по экономике этот показатель составил 58%; по отношению к заработной плате в производстве пищевых продуктов оплата сельскохозяйственного труда – 77% [3].

Таблица 1. Численность руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций МСХ РФ, чел.

Показатели	2000 г.	2010 г.	2016 г.	2016 г. в %, + - к	
				2000 г.	2010 г.
Численность руководителей и специалистов всего, чел.	624283	328279	308490	49,3	93,9
В % к штату	95,3	94,8	94,3	-1,0	-0,5
Обеспеченность дипломированными специалистами, %	79,0	82,7	82,4	+3,4	-0,3
Доля с высшим образованием, %	31,5	42,0	48,5	+17,0	+6,5
Доля со средним профессиональным образованием, %	52,3	45,3	38,9	-13,4	-6,4
Практики, %	16,2	12,7	12,6	-3,6	-0,1
Женщины, %	49,1	50,9	49,5	+0,4	-1,4

Если рассматривать ситуацию отдельно по категориям управленческих кадров, то она представляется еще более тревожной. Численность состава руководителей сельскохозяйственных организаций системы МСХ РФ за 2000-2016 гг. сократилась с 27921 до 26375 чел. (на 5,6%). В их числе удельный вес лиц, имеющих высшее образование, снизился с 70,1% до 65,5% (на 4,4%), доля практиков возросла с 6,4% до 7,7%. В это же время численность функциональных специалистов в тех же организациях снизилась с 411050 до 181694 чел. (более чем в 2,2 раза), при очень незначительном качественном улучшении их состава. Обеспеченность дипломированными специалистами возросла всего на 0,3% (с 83,0 до 83,3%), доля практиков снизилась с 11,5 до 10,7% (на 0,8%). Если в 2000 году в среднем на одно сельскохозяйственное предприятие системы МСХ РФ приходилось 15 специалистов, включая главных, то в 2016 году – только 7.

В ходе проведенных исследований удалось установить, что численность специалистов функциональных служб сельскохозяйственных организаций сокращается наиболее интенсивно по тем контингентам, профессиональные знания которых могут успешно использоваться в других отраслях экономики. Это, прежде всего, бухгалтеры и экономисты, численность которых уменьшилась более чем на 20%. Несколько ниже, но также существенно произошли сокращения в составе специалистов агрономической, инженерно-технологической, зоотехнической служб, то есть специалистов, формирующих производственный потенциал и обеспечивающих его технологическое сопровождение, становится все меньше при относительно низких квалификационных показателях. Следует отметить также, что тенденции изменения возрастной структуры управленческих кадров, отмечаемые в последние годы, продолжают сохраняться. Наблюдается некоторое увеличение доли руководителей в возрасте до 30 лет (в 2016 году до 3,9%). Среди руководителей лишь 12,6% должностей занимают женщины. Это связано с высокой напряженностью этого вида деятельности, необходимостью продуктивно взаимодействовать с внешними организациями и вышестоящими органами, что, как правило, лучше получается у представителей мужского пола. Но несмотря на данные обстоятельства, удельный вес женщин в составе руководящих кадров во времени повышается (2000 г. – 9,2%, 2016 г. – 12,6%) [4,5].

Необходимо отметить, что тенденция снижения насыщенности хозяйств дипломированными специалистами сохраняется. Особенно это характерно для экономических, агрономических, зоотехнических подразделений. Такая динамика во многом объясняется постоянным ростом числа малых предприятий и фермерских хозяйств, где

экономически нецелесообразно использовать «узких» специалистов, более продуктивно нанимать специалистов широкого профиля или пользоваться услугами консультационных центров.

В целом же обеспеченность сельскохозяйственных организаций руководителями и специалистами в системе МСХ РФ характеризуется значительным сокращением их численности, недостаточным уровнем профессионального образования, уменьшением числа главных специалистов и низкой насыщенностью предприятий дипломированными специалистами основных служб. Все это в итоге определяет низкий уровень конкурентоспособности отраслевых функциональных и линейных менеджеров и требует, прежде всего, активизации и повышения эффективности аграрной политики страны на всех уровнях. Но реализация ее основных направлений во многом зависит от уровня укомплектованности аграрных предприятий высококвалифицированными кадрами, способными обеспечить эффективное функционирование и развитие сельскохозяйственного производства в условиях обостряющейся конкуренции и санкционного давления. Результаты же проведенных исследований показывают, что общая численность работающих в сельском хозяйстве страны продолжает сокращаться, особенно угрожающая тенденция по контингенту функциональных специалистов. Очень высока мобильность этого контингента по оттоку кадров и несопоставимо мала по притоку (табл.2), что формирует постоянно нарастающий дефицит работников.

Таблица 2. Трудоустройство молодых специалистов в аграрном секторе РФ, на 01.01.2017 г.

Учреждения	Всего подготовлено, чел.	в т.ч очная форма		Принято на работу из выпуск отчетного года	
		всего, чел.	%	всего, чел.	в % от очной формы
Все образовательные учреждения аграрного профиля	121541	75281	61,9	19594	26,0
в т.ч. ВУЗы	69259	301079	44,9	12989	41,8
Техникумы	28262	25100	88,8	3360	13,3
Колледжи	24020	19109	79,6	3480	18,1

Результаты исследования. Проведенные исследования показали, что для объективной оценки кадровой ситуации в отрасли необходимо проанализировать объемы и структуру подготовки, а также тенденции в трудоустройстве молодых специалистов, т.е. изучить базовые параметры мобильности на отраслевом рынке труда и положение на нем сельской молодежи. Такой подход позволяет определиться с условиями, влияющими на ее профессиональное становление, обосновать потребности и направления в профессиональной ориентации, подготовке и переподготовке молодежи по новым специальностям в соответствии с реальными потребностями аграрного сектора экономики. Это даст возможность повысить эффективность деятельности органов государственной власти, образования и воспитания, местного самоуправления, общественных объединений, занимающихся проблемами формирования кадрового потенциала АПК [4,5].

В 2017 г. в аграрных учебных заведениях высшего и среднего профессионального образования России было подготовлено 121541 специалист. Из их числа только 26% трудоустроились в аграрном секторе экономики. Такие факторы, как низкий уровень оплаты труда, худшие по сравнению с городскими жилищно-бытовые и культурные условия, определяют нежелание молодежи идти работать в сельское хозяйство по окончании школы, после получения высшего образования и оставаться на селе. Закрепляемость молодых специалистов долгие годы остается крайне низкой. Это системная проблема и она может быть решена только на территориально-отраслевом уровне, нужны принципиально новые подходы и стратегии.

Выводы. Для развития кадрового потенциала аграрного сектора и сельских территорий страны, способного обеспечить их устойчивое развитие в современных условиях, а также снижения текучести и закрепления кадров на селе, прежде всего молодых, необходимо в общем плане решить следующие задачи:

– оптимизация структуры, штатных расписаний, разработка квалификационных требований к работникам сельскохозяйственного производства с учетом изменений условий функционирования отрасли;

– создание в АПК системы сертификации персонала;

– информационное и научно-аналитическое обеспечение кадровой политики на всех уровнях;

– целенаправленное управление процессом формирования кадрового потенциала и его развития, включая систему мониторинга вакансий и ее информационное обеспечение;

– стимулирование закрепления молодых специалистов, включая обеспечение жильем, выплату единовременных пособий, предоставление льготных кредитов на потребительские нужды и др.;

– в регионах страны ситуация, складывающаяся с кадровым обеспечением, значительно дифференцируется и должна решаться с помощью адресных, конкретных мер.

Для перехода к устойчивому развитию сельскохозяйственного производства от кадров всех уровней управления требуются качественно новые экономические, управленческие и правовые знания; профессиональные навыки, методы работы, освоение которых возможно только на базе эффективно функционирующей единой системы подготовки кадров, базирующейся на современных принципах и методах обучения, для чего необходимо:

– совершенствование экономических механизмов и технологий в сфере образования, развитие системы обеспечения качества образовательных услуг;

– расширение форм и методов обучения, развитие дистанционных форм образования;

– введение новых специальностей и специализаций в соответствии с новыми условиями с учетом потребности рынка труда;

– совершенствование образовательного процесса на базе учреждений высшего, среднего и дополнительного профессионального образования по подготовке и переподготовке кадров как единой образовательной системы;

– активизация профессиональной ориентации сельской молодежи;

– расширение практики целевой контрактной подготовки специалистов в учреждениях среднего и высшего профессионального образования с использованием принципов государственно-частного партнерства;

– организация периодической аттестации руководителей и специалистов сельскохозяйственного производства, формирование кадрового управленческого резерва.

Отраслевой мониторинг, на базе которого предложен системно-комплексный подход к формированию конкурентоспособного состава управленческих кадров аграрного сектора экономики, может способствовать совершенствованию этого сложного социально-экономического процесса.

Литература

1. **Игнатенко Н.С.** Современные проблемы российского рынка труда // Новая наука: Стратегии и векторы развития. – 2015. – № 5-1. – С. 119-120.
2. **Бекешева А.Ю.** Актуальные проблемы и тенденции развития российского рынка труда // Молодежь и наука. – 2015. – №4. – С 7-14.
3. **Егорова Т.Н., Шманев С.В.** Государственная политика и экономические процессы // Теоретические и прикладные вопросы экономики и сферы услуг. – 2012. – № 9. – С. 54-62.
4. **Москалев М.В.** Подходы к классификации и регулированию регионального рынка труда // Научный поиск-5: сб. научных трудов магистрантов и аспирантов. – СПб: СПбГАУ, 2018. – С. 139-143.
5. **Рынок труда и его характеристики** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.hr-seminars.ru (дата обращения: 14.06.2018).

Literatura

1. **Ignatenko N.S.** Sovremennyye problemy rossiyskogo rynka truda // Novaya nauka: Strategii i vektory razvitiya. – 2015. – № 5-1. – S. 119-120.
2. **Bekesheva A.YU.** Aktual'nyye problemy i tendentsii razvitiya rossiyskogo rynka truda // Molodezh' i nauka. – 2015. – №4. – S 7-14.
3. **Yegorova T.N., Shmanev S.V.** Gosudarstvennaya politika i ekonomicheskiye protsessy // Teoreticheskiye i prikladnyye voprosy ekonomiki i sfery uslug. – 2012. – № 9. – S. 54-62.
4. **Moskalev M.V.** Podkhody k klassifikatsii i regulirovaniyu regional'nogo rynka truda // Nauchnyy poisk-5: sb. nauchnykh trudov magistrantov i aspirantov. – SPb: SPbGAU, 2018. – S. 139-143.
5. **Rynok truda i yego kharakteristiki** [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: www.hr-seminars.ru (data obrashcheniya: 14.06.2018).

УДК 339.138

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14174

Аспирант С.А. ВЕРХОРУБОВ

Аспирант С.Н. РЯБЦЕВ

(ФГБОУ ВО СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОМ В РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ РЫНОЧНОЙ СРЕДЕ

Процесс маркетингового управления хозяйствующим субъектом является весьма сложным. Он представляет собой систему этапов и мероприятий, которые в ходе деятельности субъекта анализируются и регулируются, что помогает выбрать оптимальный вариант для дальнейшего рыночного функционирования. Развивающийся рынок требует опытных специалистов, талантливых руководителей, располагающих соответствующей информацией, позволяющей ориентироваться в нетрадиционных схемах, искать новые пути и совершенствоваться в принятии управленческих решений.

Целью исследования являются аналитические характеристики управленческого процесса как единого целого и направления его дальнейшего совершенствования.

Объектом исследования определены элементы и этапы процесса управления маркетингом в развивающейся рыночной среде.

Следует отметить, что в эффективном маркетинге заинтересовано в первую очередь руководство самого субъекта, которое должно быть информировано о рыночной динамике, позволяющее активно участвовать в планировании маркетинговой деятельности, разработке и внедрении конкурентных стратегий. В организации маркетинговой деятельности каждого субъекта ключевую роль играют финансовые службы, привлекающие инвестиции и оборотные средства в производственный отдел, обеспечивающий мощности и технологии. Их координация во времени и пространстве должна базироваться на адекватном планировании, прогнозировании и контроле, т.е. механизме управления, обеспечивающим ритмичность и непрерывность процесса (рис. 1).

Основой верных управленческих решений в динамичной рыночной среде являются маркетинговые исследования, которыми, как правило, занимается либо сама компания, либо подключает специализированные структуры. Маркетинговые исследования в зависимости от решаемых субъектом задач могут проводиться по многим направлениям:

- рынки сбыта;
- инструменты маркетинга;
- внешняя среда;
- внутренняя среда;
- рынки конкурентов;
- маркетинговая мотивация;

- маркетинговая разведка;
- бенчмаркетинг и др. [1,2].



Рис. 1. Элементы процесса управления маркетингом хозяйствующего субъекта

Необходимо подчеркнуть, что рыночные возможности субъекта могут оцениваться только на основе результатов маркетинговых исследований. Других продуктивных способов нет. Маркетинговый механизм, обеспечивающий ритмичность управления в сбытовой сфере, представляет собой связующее звено потребителя с производителем через товары, цены, системы продвижения товара, каналы распределения (рис.2).

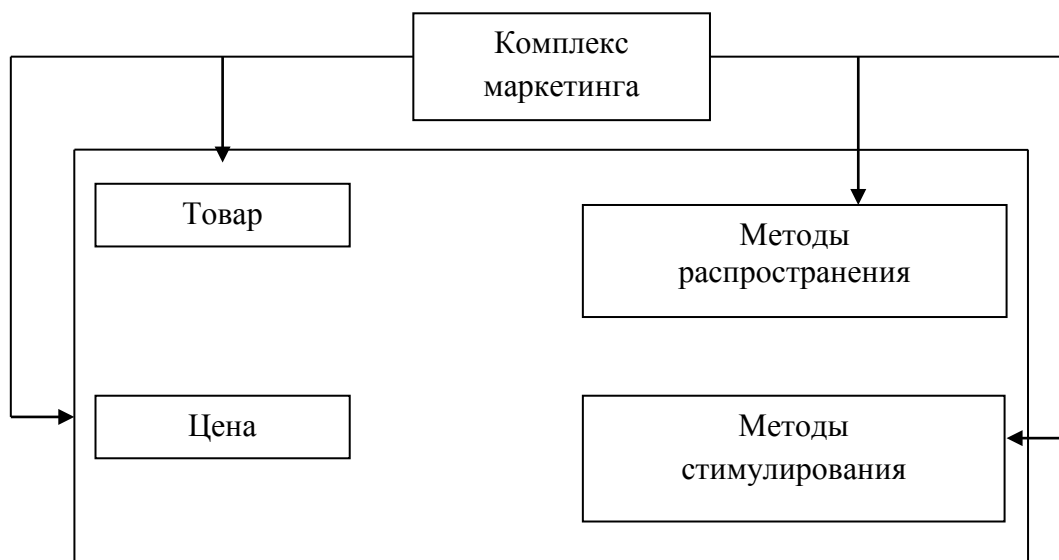


Рис. 2. Составляющие комплекса маркетинга

Базовые составляющие комплекса маркетинга можно характеризовать следующим образом.

Товар или продукт – объект, удовлетворяющий определенные потребности, имеет цену и предназначен для продажи. Цена находится под влиянием рыночных факторов с постоянно меняющейся динамикой, в зависимости от этого дифференцируется как: цена «снятия сливок», цена внедрения, цена «психологическая» и пр. Метод распространения – деятельность, при которой товар становится доступным. Метод стимулирования – распространение сведений о достоинствах своего товара и убеждение в его приобретении [1].

В ходе управления маркетингом ставится генеральная цель – повышение уровня конкурентоспособности, которая не может быть достигнута без детального подхода к оценкам рыночной ситуации и, прежде всего, особенностям рыночной сегментации. Сегментирование рынка в маркетинговой деятельности выполняет одну из важных функций и позволяет классифицировать покупателей или потребителей как участвующих на рынке, так и выходящих из него. Изучение и оценка рынка и потребителей, а также возможностей товаропроизводителей позволяет хозяйствующему субъекту определиться с сегментами для их успешного дальнейшего освоения. В ходе сегментации рынка учитываются такие факторы, как цели субъекта, ресурсы и общая привлекательность сегмента. Для разработки адресной стратегии и тактики сегментацию подразделяют на целевую и концентрированную. Целевая сегментация развивается, когда усилия субъекта нацелены на один сегмент, определенный товар или рынок. Концентрированная сегментация предполагает внедрение на несколько рынков одновременно.

В ходе сегментирования хозяйствующие субъекты реализуют следующие функции:

- аналитическую, включающую в себя изучение рынка, потребителей, структуру субъекта, структуру товара, анализ среды;
- производственную, которая связана с производством новых товаров и разработкой новых технологий; организацией материально-технического снабжения и управлением качеством и конкурентоспособностью готовой продукции;
- продаж, т.е. организацию систем продвижения товара и сервиса, а также формирования спроса и сбыта, проведение товарной и ценовой политики;
- контроля и управления – организация стратегического и оперативного планирования, информационное обеспечение, формирование систем коммуникаций и контроля [3].

Отметим, что оценка конкурентоспособности субъекта основывается на сравнении характеристик анализируемой продукции с конкретной потребностью и выявлении их соответствия друг другу. Для объективной оценки необходимо использовать те же критерии, которыми оперирует потребитель. Поэтому важно определить критерии, существенные с точки зрения потребителя и подлежащие детальному анализу. Исследования позволили установить, что потребители заинтересованы не в абсолютно лучшем по всем характеристикам продукте, а в том, который удачно сочетает качества, наиболее востребованные на данном сегменте рынка, и часто готовы поступиться отдельными характеристиками продукта ради улучшения других.

К основным принципам оценки конкурентоспособности товаров, прежде всего, следует отнести комплексность, т.е. учет – совокупности критериев, определяющих особенности товаров-конкурентов [4]. При этом, оценивая конкурентоспособность товара, необходимо учитывать его особенности и специфику:

- расположение товаров в ряду аналогичных – проведение сравнения по важнейшим параметрам;
- перспективности сбыта товара – использование информации, включающей сведения о товаре, выходе на рынок в перспективе, сведения об изменении действующих в стране стандартов и законодательств, динамике потребительского спроса.

Конкурентоспособность каждого товара определяется в ходе сравнения его стоимостных (учитывается цена приобретения товара покупателем и стоимость обслуживания в процессе использования или потребления) и потребительских характеристик

с параметрами товаров-конкурентов, формируемыми рыночным спросом и предложением [5]. Предложение (продвижение) товара двигается по определенным каналам, которые располагают набором средств, из которых необходимо выбрать наиболее адекватные.

Следует заметить, что эффективный маркетинг рыночных операторов зависит от позиционирования самого хозяйствующего субъекта и его продукции. Позиционирование в маркетинге – это связь между товаром и его характеристиками или другими позиционирующими факторами. Правильное позиционирование является предпосылкой для разработки продуктивного маркетингового комплекса и организации эффективного товародвижения. Особое место в этой системе занимает реклама. Применяют ее для формирования долговременного образа рыночного субъекта (престижная реклама), долговременного выделения конкретного марочного товара (реклама марки), для распространения информации о продаже, услуге или событии, для объявления о распродаже по сниженным ценам (реклама распродаж) и для отстаивания конкретной идеи (разъяснительно-пропагандистская реклама).

Маркетинговая стратегия каждого хозяйствующего субъекта должна обязательно учитывать рекламное воздействие. С помощью рекламы устанавливается контакт с уже имеющимися или потенциальными покупателями, цель которого – создать благоприятное представление о товарах и услугах и сформировать благоприятный имидж самого рыночного оператора. Товары и бренды, продаваемые субъектом, во многих случаях обладают имиджем, отличающимся от имиджа других производителей, и его наращивание может усилить эффект маркетинговых коммуникаций. Постоянная борьба операторов за рыночное преимущество и имидж подтверждает их готовность идти навстречу клиенту и стремление к постоянному совершенствованию. Позитивный имидж дает субъекту двойное преимущество: воздействует на потенциальных клиентов и мотивирует активное участие сотрудников в деятельности самого субъекта. Успех субъекта в конкурентной борьбе во многом зависит от уровня конкурентоспособности его кадрового состава, который формируется и поддерживается системой маркетинга персонала. Под маркетингом персонала понимается вид управленческой деятельности, направленный на удовлетворение потребностей производителя и потребителя в процессе их трудовых отношений при эквивалентном стоимостном обмене. Говоря о маркетинге персонала, следует рассматривать каждое рабочее место, как специфический рыночный продукт, который позволяет поддерживать конкурентоспособность субъекта через коммуникации в сегментах рынка и методы маркетинговых исследований (рис.3).

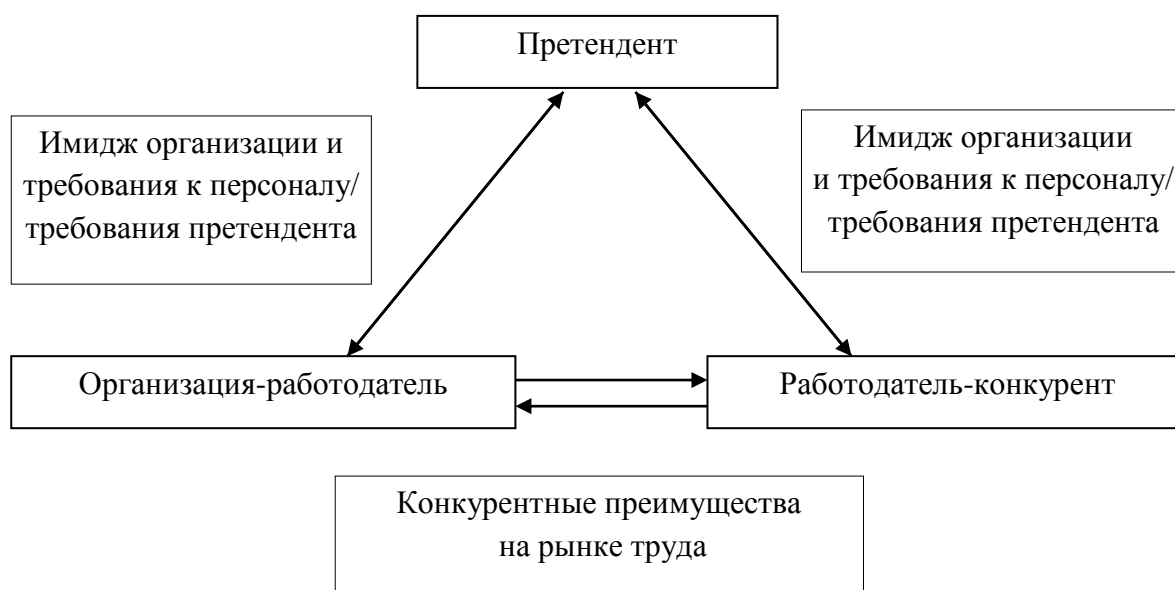


Рис. 3. Формирование конкурентных преимуществ персонала в ходе маркетинговой деятельности субъекта

Результаты исследования. Маркетинговые стратегии хозяйствующего субъекта разрабатываются и реализуются в соответствии с его генеральной целью и, как правило, определяют среднесрочную и долгосрочную перспективу исходя из текущей маркетинговой ситуации, возможностей и рисков. Процесс маркетингового управления субъекта должен обеспечиваться соответствующим бюджетом, формируемым из доходов от маркетинговой деятельности, в форме выручки от продажи, и расходов, которые могут иметь различную структуру (рис.4).

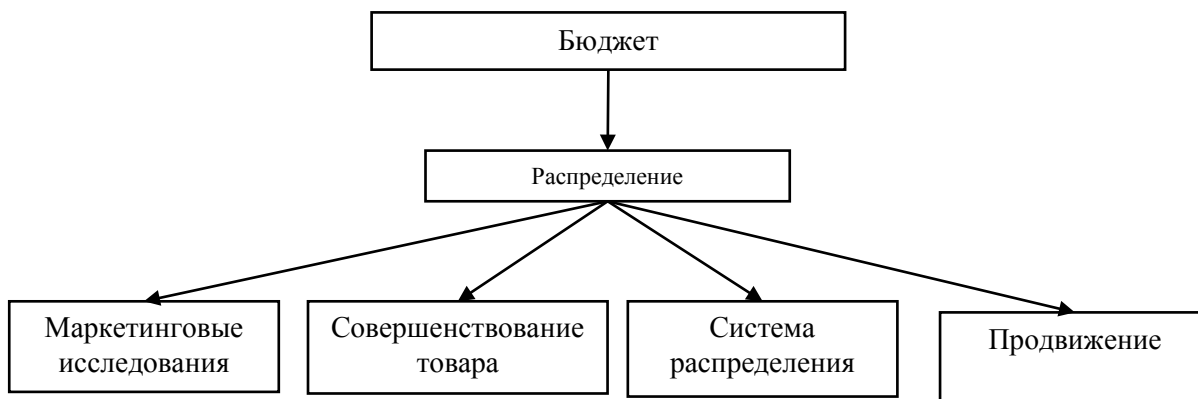


Рис. 4. Общая схема маркетингового бюджета хозяйствующего субъекта

Необходимо подчеркнуть, что маркетинговый бюджет разрабатывается для хозяйствующего субъекта или его структурных подразделений как для самостоятельных структур. При этом прибыль от маркетинговой деятельности должна может быть выделена из общей прибыли субъекта.

Маркетинговый бюджет может быть определен по следующей формуле:

$$P = SW - [S(O + A) + E + F + D],$$

где P – прибыль;

W – объем продаж;

F – цена по прейскуранту;

O – комиссионные и пр.;

A – затраты на производство;

E – постоянные затраты;

F – затраты на рекламу и др.;

D – затраты на продвижение товара и сбыта.

Выводы. Бюджетирование маркетинговой деятельности хозяйствующего субъекта позволяет более успешно решать следующие задачи:

- организовывать финансирование от возможностей – этот метод применяется субъектами, ориентированными на маркетинговую деятельность;
- обеспечивать фиксированный процент через определенные отчисления от предыдущего или предполагаемого объема сбыта;
- обеспечивать оптимальные маркетинговые расходы;
- организовать учет издержек при достижении конкретных целей в сравнении с затратами при других возможных комбинациях средств маркетинга [1,6].

В условиях обострения конкурентной борьбы, маркетинговая деятельность субъектов, направленная на повышение их конкурентоспособности, должна базироваться на многофункциональном процессе управления, ориентированном на формирование и удовлетворение спроса на продукцию и услуги и получение запланированной прибыли.

Литература

1. **Котлер Ф.** Маркетинг-менеджмент. Анализ, планирование, внедрение, контроль. – СПб: Питер, 2011. – 675 с.
2. **Котлер Ф., Армстронг Г., Сондерс Дж., Вонг В.** Введение в маркетинг. – 8-е Европейское издание. – М.: Вильямс, 2014. – 727 с.
3. **Котлер Ф.** Основы маркетинга/ Пер. с англ. – М.: Прогресс, 2016. – 736 с.
4. **Портер М.** Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость. – М.: Альпина Диджитал, 2016. – 1020 с.
5. **Голубкова Е.Н.** Природа маркетинговых коммуникаций и управление продвижением товара // Маркетинг в России и за рубежом. – 1999. – № 1. – С. 3-8.
6. **Тамов А.А.** Продовольственный рынок региона как объект стратегического управления // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2010. – №5 – 102 с.

Literatura

1. **Kotler F.** Marketing-menedzhment. Analiz, planirovaniye, vnedreniye, kontrol'. – SPb: Piter, 2011. – 675 s.
2. **Kotler F., Armstrong G., Sonders Dzh., Vong V.** Vvedeniye v marketing. – 8-ye Yevropeyskoye izdaniye. – M.: Vil'yams, 2014. – 727 s.
3. **Kotler F.** Osnovy marketinga/ Per. s angl. – M.: Progress, 2016. – 736 s.
4. **Porter M.** Konkurentnoye preimushchestvo: kak dostich' vysokogo rezul'tata i obespechit' yego ustoychivost'. – M.: Al'pina Didzhital, 2016. – 1020 s.
5. **Golubkova Ye.N.** Priroda marketingovykh kommunikatsiy i upravleniye prodvizheniyem tovara // Marketing v Rossii i za rubezhom. – 1999. – № 1. – S. 3-8.
6. **Tamov A.A.** Prodovol'stvennyy rynek regiona kak ob"yekt strategicheskogo upravleniya // Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2010. – №5 – 102 s.

УДК 658.5

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14179

Доктор экон. наук, проф. **С.М. БЫЧКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, smbychkova@mail.ru)
Канд. экон. наук **Е.А. ЖИДКОВА**
(Кемеровский государственный университет,
nkentipp@mail.ru)

ПРИНЦИПЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ ДЛЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ УСТАНОВОК И УСТОЙЧИВЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ КОНТРОЛЛИНГА

Для повышения конкурентоспособности агропромышленных предприятий необходимо проведение комплексной модернизации управления, поскольку сложные условия деятельности агропромышленных предприятий сформировали потребность в разработке новых подходов к управлению предприятием.

Цели и задачи исследования. В настоящее время одним из наиболее действенных инструментов в области повышения эффективности управления предприятий АПК является контроллинг. Контроллинг – это система, состоящая из совокупности элементов, подсистем, а также процессов, предназначенных для поддержания определенных характеристик функционирования предприятия, которые обеспечивают информационной и методологической поддержкой процедуры подготовки и реализации управленческих решений, что в свою очередь сокращает затраты времени на их принятие.

Материалы, методы и объекты исследования. В результате сокращения времени для выполнения управленческих воздействий происходит урегулирование информационных потоков внутри предприятия, минимизация рисков, связанных с принятием варианта

управленческого решения неоптимального для предприятия, выявление внутренних экономических резервов и дополнительных ресурсов предприятия, координация управленческого воздействия в рамках единого информационного поля [2].

Рассмотрим наиболее значимые методологические принципы экономической науки, а также принципы экономической методологии для систематизации установок и устойчивых взаимосвязей контроллинга.

Роль методологии применительно к экономической науке, как утверждает Ядгаров Я.С. «заключается в выявлении методов изучения хозяйственной жизни и экономических явлений и соответственно средств (инструментов) и путей (приемов) достижения знаний в этой области с целью реального освещения механизма функционирования и дальнейшего развития той или иной экономической системы с учетом присущих ей категорий и законов» [6].

Никитаев В.В. считает, что «методология ... всегда есть методология чего-то, методология частная или сервиллистская, т.е. обслуживающая другую область знаний» [4].

Третьяковой О.Д. дается следующее определение методологии: «методология – это система элементов, составляющих теоретическую основу и инструментарий исследования в той или иной области, а также система способов практического воздействия на мыслимую или реально существующую действительность» [5].

Следовательно, методологию, на наш взгляд, можно определить как комплекс ранее установленных условий относительно процесса научного познания, положенных в основу изучения и являющихся базой для формирования общего методологического подхода в выбранной предметной области.

Следует отметить, что «адекватность» методологии предполагает получение знаний определенного уровня и качества, а не просто новых научных сведений.

Котенко В.П. считает, что «методологию интересует знание как результат, необходимое условие, предпосылка и средство различных форм и видов научной деятельности» [3].

Вместе с тем существуют присущие любой методологии некоторые элементы, образующую ее структуру. Общенаучное понимание методологии раскрывает ее структурные элементы, которыми признаются основные категории и принципы, логика и методы, реализуемые посредством конкретного методологического подхода. Третьякова О.Д. считает, что компоненты, составляющие методологию, носят интегративный характер, тесно взаимодействуют между собой и являются системой, в числе элементов которой основное место занимают применяемые исследователем методы, а также принципы и основные категории, в то время как «само учение о методе или методах, применяемых той или иной наукой, выступает в качестве интегрирующего средства данной системы» [5].

Важным структурообразующим элементом методологии являются методологические принципы. Рассмотрим наиболее значимые методологические принципы науки, в том числе экономической. В качестве таковых представляется разумным выделить такие принципы, как иррационализм, релятивизм, эволюционизм, органицизм, полифункционализм.

Иррационализм представляет собой методологический принцип, в соответствии с которым разуму отводится вспомогательная роль либо отрицается познавательное значение разума, а, следовательно, допускается утверждение того, что человек, окружающий его мир и, тем самым, история по своей природе иррациональны; на первый план иррационализм выдвигает аспекты духовной жизни, выходящие за пределы мышления, такие как воля, чувство, интуиция, воображение, мистическое озарение и т.д.

Релятивизм – данный принцип методологии базируется на абсолютизации положений об изменчивости действительности и условности наших знаний о ней. Поэтому факты развития познания, которые сопровождаются преодолением достигнутого до этого уровня, рассматриваются как аргументы, доказывающие его неистинность, как основание для отрицания объективных истин.

Эволюционизм – это методологический принцип, рассматривающий процесс развития системы как медленное изменение количественных характеристик, которые позволяют

фиксировать происходящие постепенные и глубокие качественные изменения, а также позволяет охарактеризовать особенности этих изменений в природе и общественных процессах, включая экономику, культуру и иные системы.

Органицизм как методологический принцип допускает только целостный и системный подход к изучению объектов, когда элементы, из которых они состоят, а также взаимосвязи между ними характеризуются как внутренние, т.е. лишь как компоненты (части) изучаемого объекта.

Полифункционализм - принцип методологии, который допускает необходимость изучения деятельности индивидуума в самых различных проявлениях для того, чтобы избежать сведения многих социальных функций к определению только одной, которая характеризует человека главным образом как максимизатор функции полезности.

Далее рассмотрим основные принципы экономической методологии для систематизации установок и устойчивых взаимосвязей контроллинга.

Одной из главных причин применения системы контроллинга является потребность в системной интеграции различных аспектов управления бизнес-процессами на предприятии.

Главная задача контроллинга – направлять систему управления предприятием АПК таким образом, чтобы предприятие смогло достичь поставленных целей. В связи с этим контроллинг представляется довольно сложной конструкцией, который объединяет в себе настолько различные элементы, такие как установка цели, планирование, учет, контроль, анализ, управление информационными потоками и разработка рекомендаций для принятия управленческих решений. Интегрированность контроллинга обеспечивает комплексный подход к выявлению и решению встающих перед предприятием проблем, синтетический, обобщающий взгляд на функционирование предприятия в настоящем и будущем периодах, а также в прошлом периоде.

Методология требует раскрытия единой картины исследуемого явления, при этом необходимо учитывать все взаимосвязи между элементами контроллинга и их взаимодействие между собой.

Немаловажным структурообразующим элементом методологии контроллинга являются методологические принципы. Поэтому разработку, создание и использование системы контроллинга надлежит осуществлять, учитывая принципы, отражающие особенности процесса контроллинга, которые выделяются на основе анализа его основных функций и задач [6]. Основные принципы методологии контроллинга представлены на рисунке.

На всех этапах создания и функционирования системы контроллинга необходимо придерживаться методологических принципов. Основным принципом функционирования системы контроллинга является принцип законности. В соответствии с данным принципом при построении системы контроллинга необходимо руководствоваться действующим законодательством, внутренними документами предприятия, инструкциями и методиками. Это является одним из главных факторов успешного функционирования системы контроллинга на предприятии.

Следующий принцип, который также учитывается на всех этапах создания и функционирования системы контроллинга, является принцип согласованности. В соответствии с данным принципом происходит упорядочение потоков данных, которые вводятся в информационное поле. При этом организация службы контроллинга, а также выбор инструментов и осуществление координирования в процессе управления возникающих взаимосвязей должно осуществляться согласованно, с учетом специфики деятельности организационной структуры предприятия.

Следующий принцип – это принцип непрерывности. Работа службы контроллинга должна выполняться в непрерывном режиме, что обеспечивает постоянный мониторинг всех сфер деятельности организации.

Принцип своевременности – данный принцип выражается в своевременном обеспечении информацией об управленческих решениях структурных подразделений предприятия и руководящего персонала в соответствии со сформированной

информационной моделью. Принцип своевременности предполагает способность организации проявлять способность осуществлять своевременную реакцию на различные изменения внешней и внутренней среды.

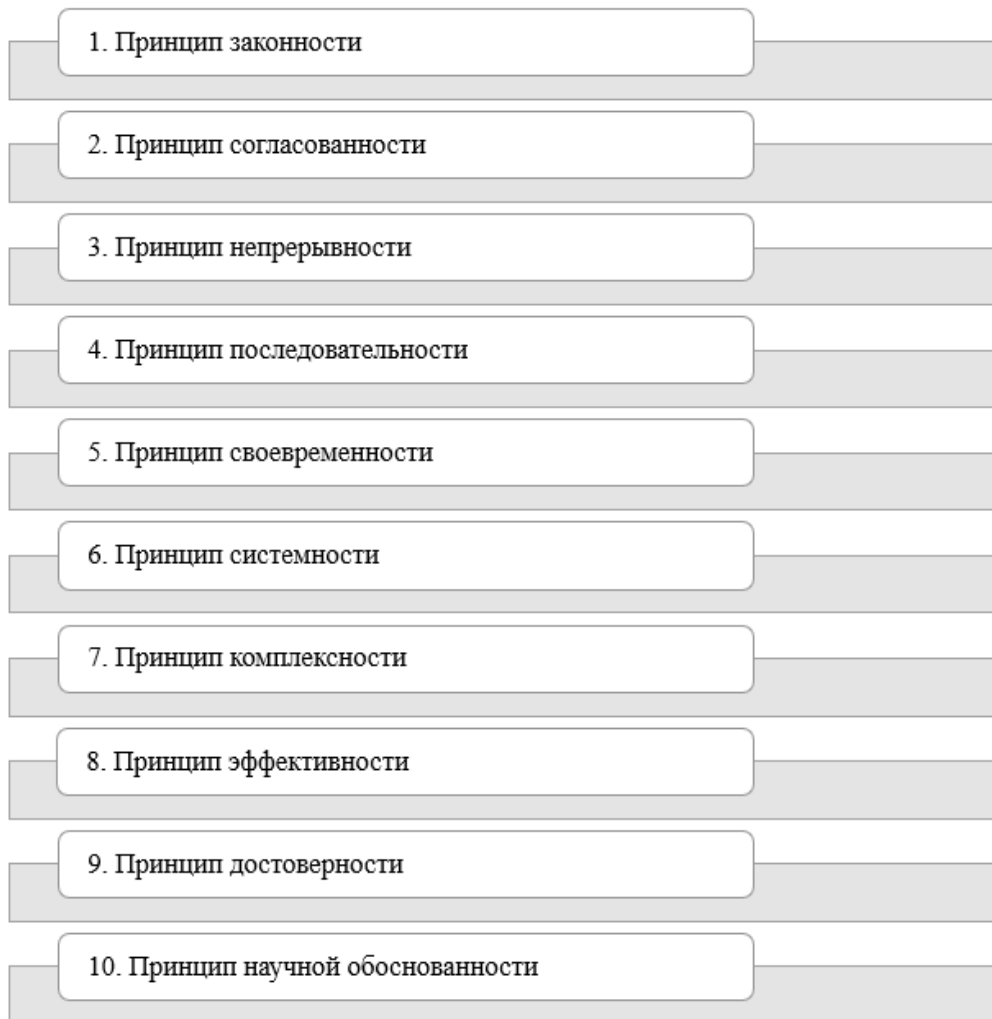


Рис. Методологические принципы контроллинга

Принцип последовательности в системе контроллинга обеспечивает сочетание и неразрывную взаимосвязь и взаимообусловленность потоков оперативной и стратегической информации в различных временных горизонтах (смена, рабочий день, месяц, квартал, год). Для эффективного функционирования системы контроллинга принципиально важными являются своевременность, последовательность и полнота разработанных программы и планов.

Одним из основных принципов, который должен учитываться как во время формирования, так и во время использования системы контроллинга является принцип системности. В соответствии с данным принципом поток данных требует создания единого информационного пространства, который при этом удовлетворяет требованиям учета, принятого в организации. Этот принцип выделяют на всех этапах создания и развития системы контроллинга.

Принцип комплексности подразумевает, что контроллинг должен охватывать всю организацию, включая каждое структурное подразделение в её составе, все направления её деятельности, а также персонал организации, поскольку оптимальные управленческие решения могут быть приняты только в условиях применения комплексного подхода к использованию различных инструментов обработки потоков информации. Данный подход в

контроллинге означает необходимость использования многофакторного учета различных показателей и их моделирование.

При создании и функционировании системы контроллинга целесообразным представляется также выделить принцип эффективности, предполагающий, что затраты на создание и развитие системы контроллинга должны быть ограничены, иначе экономический смысл функционирования системы контроллинга оказывается утрачен.

Следующий принцип, который также является одним из ключевых принципов функционирования системы контроллинга предприятия – принцип достоверности информации. Информация отражает данные о функционировании предприятия и его состоянии в разрезе всех его систем, подсистем и процессов с учетом внешних и внутренних факторов, и соответственно эта информация отражается в информационном поле предприятия, и должна быть достоверной для принятия оптимального управленческого решения.

Принцип научной обоснованности. Использование данного принципа состоит в реализации взаимодействия принципа специфических особенностей в соответствии с особенностями характеристики отрасли, территории, индивидуальными характеристиками и особенностями практической деятельности предприятия АПК.

Современная организация АПК, преследующая цель – повышение эффективности деятельности, немислива без оптимальной системы контроллинга, базирующейся на использовании новых информационных технологий и новейшей вычислительной техники.

Обработка данных, относящихся к сфере внутреннего контроля, является одним из основных действий, совершаемых над информацией, и осуществляется она с помощью инструментов бизнес-аналитики. В современном мире общепринято условное сокращение «BI», что означает лишь ту часть бизнес-аналитики, которая обеспечивает разработку и использование технологий анализа бизнес-информации.

Бизнес-аналитика представляет собой реальную предметную технологию извлечения семантического и прагматического смысла информации.

В момент поступления информации из различных источников информации проводится синтаксическая и семантическая гармонизация данных, автоматически выявляются синтаксические ошибки и несовместимость форматов, а также происходит их исправление и форматирование. Синтаксические различия (различная кодировка одних и тех же атрибутов файлов, всевозможные варианты названий для этого набора атрибутов с тождественным значением или одинаковые названия для атрибутов с различающим значением) подлежат унификации или дифференциации согласно определенным правилам предметной области ранжирования.

Семантические ошибки (например, недостающие значения данных неизвестного формата или семантические ошибки в оперативных исходных данных) идентифицируются и документируются с использованием критериев достоверности домена. Далее осуществляется семантическая гармонизация данных, собранных в соответствии с производственно-экономическими, предметными и временными требованиями.

В прагматическом смысле на входе системы внутреннего контроля из всей совокупности наблюдаемых показателей отбираются только те, которые необходимы и достаточны для отображения достоверной картины состояния сельскохозяйственного бизнеса в определённый момент времени.

Достоверность информации поддерживается соответствующей организацией работы информационной системы, направленной на снижение транзакционных информационных потоков.

Использование информационных систем класса BI (Business Intelligence) или инновационного когнитивного сервиса Watson Analytics в качестве инструмента внутреннего контроля организации АПК обеспечивает решение его ключевых задач: организации информационно-аналитического обеспечения для объективного изучения деятельности циклического характера аграрного производства; выявления отрицательных

факторов с целью поддержания экономической безопасности и повышения эффективности управления в организациях АПК.

Метасистема контроллинга, в которую входит процессная система внутреннего контроля как составная часть, действует в рамках единого информационного пространства организации АПК. Процессная подсистема внутреннего контроля системы контроллинга пронизывает информационное пространство практически в режиме реального времени и воздействует на систему контроллинга, подстраивая ее к изменяющимся условиям деятельности при оперативном получении информации.

Результаты исследования. Создание и функционирование системы контроллинга на предприятии АПК должно осуществляться в соответствии с принципом специфических особенностей. В соответствии с данным принципом должны учитываться индивидуальные, территориальные и отраслевые характеристики предприятия. Этот принцип подразумевает решение задач выбора новой и совершенствования существующей информационной системы, создания методической базы для функционирования процессов контроллинга на предприятии АПК.

Выводы. Разработку, формирование и функционирование системы контроллинга следует осуществлять с учетом ключевых принципов экономической методологии, которые отражают особенности процесса контроллинга и применяются для систематизации установок и устойчивых взаимосвязей контроллинга. Методология раскрывает общую картину исследуемого явления, учитывая при этом все взаимосвязи между элементами контроллинга и их взаимодействии между собой.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ в рамках научного проекта 18-010-01096 А «Неосистемный подход как фактор научного обоснования трансформации фундаментальных основ контроллинга организаций АПК».

Литература

1. **Дедов О.А.** Методология контроллинга и практика управления крупным промышленным предприятием: учебное пособие. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 248 с.
2. **Котенко В.П.** Парадигма как методология научной деятельности // Библиосфера. – 2006. – № 3. – С. 21-25.
3. **Никитаев В.В.** Методология науки: проблемы и история / Российская акад. наук. Ин-т философии. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 340 с.
4. **Третьякова О.Д.** Методология конвергенции права // Вестник Владимирского юридического института. – 2009. – № 4 (13). – С. 143-150.
5. **Ядгаров Я.С.** История экономических учений: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2009 – 480с.

Literatura

1. **Dedov O.A.** Metodologiya kontrollinga i praktika upravleniya krupnym promyshlennym predpriyatiem: uchebnoe posobie. – M.: Al'pina Biznes Buks, 2008. – 248 s.
2. **Kotenko V.P.** Paradigma kak metodologiya nauchnoj deyatel'nosti // Bibliosfera. – 2006. – № 3. – S. 21-25.
3. **Nikitaev V.V.** Metodologiya nauki: problemy i istoriya / Rossijskaya akad. nauk. In-t filosofii. – M.: INFRA-M, 2003. – 340 s.
4. **Tret'yakova O.D.** Metodologiya konvergencii prava // Vestnik Vladimirskogo yuridicheskogo instituta. – 2009. – № 4 (13). – S. 143-150.
5. **Yadgarov YA.S.** Istoriya ehkonomicheskikh uchenij: uchebnik. – M.: INFRA-M, 2009 – 480s.

УДК 330.332

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14185

Канд. экон. наук **Н.Б. СУХОВОЛЬСКАЯ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, nbsohovolska@gmail.com)

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Актуальность исследований в области инвестиционного проектирования обусловлена необходимостью постоянного совершенствования имеющихся методик, поскольку эффективное использование инвестиционных ресурсов – одно из основных условий успешной деятельности любого сельскохозяйственного предприятия. В настоящее время объемы привлечения инвестиций в отрасль не соответствуют потребностям развития аграрного производства. В условиях уменьшения финансирования проблемы экономии и, следовательно, эффективного распределения и использования имеющихся денежных средств выходят на первый план. Поэтому совершенствование системы управления инвестициями, в том числе и в оценке риска в инвестиционных проектах, является актуальным.

Необходимость учета факторов неопределенности и риска, связанных с ними, в инвестиционных проектах объясняется тем, что разрабатываемые проекты относятся к будущему периоду времени, поэтому с уверенностью спрогнозировать результаты их реализации проблематично. Первая оценка выгод проекта обычно исходит из предположения, что строительство и ввод в эксплуатацию будут осуществлены своевременно, прогнозы спроса на продукцию оправдаются, цена ее будет высокой, государственная политика в отношении объекта будет благоприятной и т.п. Вероятность выполнения всех этих условий в текущей ситуации маловероятна.

Особенностью российской экономики в настоящее время является политическая нестабильность, неуверенность в завтрашнем дне, экономическая и финансовая неустойчивость государства, бедность и низкие доходы большинства населения страны. Особенно остро эти проблемы проявляются в АПК, в результате чего в этой отрасли сложились условия, чрезвычайно неблагоприятные для инвестиций. Кроме того, вложения в аграрный сектор не позволяют быстро окупать проекты и получать высокие прибыли.

Согласно методическим рекомендациям [1], под неопределенностью понимают неполноту и неточность информации об условиях реализации проекта. Возможность возникновения таких условий, которые приведут к негативным последствиям для всех или отдельных участников проекта, характеризуется понятием риска.

Одним из элементов расчета эффективности, а также полезным и подходящим процессом для устранения неопределенности в стадии разработки инвестиционных проектов считается анализ чувствительности, позволяющий выявлять диапазон изменений оценочных показателей при изменении исходных критериев. В том случае, если незначительные отклонения значения переменной оказывают сильное воздействие на уровень доходности, то проект считается «высокочувствительным» к значению данной переменной [1]. Следовательно, расчету этого критерия рекомендуется уделять особое внимание.

Для того чтобы корректно выполнить анализ чувствительности, необходимо выявить факторы, которые могут изменить результативность проекта. Причем, анализируя последствия влияния этих критериев на показатели проекта, необходимо устанавливать причины, их вызвавшие, и анализировать возможные мероприятия по устранению (табл. 1).

Особенность анализа указанных факторов заключается в следующем. Есть два основных источника неопределенности. С одной стороны, это критерии, значения которых определяются условиями функционирования проекта, с другой стороны, они зависят и от внешней по отношению к проекту ситуации. Таким образом, один связан с самим проектом, другой относится к среде, в которой этот проект будет реализован на местном, региональном, национальном и даже глобальном уровнях.

Таблица 1. Факторы, влияющие на результаты инвестиционного проектирования

Фактор	Причины его воздействия	Возможные последствия и пути их устранения
Объем реализации продукции	<ul style="list-style-type: none"> - изменение продуктивности животных (урожайности); - изменения качества и структуры кормов; - внедрение новых технологий; - различные сбои в работе оборудования; - физическое и моральное состояние оборудования; - технологический режим работы оборудования и другой техники; - изменение качества продукции; - изменение спроса и др. 	<ul style="list-style-type: none"> - изменение в объемах финансирования и денежных потоках, генерируемых проектом; - поиск новых каналов сбыта; - увеличение стоимости ремонта и технического обслуживания; - дополнительные затраты на профилактические, ветеринарные мероприятия, медикаменты и т.п.; - рост производственных затрат
Цена выпускаемого продукта	<ul style="list-style-type: none"> - общеэкономическая ситуация; - изменение спроса, ситуации на рынке; - уровень доходов населения; - заключение договоров с другими покупателями продукции, поставщиками; - улучшение (снижение) потребительских свойств продукта по сравнению с продукцией конкурентов 	<ul style="list-style-type: none"> - изменение поступлений от продажи продукции; - изменение ассортимента; - поиск новых рынков сбыта; - поиск путей по снижению себестоимости продукции (изменения в рационе кормления и т.п.)
Себестоимость продукции	<ul style="list-style-type: none"> - общеэкономическая ситуация; - сокращение (увеличение) внутренних издержек, в т.ч. затрат на корма, транспорт, заработную плату и др.; - совершенствование кормовой базы (применение новых, более совершенных агротехнических приемов); - внедрение новых технологических приемов кормления, ухода и т.п. 	<ul style="list-style-type: none"> - изменение показателей прибыли; - затраты на приобретение нового, более совершенного оборудования; - строительство (ремонт) новых зданий, цехов или, наоборот, отказ; - диверсификация затрат
Капитальные вложения	<ul style="list-style-type: none"> - институциональные причины; - изменение условий кредитования; - стабильность (инфляция, дефляция) цен на оборудование и сопутствующие работы 	<ul style="list-style-type: none"> - изменение сроков реализации проекта; - сокращение перечня мероприятий, осуществляемых в рамках проекта; - рост себестоимости из-за изменений объемов основной суммы кредитования и процентов.
Ставка дисконтирования	<ul style="list-style-type: none"> - определяется субъективно (зависит от мнения разработчика проекта); - изменение стоимости денег во времени (изменения банковских процентов за кредит, изменение курса валют и т.п.); - ухудшение (улучшение) ситуации «вокруг» проекта и ее влияние на риски 	<ul style="list-style-type: none"> - изменение расчетной величины денежных потоков и показателей эффективности проекта

Например, себестоимость формируется на основании стоимости издержек производства и рассчитывается как суммарные затраты, образующиеся при условии реализации инвестиционного проекта; в то же время отдельные расходы определяются исключительно общей экономической и ценовой ситуацией на уровне региона, государства (стоимость электроэнергии, налоги и др.). Как только неопределенность, присущая инвестиционным проектам, будет установлена, она может быть уменьшена за счет конкретных и ожидаемых положений, касающихся «неожиданных» событий.

Анализ чувствительности – это достаточно надежный способ понять, как реальность влияет на проект, а также то, как результаты проекта изменяют реальность.

Цель исследования – оценить в практическом плане концептуальные и методологические аспекты выполнения анализа чувствительности при разработке инвестиционных проектов по реконструкции животноводческих предприятий.

Материалы, методы и объекты исследования. В качестве примера нами рассмотрен инвестиционный проект реконструкции животноводческого комплекса одного из крупных племенных хозяйств Ленинградской области. Данный проект полностью реализован и функционирует в настоящее время. Это позволяет сравнить расчетные и фактически достигнутые показатели. Бизнес-план предусматривал реконструкцию скотных дворов и ветлечебницы, закупку и монтаж нового доильного оборудования, оборудования для удаления навоза и кормления животных.

Программы оценки инвестиционных проектов, которые чаще всего используются аграрными предприятиями для разработки бизнес-планов, не предусматривают выполнения анализа чувствительности, а ограничиваются расчетом стандартного набора показателей оценки эффективности. Оценка риска сводится к его теоретическому описанию.

Инвестиционные расчеты, как правило, предусматривают оценку чувствительности, анализируя один оценочный фактор – предполагаемый доход, так как, по мнению большинства специалистов [2, 3], он является основным непротиворечивым критерием. Мы выполнили анализ чувствительности и для ряда других критериев: рентабельности и срока окупаемости капитальных вложений, вычисленных без дисконтирования, дисконтированного срока окупаемости, внутренней нормы доходности, индекса доходности, соотношения выгод и затрат.

Нетрудно предположить, что рост величины текущих издержек отрицательно влияет на эффективность проекта, а увеличение цены реализации продукции – положительно. Целью использования этого метода явилось не только установление возможных абсолютных значений показателей эффективности конкретного проекта при изменении варьируемых факторов, но и определение степени чувствительности этих показателей к изменяемым, а также их ранга с точки зрения влияния на конечные результаты, исходя из процента изменения показателя в расчете на 1% изменения фактора [2]. Таким образом, данное исследование позволило определить критерии, которые оказывают существенное влияние на показатели результативности рассматриваемого проекта.

Результаты исследования. При проведении анализа чувствительности оценивалось влияние каждого параметра в отдельности, что соответствует общепринятой методике [4, 5]. Границы изменения параметров принимались с шагом 5% (от –15% до +20%). На основании результатов выполненных расчетов показателей эффективности проекта оценочные критерии распределились по степени увеличения чувствительности к изменяемым первоначальным значениям в следующем порядке: соотношение выгод и затрат, дисконтированный маржинальный доход, среднегодовая рентабельность, индекс доходности, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, простой срок окупаемости, дисконтированный срок окупаемости.

Как видно из расчетов, показатели внутренняя норма доходности, простой и дисконтированный срок окупаемости проявили себя как наиболее чувствительные к изменению исходных параметров. Наименее чувствительными из рассмотренных нами показателей стали: соотношение выгод и затрат, дисконтированный маржинальный доход, среднегодовая рентабельность.

Для удобства формулирования окончательных выводов полученные результаты систематизированы в таблице по методике Всемирного Банка (табл. 2). Каждый из варьируемых параметров (у нас их четыре) относится к той или иной категории по степени его воздействия на показатели эффективности и по наличию информации о его вероятных изменениях (прогнозируемости) [4, 6].

Группа 1. (Номер группы указан в верхнем левом углу ячейки таблицы). Параметры, которые сильно влияют на эффективность проекта, из их возможных изменений трудно сделать надежный прогноз (создающие наибольший риск).

Группа 2. Параметры «менее опасные», чем в предыдущей группе, но которым все-таки следует уделить внимание, чтобы снизить вероятность негативных результатов реализации проекта.

Группа 3. Параметры, которые в меньшей степени влияют на эффективность проекта и/или изменения которых можно достаточно хорошо предвидеть и учесть в расчетах.

Таблица 2. Систематизация результатов анализа чувствительности

Степень прогнозируемости	Степень чувствительности		
	Высокая	Средняя	Низкая
Низкая	1	1	2
Средняя	1. Себестоимость продукции 1. Цена реализации продукции	2. Изменение объема инвестиций	3. Изменения объема реализации (валового надоя)
Высокая	2	3	3

Было выявлено, что все исследуемые критерии в основном оказывают высокое или среднее влияние на эффективность проекта. Особое внимание было уделено показателю валового надоя молока и отмечено, что, из-за тесной взаимосвязи с другими переменными он создает определенные трудности при анализе полученных результатов. Объем надоя молока – один из ключевых факторов, на котором базируются расчеты других показателей (стоимость кормов, расчет потребности в оборотном капитале и др.). Увеличение надоев невозможно, например, без изменения структуры кормления животных, что вызывает рост текущих издержек и, следовательно, нивелирует итоговые критерии.

Цена реализации продукции и себестоимость оказались высокочувствительны к внешним изменениям и дали наибольший разброс значений варьируемых критериев.

Следует отметить, что для проектировщиков важно определить вектор развития хозяйства, целесообразность и эффективность внедрения новых инвестиционных решений в целом, а не получить точные значения показателей будущего производства.

Анализируя результаты деятельности предприятия после реализации инвестиционного проекта, можно отметить, что система предложенных показателей, методы оценки рисков, тенденции изменения оценочных критериев были сформулированы верно. Отклонения в значениях фактических показателей составили не более 15% от проектных. Как мы и предполагали, максимальное отклонение от запланированного уровня наблюдалось у показателя валового надоя молока. Но на итоговых результатах оценки эффективности это сказалось несущественно, так как рост себестоимости, связанный с увеличением объема производства, был компенсирован повышением выручки от реализации дополнительной продукции (подтвердилась низкая степень чувствительности). Поэтому, хотя ранее мы не включали общую выручку в систему итоговых показателей компьютерной модели инвестиционного проекта, считаем целесообразным использовать этот показатель в анализе чувствительности.

Таким образом, проведение анализа чувствительности дает ценную информацию при разработке инвестиционного проекта, позволяет сопоставлять различные варианты и отбирать наиболее приемлемый, снижая степень влияния субъективных факторов.

Выводы. На основании выполненных расчетов можно сделать выводы о том, что анализ чувствительности способствует:

- корректной оценке инвестиционного проекта, связывая текущую деятельность предприятия и планируемые результаты от инвестиционной деятельности;
- отбору и анализу альтернативных вариантов;
- определению степени риска реализации проекта;
- выявлению приоритетных показателей в оценке проекта.

Таким образом, анализ чувствительности предлагает элементы для принятия наилучших решений и, если есть уточнения в исходных предположениях проекта, изменить уже принятые решения с целью увеличения как преимуществ, так и интересов бенефициаров проекта. При этом важно учитывать, что инвестиции в сельское хозяйство обеспечивают продовольственные потребности населения, способствуют экономическому развитию общества. Поэтому инвестиционные проекты в сфере аграрного производства абсолютно необходимы обществу, а низкая их эффективность не может служить основанием для того, чтобы не реализовывать проект.

Литература

1. **Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов** (вторая редакция). Официальное издание. – М.: Экономика, 2000. – С.74.
2. **Блех Ю., Гетце У.** Инвестиционные расчеты/ Пер. с нем.; Под ред. к.э.н. А.М.Чуйкина, Л.А.Галютина. – 1-е изд., стереотип. – Калининград: Янтарный сказ, 1997. – 450 с.
3. **Зелль А.** Бизнес-план. Инвестиции и финансирование, планирование и оценка проектов. – М.: Ось-89, 2016. – 240 с.
4. **Малыш М.Н., Суховольская Н.Б.** Оценка эффективности инвестиционных проектов в АПК/ СПбГАУ. – СПб., 2002. – 225 с.
5. **Уильям Ф., Шарп Г.** Инвестиции. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 315 с.
6. **Черник Г.В.** Инвестиционные расчеты в EXCEL: методические рекомендации. – СПб.: Академия менеджмента и агробизнеса НЗ РФ, 2000. – 35 с.

Literatura

1. **Metodicheskie rekomendacii po ocenke ehffektivnosti investicionnyh proektov** (vtoraya redakciya). Oficial'noe izdanie. – M.: EHkonomika, 2000. – S.74.
2. **Blekh YU., Getce U.** Investicionnye raschety/ Per. s nem.; Pod red. k.eh.n. A.M.CHujkina, L.A.Galyutina. – 1-e izd., stereotip. – Kaliningrad: YAntarnyj skaz, 1997. – 450 s.
3. **Zell' A.** Biznes-plan. Investicii i finansirovanie, planirovanie i ocenka proektov. – M.: Os'-89, 2016. – 240 s.
4. **Malysh M.N., Suhovol'skaya N.B.** Ocenka ehffektivnosti investicionnyh proektov v APK/ – SPbGAU. – SPb, 2002. – 225 s.
5. **Uil'yam F., SHarp G.** Investicii. – M.: INFRA-M, 2017. – 315 s.
6. **CHernik G.V.** Investicionnye raschety v EXCEL: metodicheskie rekomendacii. – SPb.: Akademiya menedzhmenta i agrobiznesa NZ RF, 2000. – 35 s.

УДК 657.62

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14189

Канд. экон. наук **Д.Г. БАДМАЕВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, p92del@mail.ru)
Канд. экон. наук **А.А. ЗОЛОТАРЕВ**
(ЧОУ ВО СПбГУТУиЭ, aleksey.zolotarev@gmail.com)

УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ АКТИВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Динамично изменяющиеся условия рыночной конкуренции выдвигают все новые требования к повышению степени финансового управления деятельностью хозяйствующего субъекта. Степень качества управленческих решений зависит от способности менеджеров и руководителей быстро реагировать на изменяющиеся условия внешней среды, умения грамотно и эффективно использовать имеющиеся ресурсы, вести контроль результатов бизнес-процессов, своевременно анализировать и оценивать поступающую финансовую информацию.

Для организации грамотной политики управления деятельностью сельскохозяйственного предприятия особого внимания и решения требуют вопросы учета и анализа эффективности использования оборотных средств, доля которых в его деятельности достаточно значима. Специфическими особенностями сельскохозяйственной деятельности являются сезонность производства, замедленность кругооборота капитала, высокая зависимость от природно-климатических условий. Это оказывает существенное влияние на величину, состав и структуру оборотных активов сельскохозяйственного предприятия, что диктует необходимость переосмысления аналитических процедур оценки эффективности их использования.

Цель исследования – рассмотрение вопросов учета и анализа использования оборотных активов в деятельности сельскохозяйственного предприятия, нацеленных на выработку новых подходов к методам их оценки. Оборотные активы сельскохозяйственного предприятия находятся в постоянном кругообороте, обеспечивают непрерывность сельскохозяйственных бизнес-процессов, определяют материалоемкость сельскохозяйственной продукции. Существующие методики анализа и оценки оборотных активов направлены на определение их ликвидности и влияние на длительность производственного цикла предприятия. Разработка и рекомендация новых подходов к методам анализа использования оборотных активов сельскохозяйственного предприятия должны способствовать повышению качества управленческих решений.

Материалы, методы и объекты исследования. Объектом научного исследования являются методологические подходы к определению ликвидности и оборачиваемости оборотных активов сельскохозяйственного предприятия АО «ПЗ Красногвардейский» Ленинградской области. Исследование проведено по материалам данных бухгалтерской финансовой отчетности предприятия за пятилетний период. В процессе работы использовались общелогические методы и приемы научного исследования (анализ, индукция, классификация).

Результаты исследования. Под оборотными активами понимают денежные средства и иные активы, в отношении которых можно предполагать, что они будут обращены в денежные средства, или проданы, или потреблены в течение 12 месяцев или обычного операционного цикла, если он превышает 12 месяцев [1].

В процессе кругооборота оборотные активы сельскохозяйственного предприятия проходят следующие стадии:

- 1) переход из денежной формы в товарную – закуп семян, кормов, удобрений и других материалов;
- 2) нахождение в товарной форме – передача в производство сырьевых запасов и создание сельскохозяйственного продукта;
- 3) перевод из товарной формы в финансовую – продажа готовой сельскохозяйственной продукции и возникновение дебиторской задолженности;
- 4) переход из финансовой формы в денежную – погашение дебиторской задолженности.

Как считает Г.В. Савицкая, по характеру участия в операционном процессе различают оборотные активы, находящиеся в сфере производства (запасы) и в сфере обращения (дебиторская задолженность, денежная наличность) [2].

На наш взгляд, оборотные активы сельскохозяйственного предприятия можно разделить на следующие виды (рис. 1).

Основным видом оборотных активов выступают материальные оборотные активы, в составе которых преобладают материально-производственные запасы.

В соответствии с ПБУ 5/01 в качестве материально-производственных запасов принимаются активы [3]:

- используемые в качестве сырья, материалов при производстве продукции, предназначенной для продажи, а также для выполнения работ и оказания услуг;
- предназначенные для продажи;
- используемые для управленческих нужд предприятия.

Незавершенное производство не признается материально-производственным запасом, соответственно, его рекомендуется учитывать и отражать отдельно в составе прочих оборотных активов.

В балансе сельскохозяйственного предприятия наряду с материальными оборотными активами отражаются финансовые оборотные активы, в составе которых выделяется дебиторская задолженность. Также к прочим оборотным активам финансового характера могут быть отнесены расходы будущих периодов.



Рис. 1. Структура оборотных активов сельскохозяйственного предприятия

Представим в табл. 1 состав и структуру оборотных активов сельскохозяйственного предприятия.

Таблица 1. Анализ состава и структуры оборотных активов АО «ПЗ Красногвардейский» Ленинградской области

Виды оборотных активов	2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
Материальные	86986	59,8	95362	62,5	125572	70,4	151086	64,0	189356	82,6
Финансовые	37429	25,7	42701	28,0	36678	20,6	65678	27,8	17443	7,6
Прочие	21026	14,5	14561	9,5	16176	9,0	19289	8,2	22445	9,8
Всего	145441	100	152624	100	178426	100	236053	100	229244	100

Большую часть оборотных активов исследуемого предприятия составляют материальные оборотные активы, величина которых за пятилетний период выросла более чем в два раза. В составе материальных оборотных активов на балансе хозяйства имеется имущество в виде сырья (семян, кормов), молодняка животных и животных на выращивании, совокупная доля указанных средств в оборотных активах выросла с 59,6% в 2013 г. до 82,1% в 2017 г.

Значительную часть финансовых оборотных активов составляют дебиторская задолженность и денежные средства. Их совокупная доля в оборотных активах снизилась за рассматриваемый период с 25,7% в 2013 г. до 6,9% в 2017 г. Незначительные краткосрочные финансовые вложения на предприятии появляются только в 2017 г., их доля составляет менее 1% всех оборотных активов.

Прочие оборотные активы представлены незавершенным производством.

Таким образом, можно сделать вывод, что АО «ПЗ Красногвардейское» имеет устойчивое наращивание объемов хозяйственной деятельности, о чем свидетельствует рост материальных оборотных активов.

Оборотные активы предприятия необходимы для поддержания ликвидности и платежеспособности. В экономической литературе ликвидность активов означает скорость трансформации активов в денежные средства.

По мнению М.А. Вахрушиной, при анализе ликвидности баланса сравнивают средства по активу, сгруппированные по степени их ликвидности, с обязательствами по пассиву, сгруппированными по срокам их погашения [4].

Для сельскохозяйственного предприятия, учитывая специфику его бизнеса и наличие биологических активов, предлагаем для анализа ликвидности группировать активы и пассивы по следующим группам (табл. 2).

Таблица 2. Группировка активов и пассивов для анализа ликвидности

Группы активов	Виды активов	Группы пассивов	Виды пассивов
A1	Денежные средства и краткосрочные финансовые вложения	П1	Кредиторская задолженность
A2	Дебиторская задолженность, молодняк животных и продуктивный скот	П2	Краткосрочные заемные средства
A3	Прочие запасы и долгосрочные финансовые вложения	П3	Долгосрочные заемные средства
A4	Все виды других внеоборотных активов	П4	Капитал и резервы, Доходы будущих периодов, Прочие долгосрочные обязательства
A5	НДС по приобретенным ценностям Прочие оборотные активы Отложенные налоговые активы	П5	Отложенные налоговые обязательства

Для анализа ликвидности следует сопоставить группы активов с группами пассивов. При этом желательно соблюдение следующих неравенств:

$$A1 \geq П1; A2 \geq П2; A3 \geq П3; A4 \leq П4.$$

Сопоставление активов и пассивов первой группы позволяет судить о степени абсолютной ликвидности баланса предприятия; активов и пассивов второй группы – о быстрой степени ликвидности; активов и пассивов третьей группы – о долгосрочной степени ликвидности.

Сравнение активов и пассивов четвертой группы свидетельствует, на наш взгляд, о минимально требуемом уровне финансовой устойчивости предприятия.

Группы активов А5 и пассивов П5 в силу специфичности их возникновения и отражения в бухгалтерском учете не рекомендуется использовать для анализа и оценки ликвидности имущества предприятия.

Представим в табл. 3 анализ ликвидности АО «ПЗ Красногвардейский» по рекомендуемым группам активов и пассивов.

Таблица 3. Анализ ликвидности АО «ПЗ Красногвардейский»

Года	A1	П1	A2	П2	A3	П3	A4	П4
2013	21493	4657	98704	2000	42345	57483	269479	388907
2014	23015	4703	104814	-	39939	62573	325098	440151
2015	15388	9857	107850	9000	68274	29663	406280	565448
2016	51004	12627	114495	15000	83445	55766	520572	705412
2017	13918	8291	129321	-	103572	59896	592930	793999

Как показывает проведенный анализ, сельскохозяйственное предприятие за рассматриваемый пятилетний период практически не испытывает проблем с ликвидностью активов. Только в период 2013-2014 гг. на предприятии были небольшие проблемы с долгосрочной ликвидностью.

Кроме анализа ликвидности по абсолютным показателям активов и пассивов, в экономической литературе широко используется коэффициентный анализ ликвидности.

На сельскохозяйственном предприятии для анализа целесообразно использовать коэффициенты ликвидности, учитывающие его специфику, а именно: материальной ликвидности и финансовой ликвидности.

Методика расчета коэффициента материальной ликвидности ($K_{МЛ}$) и финансовой ликвидности ($K_{ФЛ}$) имеет вид:

$$K_{МЛ} = \frac{МОА}{ТО};$$

$$K_{ФЛ} = \frac{ФОА}{ТО},$$

где МОА – материальные оборотные активы, руб.; ТО – текущие обязательства, руб.; ФОА – финансовые оборотные активы, руб.

Считаем нецелесообразным использовать при расчете ликвидности показатели незавершенного производства, расходов будущих периодов, а также налога на добавленную стоимость по приобретенным товарно-материальным ценностям, так как ликвидность данных оборотных средств очень сомнительна.

Динамика коэффициентов ликвидности исследуемого предприятия представлена на рис. 2.

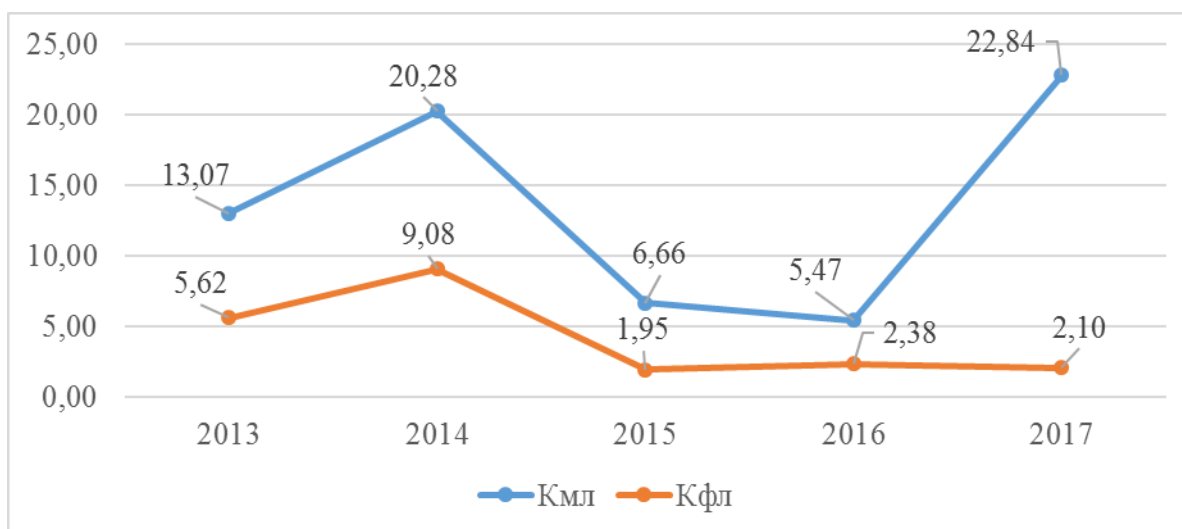


Рис. 2. Анализ коэффициентов ликвидности АО «ПЗ Красногвардейский»

Представленная динамика изменения коэффициентов ликвидности свидетельствует о нестабильности политики управления оборотными активами, что уже трактуется как негативный момент. Резкое снижение значений коэффициентов ликвидности в 2015-2016 гг. обусловлено существенным возрастанием в этот период величины краткосрочных обязательств предприятия.

Нормативные значения рекомендуемых коэффициентов, на наш взгляд, могут быть ранжированы по классам ликвидности (табл. 4).

Рекомендуемое ранжирование значений коэффициентов ликвидности по классам является субъективным, поэтому требует дальнейшего детального наблюдения, исследования и апробации на отчетных материалах других сельскохозяйственных предприятий области.

Таблица 4. Нормативы коэффициентов ликвидности и их класс

Коэффициенты	Низкий класс	Средний класс	Выше среднего	Высокий класс
Материальной ликвидности	1,0 – 2,0	2,1 – 5,0	5,1 - 10,0	$\geq 10,0$
Финансовой ликвидности	0,5 – 0,7	0,8 – 2,0	2,1 – 4,9	$\geq 5,0$

Оборотные активы предприятия участвуют в создании доходов и генерировании денежных поступлений от производства и продажи продукции. Основным видом доходов в АО «ПЗ Красногвардейский» служит выручка от продажи продукции (работ и услуг), которая трактуется как доход от обычных видов деятельности [5]. Период кругооборота оборотных активов отражает показатель длительности их оборота (рис. 3).

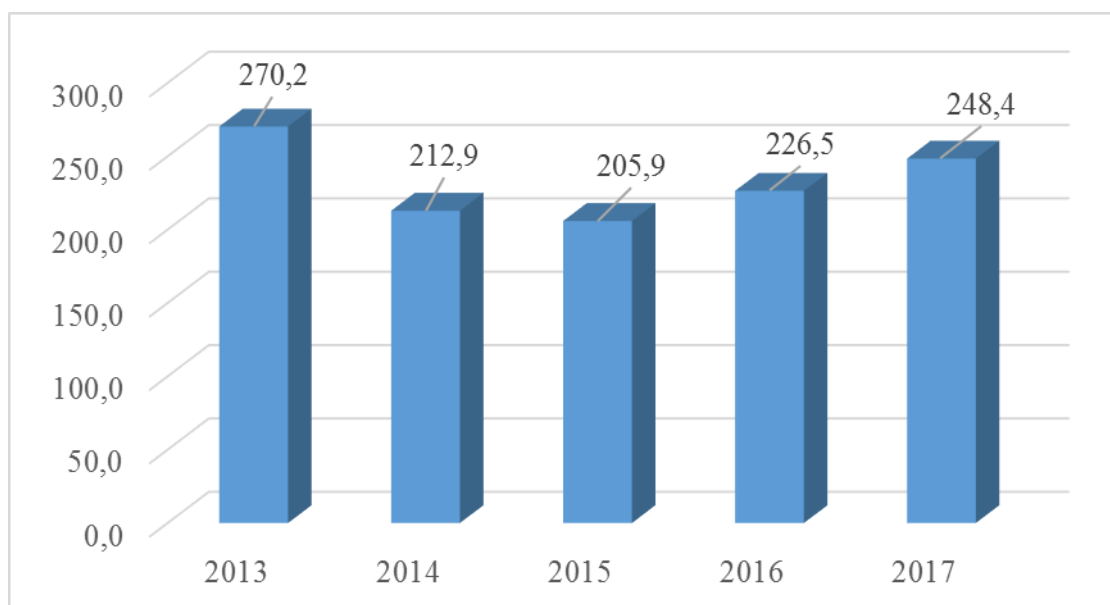


Рис. 3. Динамика оборачиваемости оборотных активов предприятия, дн.

Представленная динамика оборачиваемости среднегодовой величины оборотных активов дает возможность сделать вывод о том, что процесс кругооборота оборотных активов наиболее эффективно был организован в 2015 г. Привлечение заемного финансирования в этот год позволило обеспечить ускорение производственного цикла предприятия. Это позволяет утверждать, что снижение значений коэффициентов ликвидности на рис. 2 нельзя считать отрицательным результатом. Наоборот, излишняя затоваренность предприятия материальными оборотными активами сказывается на замедлении кругооборота капитала и снижении показателей ликвидности активов предприятия.

Выводы. Систематический контроль текущих производственных и финансовых процессов сельскохозяйственного предприятия, отслеживание величины, состава и структуры его оборотных средств, анализ эффективности их использования выступают одними из важнейших тактических задач руководства предприятия. Грамотная и взвешенная политика управления оборотными активами является необходимым условием обеспечения устойчивости предприятия на рынке и повышения эффективности его хозяйственной деятельности в ближайшей перспективе.

Литература

1. Бычкова С.М., Бадмаева Д.Г., Скобара В.В. Финансовая отчетность и ее анализ: учебно-методическое пособие. – М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2017. – 102 с.
2. Савицкая Г.В. Экономический анализ: учебник. – 14-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 649 с.

3. **Приказ Минфина РФ** от 09.06.2001 г. № 44н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет материально-производственных запасов», ПБУ 5/01.
4. **Анализ финансовой отчетности**: учебник / Под ред. М.А. Вахрушиной. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2016. – 432 с.
5. **Приказ Минфина РФ** от 06.05.1999 г. № 32н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Доходы организации» [Текст], ПБУ 9/99.

Literatura

1. **Bychkova S.M., Badmayeva D.G., Skobara V.V.** Finansovaya otchetnost i eye analiz: Uchebno-metodicheskoye posobiye. – М.: Izdatelskiy dom «Nauchnaya biblioteka», 2017. – 102 s.
2. **Savitskaya G.V.** Ekonomicheskii analiz: Uchebnik. – 14-e izd., pererab. i dop. – М.: INFRA-M. 2013. – 649 s.
3. **Prikaz Minfina RF** ot 09.06.2001 g. № 44n «Ob utverzhenii Polozheniya po bukhgalterskomu uchetu «Uchet materialno-proizvodstvennykh zapasov», PBU 5/01.
4. **Analiz finansovoy otchetnosti**: Uchebnik / Pod red. M.A. Vakhrushinoy. – 3-e izd., pererab. i dop. – М.: Vuzovskiy uchebnik: INFRA-M, 2016. – 432 s.
5. **Prikaz Minfina RF** ot 06.05.1999 g. № 32n «Ob utverzhenii Polozheniya po bukhgalterskomu uchetu «Dokhody organizatsii» [Tekst], PBU 9/99.

УДК 330.341

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14195

Канд. экон. наук **М.В. КАНАВЦЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, pr@center-si.com)
Канд. экон. наук **А.Л. ПОПОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, prepais@mail.ru)

ТРАНСФОРМАЦИЯ КАЧЕСТВА ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

В «Прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года», подготовленном Министерством экономического развития Российской Федерации в 2013 году, рассматривалось три сценария развития: консервативный, инновационный и форсированный [1]. Причём наиболее вероятным признавался инновационный сценарий долгосрочного социально-экономического развития страны. Инновационный сценарий развития предполагал формирование своеобразных «осей развития», соответствующих основным инновационным факторам: современной транспортной инфраструктуры, сектора высокотехнологичных производств и экономики знаний, конкурентоспособного энерго-сырьевого комплекса. Основным итогом развития по инновационному сценарию, наряду с устойчивым экономическим ростом, должно стать существенное повышение эффективности человеческого капитала уже в 2020-2022 гг.

Консервативный сценарий предполагал умеренные темпы роста экономики на основе модернизации топливно-энергетического и сырьевого секторов, ориентированной на преимущественно импортные технологии и знания. Итогом развития по консервативному сценарию будет незначительное увеличение доходов населения, полная утрата конкурентоспособности в высокотехнологичных отраслях и сокращение доли России в мировом ВВП [1].

Установленный в качестве целевого сценарий развития основывался на инновационном, но характеризовался форсированными темпами роста экономики, обеспечивающимися значительными инвестициями российского и иностранного капитала в

несырьевые секторы. При этом среднегодовые темпы роста ВВП должны составлять 5,0-5,4%.

Пять лет, прошедшие со времени разработки прогноза, позволяют сделать первые предварительные выводы об его надёжности.

Во-первых, текущее социально-экономическое развитие страны ближе не к целевому, а к консервативному сценарию, причём количественные параметры экономического развития, в частности, темпы роста ВВП, недостаточны даже для него. По данным Федеральной службы государственной статистики, максимальный темп роста ВВП России за период 2013-2017 гг. составлял 1,5% в год и был зафиксирован в 2017 году [2]. По консервативному сценарию развития среднегодовой темп роста ВВП в 2013-2030 гг. должен составлять 3,0-3,2% [1], соответственно, в 2018-2030 гг., чтобы компенсировать потери экономики в 2013-2017 гг., он должен увеличиться до уровня 4,0-4,5%, что соответствует инновационному сценарию и вполне возможно.

Во-вторых, масштабный отток финансовых ресурсов из страны, зафиксированный в период 2015-2017 гг., не предусмотрен ни одним из сценариев развития и делает трудноосуществимой структурную перестройку российской экономики, что также позволяет предположить развитие по консервативному сценарию на протяжении ближайших 5 лет.

Цель исследования – проанализировать возможность активизации трудового потенциала социально-экономического развития сельских территорий в условиях цифровой экономики.

Материалы, методы и объекты исследования. «Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации до 2030 года» предполагает, в первую очередь, упрощение и расширение доступа субъектов хозяйствования к ресурсам развития [3]. В современном обществе основным ресурсом развития является человеческий потенциал, реализация которого в системе общественного производства многократно увеличивает эффективность использования прочих ресурсов: земельных, финансовых, материальных, информационных.

Как уже отмечалось ранее [4], наблюдаемые в течение последних двух-трёх десятилетий демографические сдвиги определяют жёсткие параметры развития рынка труда, особенно в сельской местности. Компенсация демографического старения возможна за счёт повышения уровня экономической активности населения. Но максимальная экономическая активность наблюдается у лиц в возрасте 30-40 лет, численность которых в ближайшие 15 лет заметно сократится. Экономическая активность населения старше 60 лет и молодёжи младше трудоспособного возраста, составляющих почти половину сельского населения (по состоянию на 01.01.2018 – 46,4% [2]), как правило, заметно ниже среднего уровня. Кроме того, экономическая активность населения в возрасте 18-25 лет сдерживается спросом на высшее образование.

Очевидным выходом из складывающейся ситуации является повышение производительности труда в российской экономике. В частности, для обеспечения устойчивости экономического роста и увеличения его темпа требуется создать к 2020 году 25 млн. высокопроизводительных рабочих мест [5].

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, количество высокопроизводительных рабочих мест в Российской Федерации в 2017 году оценивалось на уровне 17 114 тыс., в том числе 438,8 тыс. – в сельском хозяйстве. Если говорить в целом о России, количество высокопроизводительных рабочих мест в 2017 году увеличилось на 7,1% от уровня 2016 года, вернувшись к значениям 2013 года после резкого сокращения почти на 3 млн. рабочих мест в 2015-2016 гг. [2]. В сельском хозяйстве ситуация более запутана, так как в 2017 году высокопроизводительные рабочие места в рыболовстве и рыбоводстве, до этого учитываемые отдельно, стали учитывать как рабочие места в сельском хозяйстве. Рыбоводство в нашей стране является среднетехнологичной отраслью с относительно высокой производительностью труда. Ещё в 2011 году 57% рабочих мест в ней являлись высокопроизводительными, поэтому включение его в статистику по сельскому хозяйству существенно изменило значение показателя. Кроме того, рост цен на продукцию сельского

хозяйства также увеличил стоимость ВВП отрасли в расчёте на одно рабочее место. В итоге прирост числа высокопроизводительных рабочих мест в сельском хозяйстве в 2017 году составил 31% от уровня 2016 года.

Развитие экономики по инновационным сценариям должно было бы сопровождаться изменением сложившейся структуры занятости и переходом работников в другие сектора экономики, связанным с развитием инновационных направлений деятельности, расширением сферы услуг и появлением новых видов занятости. При этом наиболее заметное сокращение занятости должно было произойти в реальном секторе экономики, в том числе в сельском хозяйстве.

Результаты исследования. Сохранение консервативного сценария социально-экономического развития замедлило процессы изменения структуры занятости и трансформации рынка труда, но не остановило их.

Развитие, даже медленное, российской экономики в условиях цифровизации потребует улучшения качества рабочей силы и развития ее мобильности, как профессиональной, так и личностной, с учетом государственных приоритетов развития экономики и общества. По сути, речь идёт о принципиальных изменениях качества трудовой деятельности, востребованных, в первую очередь, самими работниками и учитываемых работодателями при создании рабочих мест, а системой образования – при формировании программ профессиональной подготовки. Выработка опережающей стратегии трансформации качества трудовой деятельности должна вестись по следующим направлениям (рис.1).

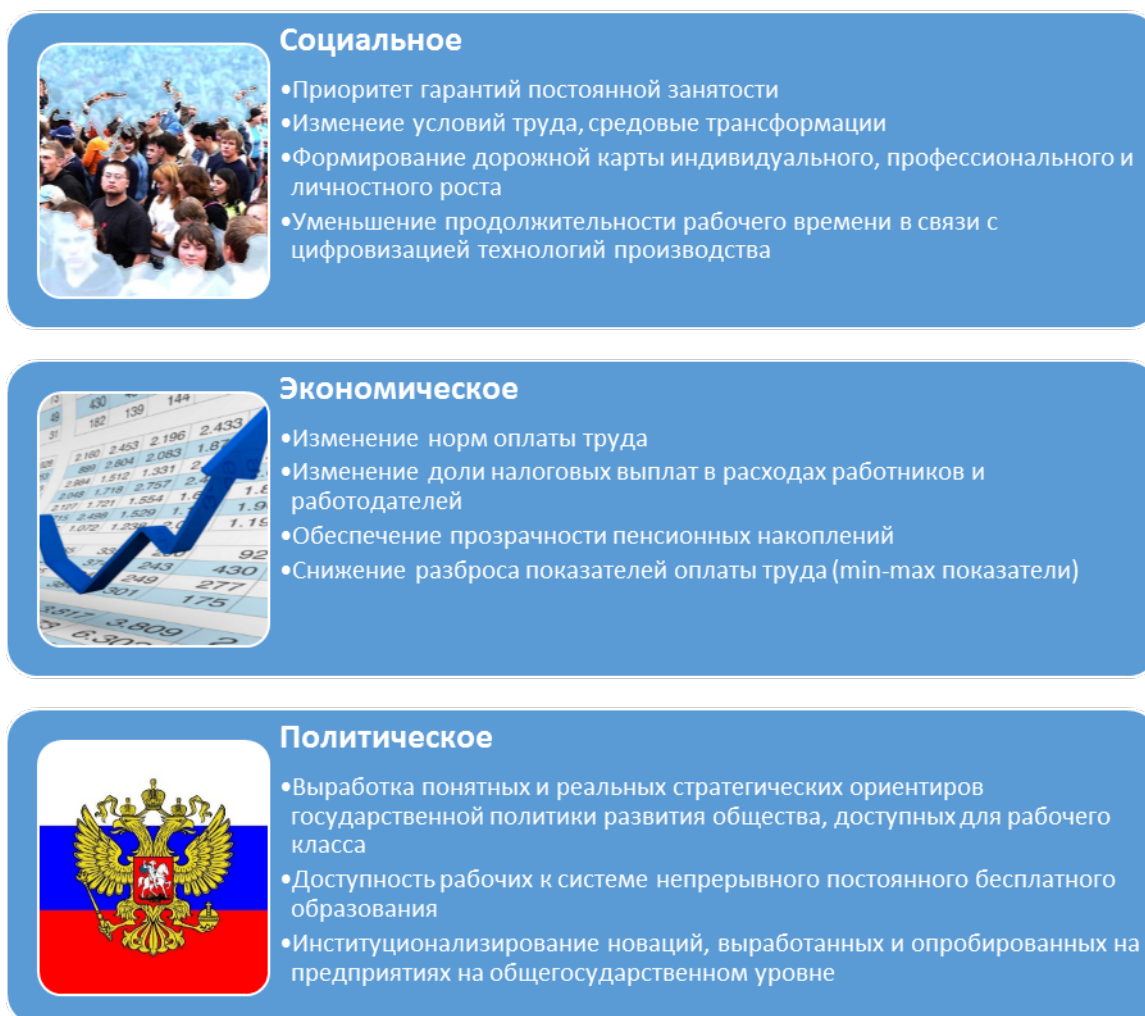


Рис. 1. Основные направления выработки опережающей стратегии трансформаций качества трудовой деятельности

Комплексность каждого из направлений, представленных на рисунке 1 предполагает наличие у всех участников трудовой деятельности общей мотивации и понимания единства цели труда, то есть существование общенациональной идеологии труда.

В сфере подготовки и переподготовки специалистов предприятий складывается новая культура, уже в краткосрочной перспективе влияющая на эффективность и прогрессивность предприятия на динамичном рынке. Современные образовательные технологии внедрения и развития компетенций по проектному принципу подходят для решения оперативных задач предприятия (краткосрочная перспектива), во всех других случаях осуществляется либо технологический шпионаж, либо переманивание специалиста, уже имеющего необходимый опыт, либо технология продаётся совместно с командой специалистов, сопровождающих технологию, но в любом случае – данная стратегия не является опережающей.

Сегодня огромное количество новых технологий появляется гораздо быстрее, чем их успевают «запускать» в образовательные программы. Снижается прямое влияние объема финансирования на результаты инноваций. Если раньше большой объем инвестиций в определенную отрасль гарантировал успехи в этой отрасли, сегодня подобной пропорциональности не наблюдается. Ведущую роль в развитии тех или иных отраслей начинает играть «человеческий фактор». Технологии и авторские права на них становятся вторичными, а главными являются люди – коллективы, создающие эти технологии. Сегодня выгоднее «покупать» людей и человеческие ресурсы. Поэтому, в первую очередь, нужно задуматься именно о том, чтобы создать условия для развития интеллектуального человеческого ресурса российской экономики, в том числе и в сфере АПК.

В первую очередь необходимо институализировать и помочь оформиться экспертным сообществам. Сегодня многие специалисты в области аграрных технологий либо не востребованы, либо не задействуются в полной мере при решении стратегических и тактических задач, связанных с развитием российского АПК. Подобная ситуация не только негативно сказывается на производительности отраслей АПК, но и ведёт к деградации человеческого потенциала в данной сфере, «вымыванию» из неё специалистов, в первую очередь, молодых. Ещё один положительный результат формирования экспертных сообществ – появление возможности своевременно заблокировать принятие некомпетентных и ошибочных решений, в первую очередь, стратегического характера.

Экспертное сообщество способно также взять на себя функции по координации процессов формирования и реализации стратегии трансформации качества трудовой деятельности. В частности, речь идёт об экспертизе инициатив и о разработке планов мероприятий в рамках основных направлений данной стратегии. Безусловно, такое сообщество может сформироваться самостоятельно. Но следует ускорить этот процесс, необходимо вовлекать экспертное сообщество во все инициативы государства, привлекать профессионалов к экспертизам новых проектов и решений, в том числе и с использованием механизма цифровых платформ [6].

В трансформации качества трудовой деятельности следует более полно использовать возможности образовательной системы, в том числе возможности таких классических инструментов, как базы практик, целевые выпуски магистерских программ. Если будет создана единая база практик с идентификацией тех предприятий, которые используют современные технологии и готовы дать доступ студентам, преподавателям к компетенциям технологий, к базам данных, качество интеллектуальной подготовки специалистов существенно улучшится.

В системе подготовки специалистов должны быть активно задействованы центры оценки квалификаций и центры подготовки профессиональных стандартов. Причем участвовать они должны не только в идентификации конечного продукта – компетенций выпускников, но и в самом образовательном процессе с применением современных технологий на базе реальных организаций, которые уже их используют.

В рамках реализации стратегии трансформации качества трудовой деятельности и с учётом требований цифровой экономики, возможно, например:

- в процессе формирования учебных планов предусмотреть целевые выпуски по направлениям подготовки магистров с участием центров цифровых технологий;
- обеспечить привлечение центров оценки квалификации для подготовки специалистов цифровой экономики;
- обеспечить внедрение в профессиональные стандарты трудовых функций (знаний, умений), позволяющих формировать необходимые для цифровых технологий компетенции.

Выводы. Социально-экономическое развитие Российской Федерации в последние пять лет идёт по консервативному сценарию, что обуславливает низкие темпы развития АПК и сохранение неблагоприятной социальной ситуации на большинстве сельских территорий. При этом процессы формирования цифровой экономики способствуют усилению дифференциации уровней развития как города и села, так и сельских территорий, расположенных в различных регионах России. Но, создавая дополнительные проблемы, цифровизация предоставляет новые возможности развития человеческого потенциала независимо от места его нахождения и сферы применения. Речь идет не только об изменении качества рабочей силы, степени её мобильности, но и об изменении качества самой трудовой деятельности. Подобные изменения должны иметь системный и управляемый характер, происходить по трём основным направлениям: социальному, экономическому и политическому. Опережающая стратегия трансформации качества трудовой деятельности, базирующаяся на личностных запросах современного человека и ориентированная на цели общественного развития, формируемая и реализуемая всеми социальными институтами, способна стать важным фактором развития территорий.

Л и т е р а т у р а

1. **Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года** // Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации. – URL: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06 (дата обращения: 20.10.2018).
2. **Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации** URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 20.10.2018).
3. **Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года** // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – URL: http://mcx-consult.ru/d/77622/d/strategiya_razvitiya_selskikh_territoriy_rf_do_2030_goda.pdf/ (дата обращения: 20.10.2018).
4. **Попова А.Л., Канавцев М.В.** Трансформация российского рынка труда в условиях цифровизации экономики // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (52). – С.171-176.
5. **Указ Президента Российской Федерации «О долгосрочной государственной экономической политике»** от 07.05.2012 № 596 // Российская газета. – 09.05.2012 г. – № 5775 (102).
6. **Канавцев М.В., Попова А.Л., Нуттунен П.А.** Социальный инжиниринг в условиях глобальной экономики // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 32. – С.73-77.

L i t e r a t u r a

1. **Prognoz dolgosrochnogo social'no-ehkonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda** // Oficial'nyj sajt Ministerstva ehkonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii. – URL: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06 (data obrashcheniya: 20.10.2018).
2. **Oficial'nyj sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki Rossijskoj Federacii** URL: <http://www.gks.ru/> (data obrashcheniya: 20.10.2018).

3. **Strategiya ustojchivogo razvitiya sel'skih territorij Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda** // Oficial'nyj sajt Ministerstva sel'skogo hozjajstva Rossijskoj Federacii. – URL: http://mex-consult.ru/d/77622/d/strategiya_razvitiya_selskikh_territoriy_rf_do_2030_goda.pdf (data obrashcheniya: 20.10.2018).
4. **Popova A.L., Kanavcev M.V.** Transformaciya rossijskogo rynka truda v usloviyah cifrovizacii ehkonomiki//Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 2 (52). – S.171-176.
5. **Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii «O dolgosrochnoj gosudarstvennoj ehkonomicheskoj politike»** ot 07.05.2012 № 596 // Rossijskaya gazeta. – 09.05.2012 g. – № 5775 (102).
6. **Kanavcev M.V., Popova A.L., Nuttunen P.A.** Social'nyj inzhiniring v usloviyah global'noj ehkonomiki//Izvestiya Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya. – 2017. – № 32. – S.73-77.

УДК 338.3

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14200

Соискатель **К.И. ПОЛИКАРПОВ**
(СПбГЭУ, polikarpovk@bk.ru)

СОСТОЯНИЕ И ПРЕДПОСЫЛКИ К РЕОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТДЕЛЬНЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ

В условиях глобализации мировых экономических систем наблюдается повышение интереса к осуществлению реорганизации деятельности предприятий различных форм собственности, организационно-правовых форм, осуществляющих различные виды предпринимательской деятельности. Одной из форм реорганизации является осуществление сделок слияний и поглощений, проводимых как во внутригосударственном, так и в международном формате.

Цель исследования – обоснование основных концептуальных проблем развития отдельных отраслей экономики как предпосылок к осуществлению реорганизации деятельности соответствующих предприятий. Провести аналитическое исследование динамики сделок слияний и поглощений компаний отдельных секторов экономики, осуществляемых как в внутрироссийском, так и международном формате. Отдельное внимание следует уделить конкурентоспособности продукции, производимой в рассматриваемых отраслях экономики на мировом рынке.

Материалы, методы и объекты исследования. Информационной базой данного исследования выступают данные, содержащиеся в открытом доступе и опубликованные на сайтах Федеральной службы государственной статистики, аудиторско-консалтинговой фирмы KPMG, а также научные труды, посвященные рассматриваемой проблеме. В исследовании применяются следующие методы: экономический анализ, анализ положений из научно-публицистических источников и иные распространенные методы прикладного и научного характера. В работе рассматриваются следующие отрасли экономики: Медиа и телекоммуникации (здесь и далее МиТ), Финансовые услуги (здесь и далее ФУ), Металлургия и горнодобывающая промышленность (здесь и далее МиГП), Нефтегазовый сектор (здесь и далее НС), Энергетика и коммунальный сектор (здесь и далее ЭиКС); Недвижимость и строительство (здесь и далее НиС), Транспорт, логистика и инфраструктура (здесь и далее ТЛиИ). Обозначенное наименование отраслей экономики применяется в аналитических данных первоисточника [1].

Среди рассмотренных отраслей экономики наибольшее количество сделок слияний и поглощений, осуществленных за 2008-2017 гг. с участием российских организаций, наблюдается по отрасли НиС (766 ед.), наибольшая совокупная стоимость сделок отмечается по НС (260,8 млрд. долл.). Таким образом, следует обозначить, что указанным отраслям характерен высокий уровень интенсивности сделок реорганизации предприятий,

осуществленных в форме слияний и поглощений с участием российских компаний в 2008-2017 гг.

Таблица 1. Состояние российского рынка слияний и поглощений по отдельным отраслям экономики за 2008-2017 гг. [1]

Отрасль экономики/ Период (год)	Количество сделок, ед./Стоимость сделок, млрд долл.										
	2008	09	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
МиК	87	26	53	42	33	29	59	51	43	57	480
	15,9	10,4	34,5	8,7	15,7	18	5,3	2,9	2,3	4	117,7
ФУ	75	15	33	28	29	33	63	52	44	31	403
	11	1,7	2,3	9,9	14,9	5,5	3,8	2,5	1,1	9,1	61,8
МиГП	71	24	24	18	23	22	22	31	27	55	317
	22,8	4,2	8,1	8,9	6,3	12,2	5,3	7,5	8,4	6,9	90,6
НС	40	30	22	31	33	38	52	44	44	43	377
	11,8	23	20,7	13,8	69,4	26,9	20,6	15,6	40,6	18,4	260,8
ЭиКС	96	5	25	14	17	14	22	14	13	14	234
	22,2	0,1	5,6	6,6	3,8	18,9	5,6	0,7	1,8	2	67,3
НиС	117	32	24	48	62	63	153	88	102	77	766
	11,8	2	2,8	7,2	6,7	9,1	11,1	7,5	8,3	7,5	74
ТЛиИ	25	10	24	30	33	33	41	46	39	38	319
	4,3	0,5	5	6,6	9,6	11,3	7,8	9,1	1,9	1,8	57,9
ИТОГО	511	142	205	211	230	232	412	326	312	315	2896
	99,8	41,9	79	61,7	126,4	101,9	59,5	45,8	64,4	49,7	730,1

*Источник: составлено автором на основании данных компании KPMG [1]

Наименьшие значения показателей наблюдаются в отраслях экономики: ЭиКС (234 ед.); ТЛиИ (57,9 млрд. долл.). На основании данных (табл. 1) произведена оценка средней величины сделки слияний и поглощений в разрезе отраслей экономики за рассматриваемый период (табл. 2).

В посткризисный период (2015 г.) наблюдается сокращение средней величины сделки в целом по рассматриваемым отраслям экономики. Однако данная тенденция не наблюдается в иной посткризисный период (2009 г.), более того, в посткризисный период 2009-2010 гг. наблюдается увеличение значения показателя. Таким образом, необходимо отметить отсутствие жесткой зависимости между средней величиной стоимости сделки слияний и поглощений и кризисными явлениями, происходящими в экономике страны.

Таблица 2. Средняя сумма сделки слияний и поглощений по отдельным отраслям экономики за 2008-2017 гг. (млрд долл.)

Отрасль/ год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Среднее за период
МиТ	0,18	0,40	0,65	0,21	0,48	0,62	0,09	0,06	0,05	0,07	0,28
ФУ	0,15	0,11	0,07	0,35	0,51	0,17	0,06	0,05	0,03	0,29	0,18
МиГП	0,32	0,18	0,34	0,49	0,27	0,55	0,24	0,24	0,31	0,13	0,31
НС	0,30	0,77	0,94	0,45	2,10	0,71	0,40	0,35	0,92	0,43	0,74
ЭиКС	0,23	0,02	0,22	0,47	0,22	1,35	0,25	0,05	0,14	0,14	0,31
НиС	0,10	0,06	0,12	0,15	0,11	0,14	0,07	0,09	0,08	0,10	0,10
ТЛиИ	0,17	0,05	0,21	0,22	0,29	0,34	0,19	0,20	0,05	0,05	0,18
Среднее	0,21	0,23	0,36	0,33	0,57	0,56	0,19	0,15	0,23	0,17	0,30

*Источник: составлено автором на основании данных компании KPMG [1]

В целом за исследуемый период по рассматриваемым отраслям экономики наименьшее значение средней величины сделки слияний и поглощений наблюдается по отрасли НиС (0,1 млрд. долл.), максимальное значение наблюдается в отрасли НС (0,74 млрд. долл.). Максимальное значение показателя по указанной отрасли наблюдается в 2012 году и составляет 2,10 млрд. долл. Отдельно следует отметить, что данный показатель является максимальным среди аналогичных показателей по рассматриваемым отраслям за весь анализируемый период.

Таблица 3. Данные о суммах сделок по типам слияний и поглощений по отдельным отраслям экономики за 2013-2017 гг. (млрд долл.)

Отрасль / период	Тип сделки	2013	2014	2015	2016	2017	ИТОГО
ФУ	Внутренние сделки	1,82	2,32	1,70	0,6	8,80	15,23
	Покупка иностранных активов	0,06	0,76	0,70	0,3	0,01	1,83
	Покупка российских активов	3,63	0,72	0,10	0,1	0,30	4,85
МиГП	Внутренние сделки	7,69	2,54	7,20	7,7	3,70	28,83
	Покупка иностранных активов	2,56	1,17	0,20	0,4	0,10	4,43
	Покупка российских активов	1,95	1,59	0,10	0,4	3,10	7,14
НС	Внутренние сделки	25,02	18,13	3,80	12,6	4,00	63,55
	Покупка иностранных активов	0,81	0,62	5,50	11,1	0,50	18,53
	Покупка российских активов	1,08	1,85	6,40	17,0	13,80	40,13
ЭиКС	Внутренние сделки	18,33	5,60	0,70	1,8	1,80	28,23
	Покупка иностранных активов	0,19	-	-	-	0,10	0,29
	Покупка российских активов	0,38	-	-	-	-	0,38
ТЛиИ	Внутренние сделки	9,49	7,72	9,00	1,4	0,50	28,11
	Покупка иностранных активов	-	0,08	-	-	0,20	0,28
	Покупка российских активов	1,81	-	0,20	0,5	1,00	3,51
МиТ	Внутренние сделки	16,74	4,98	0,70	0,9	2,50	25,82
	Покупка иностранных активов	0,18	0,05	0,30	0,9	0,40	1,83
	Покупка российских активов	1,08	0,27	1,90	0,6	1,20	5,05
НиС	Внутренние сделки	5,55	8,33	6,40	6,7	6,60	33,58
	Покупка иностранных активов	-	1,22	0,10	1,6	0,10	3,02
	Покупка российских активов	3,55	1,55	1,00	0,1	0,80	7,00
ИТОГО	Внутренние сделки	84,63	49,62	29,5	31,7	27,90	223,35
	Покупка иностранных активов	3,79	3,90	6,80	14,3	1,41	30,20
	Покупка российских активов	13,47	5,99	9,70	18,7	20,20	68,06
	Всего	101,90	59,50	46,0	64,7	49,51	321,61

*Источник: составлено автором на основании данных компании KPMG [1]

Характеризуя состояние рынка сделок слияний и поглощений, осуществленных с участием российских организаций исследуемых отраслей, необходимо отметить, что за анализируемый период рынок отличается неустойчивостью с точки зрения совокупной стоимости сделок рассматриваемого вида (табл. 3). Наблюдается существенное сокращение суммарной стоимости сделок в кризисный год (2014 г.) по сравнению с базисным периодом (2013 г.), а также последующее сокращение значения рассматриваемого показателя в посткризисный период (2015 г.). Указанная тенденция отслеживается в отношении внутрироссийских сделок, а также в части покупки иностранными организациями российских активов за все периоды, кроме посткризисного 2015 г.: в целом по всем видам сделок наблюдается снижение суммарной стоимости сделок в 2015 г. (46 млрд. долл.) по сравнению с 2014 г. (59,5 млрд. долл.). В части сделок слияний и поглощений, состоящих в приобретении зарубежными инвесторами российских активов, наблюдается рост показателя

в 2015 г. (9,7 млрд. долл.) по сравнению с 2014 г. (5,99 млрд. долл.), в последующие периоды исследуемый показатель демонстрирует прирост значения, в том числе существенный в 2016 г. (18,7 млрд. долл.) по сравнению с предшествующим годом (9,7 млрд. долл.). Указанную динамику можно оценить, как постепенное повышение заинтересованности иностранных инвесторов в приобретении российских активов, осуществлении различных форм финансирования деятельности российских организаций. Рост суммарной стоимости сделок рассматриваемого вида является свидетельством уверенности иностранных инвесторов в достаточном уровне доходности российских активов, а также присущей им допустимой степени риска различного рода. В целом за анализируемый период среди исследуемых отраслей экономики наибольшие суммарные стоимости сделок слияний и поглощений, связанные с приобретением российских активов, приходятся на такие отрасли, как НС (40,13 млрд. долл.), далее в порядке уменьшения и со значительным отрывом следуют МиГП (7,14 млрд. долл.), НиС (7 млрд. долл.). Далее в рамках исследования следует ранжировать исследуемые отрасли экономики в отношении суммарной стоимости внутрироссийских сделок слияний и поглощений: наибольшие объемы сделок характерны для отрасли НС (63,55 млрд. долл.); НиС (33,58 млрд. долл.); суммарная стоимость сделок слияний и поглощений по отраслям МиГП, ЭиКС, ТЛиИ составляет соответственно: 28,83, 28,23, 28,11 млрд. долл. В части сделок, связанных с приобретением российскими организациями иностранных активов, крупнейшие суммарные сделки рассматриваемого вида приходятся на следующие отрасли: НС, МиГП, НиС. За исследуемый период (2013-2017 гг.) совокупная стоимость сделок слияний и поглощений рассматриваемого вида составляет соответственно: 18,53 млрд. долл., 4,43 млрд. долл., 3,02 млрд. долл.

Результаты исследования. Среди рассматриваемых отраслей экономики наибольшие стоимости сделок слияний и поглощений различного вида приходятся на такие отрасли экономики, как НС, МиГП, НиС, ЭиКС, ТЛиИ. Необходимо отметить, что для российских организаций характерен ряд концептуальных проблем развития. Среди обозначенных проблем особенно выделяют: низкий уровень конкурентоспособности продукции, в том числе на мировом рынке (исследование конкурентоспособности продукции пищевой промышленности и агропромышленного комплекса проводилось автором в рамках исследования [2]); высокая степень морального и физического износа объектов основных средств (производственных фондов); низкий уровень инновационной активности; рост среднего возраста работников организаций, в том числе промышленных предприятий; снижение заинтересованности молодого поколения в осуществлении трудовой деятельности в промышленности.

Обозначенные и иные концептуальные проблемы управления развитием российских организаций рассматриваются в рамках диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук автора данного исследования. На основе данных официальной статистики [3] целесообразно провести ретроспективный обзор отдельных из обозначенных проблем применительно к отраслям экономики, для которых характерны значительные суммы различного рода сделок слияний и поглощений (табл. 4). В современных условиях значительный интерес представляет проведение различного рода исследований прикладного и научно-методологического характера в отношении отрасли ТЛиИ. Обозначенное связано с развитием социально-экономических взаимоотношений в рамках ЕАЭС, что требует в том числе развития отдельных видов инфраструктуры и транспорта, а также подготовки высококвалифицированных специалистов в области логистики. Обоснование потребности в специалистах данной области на примере Санкт-Петербурга представлено во многих научно-практических публикациях и профессиональных изданиях (см., например, [4]).

Для российских предприятий отдельных отраслей промышленности (табл. 4) характерно применение в производственно-технологическом процессе устаревших и полностью изношенных объектов основных производственных фондов. Среди рассматриваемых отраслей экономики наибольшая доля использования полностью изношенных активов рассматриваемого вида характерна для предприятий, осуществляющих

предпринимательскую деятельность в сфере добычи полезных ископаемых: наибольшее значение показателя составляет 22,9% и наблюдается в 2013 г.

Таблица 4. Отдельные показатели развития исследуемых отраслей экономики за 2011-2017 гг.

Отрасль/показатель/период	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Доля полностью изношенных объектов основных средств по отдельным отраслям, %						
Все основные фонды	14,4	14,0	14,6	14,9	15,8	16,9
Добыча полезных ископаемых	20,3	20,3	22,9	21,6	19,9	21,5
Обрабатывающие производства	12,9	13,5	13,3	14,0	15,0	16,2
Транспорт и связь	10,1	10,5	10,8	11,8	12,9	12,7
Степень износа основных средств по отдельным отраслям экономики, %						
Все основные фонды	47,9	47,7	48,2	49,4	47,7	48,1
Добыча полезных ископаемых	52,2	51,2	53,2	55,8	55,4	57,5
Обрабатывающие производства	46,7	46,8	46,8	46,9	47,7	50
Транспорт и связь	57,2	56,2	56,5	58,3	55,8	56
Ввод в действие основных средств по отдельным отраслям экономики, млрд руб.						
Все основные фонды	8813	10338	11160	10887	10721	13256
Добыча полезных ископаемых	1236	1500	1732	1563	1921	2162
Обрабатывающие производства	1094	1186	1540	1666	1646	1753
Транспорт и связь	2117	2641	2228	2319	1909	2544
Объем импорта отдельных видов продукции, млрд долл.						
Импорт - всего по всем видам продукции, среди которых:	305,76	317,26	315,30	287,06	182,90	182,27
продукция химической промышленности, каучук	46,04	48,61	50,00	46,48	33,99	33,82
металлы, драгоценные камни и изделия из них	23,00	23,26	22,63	20,56	12,36	11,86
машины, оборудование и транспортные средства (ТС)	148,07	158,32	152,77	136,58	81,91	86,06
Объем экспорта отдельных видов продукции, млрд долл.						
Экспорт - всего по всем видам продукции, среди которых:	516,72	524,74	525,98	497,36	343,51	285,67
продукция химической промышленности, каучук	32,63	32,13	30,83	29,25	25,41	20,81
металлы, драгоценные камни	58,70	58,26	55,08	52,28	40,76	37,71
машины, оборудование и ТС	26,03	26,55	28,84	26,50	25,42	24,43
Разница «Экспорт-импорт» по отдельным видам продукции, млрд долл.						
Экспорт - импорт, всего по всем видам продукции	210,96	207,47	210,68	210,30	160,61	103,41
продукция химической промышленности, каучук	-13,41	-16,48	-19,18	-17,23	-8,58	-13,01
металлы, драгоценные камни	35,71	35,00	32,45	31,72	28,40	25,84
машины, оборудование и ТС	-122,04	-131,77	-123,93	-110,09	-56,49	-61,63

*Источник: составлено автором на основании данных Федеральной службы государственной статистики [3]

Не вызывает сомнения тот факт, что использование объектов основных средств, для которых характерен высокий уровень морального и физического износа, негативно сказывается на показателях, характеризующих качественные и количественные характеристики выпускаемой продукции, а также, как правило, формирует дополнительные затраты организации, связанные с ремонтом оборудования рассматриваемого вида.

Характеризуя конкурентоспособность продукции российского производства на мировом рынке, следует обозначить, что наблюдается превышение экспорта над импортом в целом по всей номенклатуре продукции, а также группе продукции «Металлы, драгоценные камни и изделия из них». Указанное явление является одним из проявлений сырьевой направленности экспорта российской экономики. Отрицательный внешнеторговый баланс по группе продукции «Машины, оборудование и транспортные средства» можно оценить как недостаточное развитие высокотехнологичных отраслей, производства соответствующей продукции, низкий уровень её качества и конкурентоспособности. Аналогичная ситуация наблюдается по группе продукции «Продукция химической промышленности, каучук». За период с 2014 года наблюдается сокращение объема экспорта как в целом, так и в рамках рассматриваемых групп продукции, что можно оценить как следствие введенных санкций и эмбарго в рамках нарастающей напряженности взаимоотношений между Российской Федерацией и западными странами.

В целом за анализируемый период наблюдается увеличение совокупной стоимости вводимых в действие объектов основных производственных фондов как в целом по экономике, так и по отдельным рассматриваемым отраслям промышленности. В отдельные периоды (2014 и 2015 гг.) наблюдается снижение значения рассматриваемого показателя в целом по отраслям, что обусловлено господством в указанный период кризисных явлений в экономике, которые характеризуются острым дефицитом финансовых ресурсов. Одним из направлений повышения эффективности управления ресурсами организации, укрепления её конкурентоспособности является осуществление различного рода сделок реорганизации предприятия, ориентированных как на укрупнение, так и на сокращение масштабов деятельности. Указанное связано с тем, что отдельные ресурсы организации могут способствовать прогрессивному развитию деятельности организации, а также могут создавать барьеры для реализации указанного развития.

Выводы. Несмотря на нестабильность мировой экономической системы, проявляющейся в возникновении различного рода кризисных ситуаций, господство напряженности в политической обстановке и иные обстоятельства, характеризующие динамичность среды предпринимательской деятельности, наблюдается сохранение и рост интересов иностранных инвесторов в приобретении российских активов. Обозначенное явление является позитивным и свидетельствует о том, что с точки зрения иностранных инвесторов российские активы характеризуются умеренным уровнем риска и достаточным уровнем доходности. Необходимо отметить, что в современных условиях наряду с рассмотренными осуществляются и иные формы кооперации предприятий, как на постоянной, так и на временной основе. В современных реалиях получил широкое распространение международный аутсорсинг [5]. Российским организациям присущ ряд концептуальных проблем развития, обусловленных рядом обстоятельств, среди которых следует выделить особенности исторического развития страны. Одним из способов разрешения данных проблем развития является осуществление реорганизации бизнеса в различных формах.

Литература

1. **КРМГ: аудиторско-консалтинговая фирма.** Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://home.kpmg.com/> (дата обращения: 16.10.2018).
2. **Поликарпов К.И.** Управление предприятиями отдельных отраслей промышленности в условиях международной нестабильности // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – №2(51). – С. 225-230.
3. **Федеральная служба государственной статистики.** Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 23.10.2018).

4. **Айдарова Ю.В.** Социальные и региональные аспекты экономического обоснования программ подготовки логистов // Социальное взаимодействие в различных сферах жизнедеятельности: материалы VII Международной научно-практической конференции/Отв. ред. Е.И. Бражник, Н.Н. Суртаева. – СПб.: Изд. РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. – С. 180-186.
5. **Поликарпов К.И., Ткаченко Е.А.** Влияние личностных, национальных, культурных и иных особенностей работников предприятия на условия реализации международных сделок реорганизации бизнеса // Вестник НГИЭИ. – 2018. – №8(87). – С.79-91.

Literatura

1. **KPMG: auditorsko-konsaltingovaya firma.** Ofitsial'nyy sayt [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <https://home.kpmg.com/> (data obrashcheniya: 16.10.2018).
2. **Polikarpov K.I.** Upravleniye predpriyatiyami ot del'nykh otrasley promyshlennosti v usloviyakh mezhdunarodnoy nestabil'nosti // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – №2(51). – S. 225-230.
3. **Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki.** Ofitsial'nyy sayt [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.gks.ru/> (data obrashcheniya: 23.10.2018).
4. **Aydarova U.V.** Sotsial'nyye i regional'nyye aspekty ekonomicheskogo obosnovaniya programm podgotovki logistov // Sotsial'noye vzaimodeystviye v razlichnykh sferakh zhiznedeyatel'nosti: materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii/Отв. ред. Ye.I. Brazhnik, N.N. Surtayeva. – SPb.: Izd. RGPU im. A.I. Gertsena, 2017. – S. 180-186.
5. **Polikarpov K.I., Tkachenko E.A.** Vliyaniye lichnostnykh, natsional'nykh, kul'turnykh i inykh osobennostey rabotnikov predpriyatiya na usloviya realizatsii mezhdunarodnykh sdelok reorganizatsii biznesa // Vestnik NGIEI. – 2018. – №8(87). – S.79-91.

УДК 378.11; 65.015.1

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14206

Ст. преподаватель **С.А. ТИМОШЕНКО**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, svet_timoshenko@mail.ru)
Доктор экон. наук, проф. **С.М. БЫЧКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, smbychkova@mail.ru)

АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УЧЕТА И ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ВУЗА

Анализ механизмов и процессов реформирования системы науки и образования является достаточно сложной и многокомпонентной задачей. По результатам некоторых аналитических выкладок или данных мониторингов можно сделать выводы в присутствии хаотичности и бессистемности принятых решений, которые в стратегическом плане могут носить разрушительный характер в отношении системы образования.

Актуальным остается вопрос эффективного управления кадровым потенциалом вуза, от которого напрямую зависит качество выпускаемых на рынок труда специалистов. Новые требования к знаниям и компетенциям, которые предъявляются к профессорско-преподавательскому составу университетов, требуют внедрения обоснованных, эффективных и объективных методов учета и развития кадрового потенциала учебного заведения. С учетом того, что вузы представляют собой достаточно большую организационную систему, становится очевидной необходимость внедрения автоматизированных процессов формирования и учета кадрового потенциала.

Целью исследования является анализ автоматизированных систем управления кадровым потенциалом вуза и определение наиболее эффективной автоматизированной системы. Анализ автоматизированного учета кадрового потенциала в данном случае

рассматривается как важное звено в управленческом цикле, цель которого – предоставление информации для принятия стратегических управленческих решений, которые будут направлены на упреждение развития нежелательных последствий в вузе от влияния внешних и внутренних факторов.

Материалы, методы и объекты исследования. Данное исследование построено на методологических материалах разработчиков информационно-аналитических систем, предназначенных для высших учебных заведений. В исследовании применена методика сравнительного анализа. Объекты исследования – применяемое высшими учебными заведениями различное программное обеспечение, специфика которого позволяет вести учет, формирование и развитие кадрового потенциала вуза.

Результаты исследования. Проведение анализа кадрового потенциала вуза в последнее время стало объектом повышенного внимания «управленцев». Анализу подвергают процессы, которые изменяются под воздействием внутренних и внешних факторов, как детерминированных, так и стохастических.

Основные функции анализа кадрового потенциала можно представить следующим образом (рис.1):

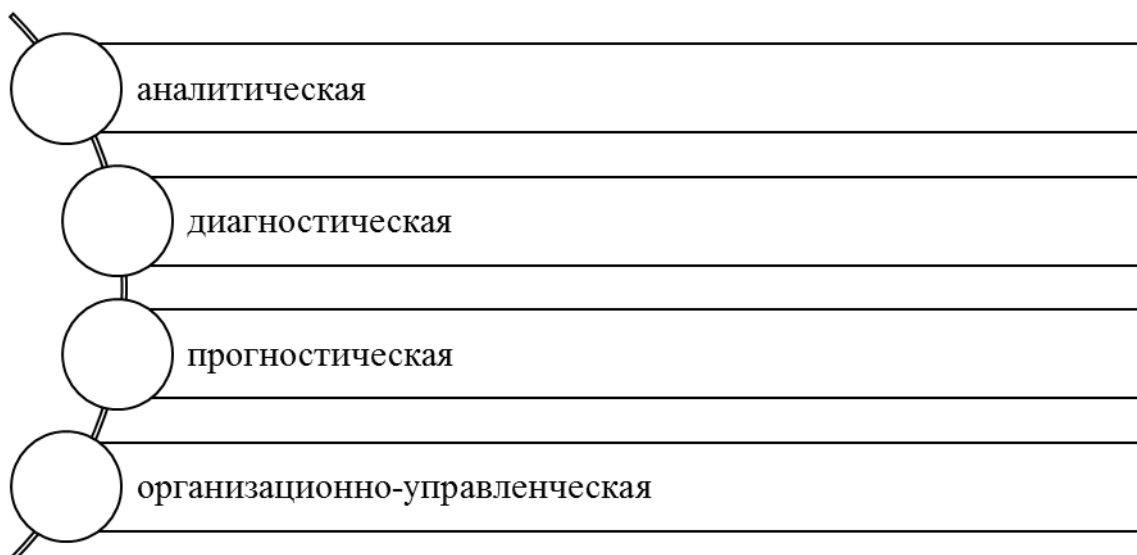


Рис.1. Основные функции анализа кадрового потенциала [1]

По мнению Т.А. Цинаревой, анализ кадрового потенциала вуза необходимо проводить на трех взаимосвязанных уровнях:

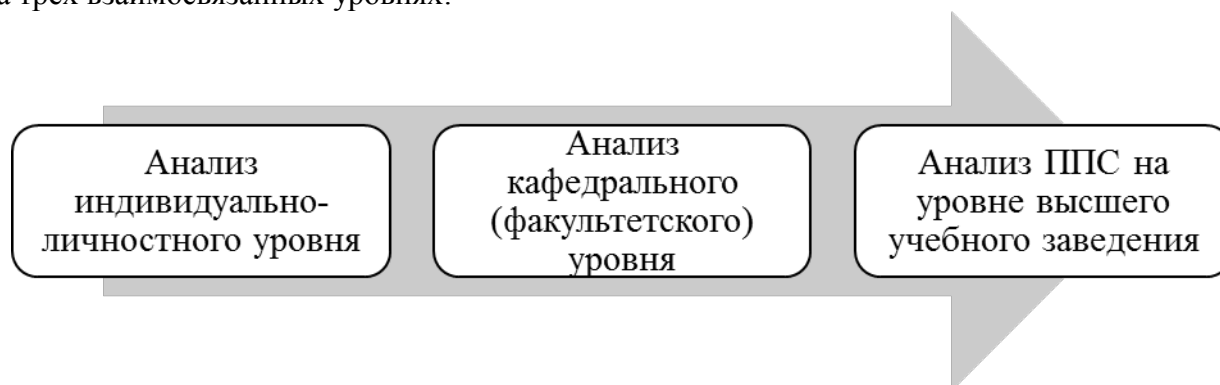


Рис.2. Уровни анализа кадрового потенциала вуза [1]

Кадровый потенциал вуза – это система, состоящая из множества элементов. И для проведения анализа кадрового потенциала на каждом из вышеприведенных уровней необходима своя система показателей.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» [2] деятельность организаций, осуществляющих обучение в области высшего образования, включает не только обучающую деятельность в части реализации образовательных программ высшего образования, но и научную. По этой причине функции научно-педагогических работников связаны как с образовательной, так и с научной деятельностью (рис.3):

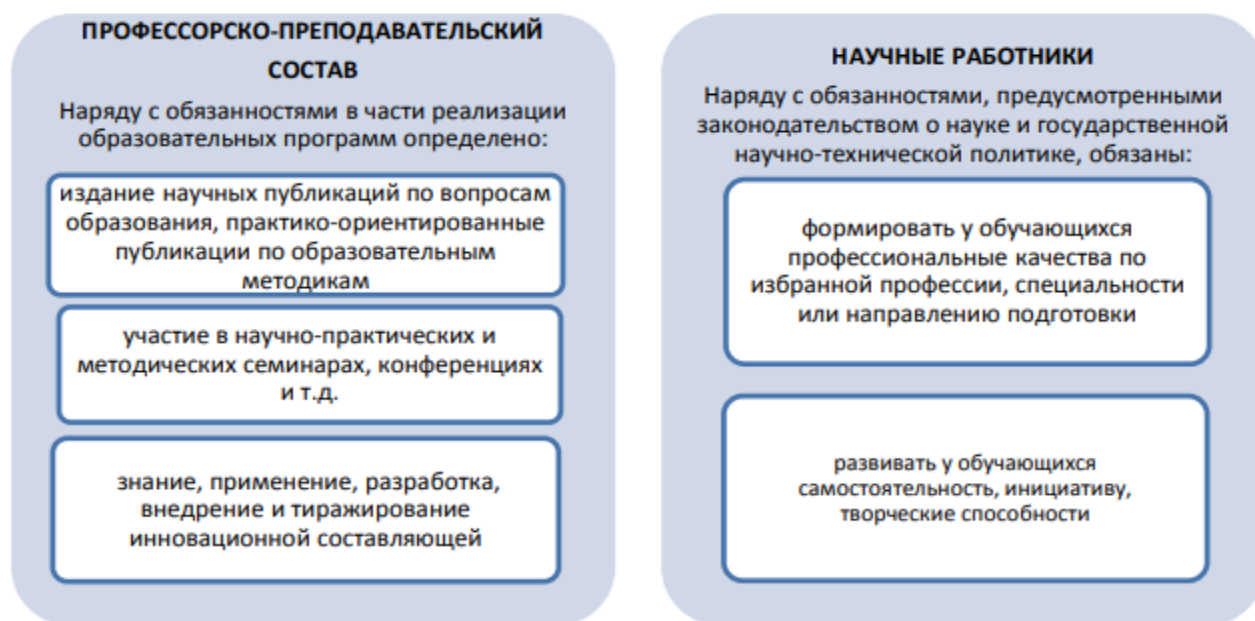


Рис. 3. Требования к профессорско-преподавательскому составу и научным работникам [3]

Расширение требований и необходимость перехода от традиционных функций к новым стандартам деятельности преподавателей вузов ставит вопрос о выработке новой системы показателей, которые определяют эффективный процесс формирования кадрового потенциала.

Рассмотрим принятый вариант оценки кадрового потенциала Министерством науки образования Российской Федерации при проведении мониторинга вузов России. В данном случае используются всего 9 показателей, которые находятся в разделе дополнительных показателей:

1. Общая численность работников образовательной организации (без внешних совместителей и работающих по договорам ГПХ).
2. Общая численность ППС (без внешних совместителей и работающих по договорам ГПХ).
3. Общая численность научных работников (без внешних совместителей и работающих по договорам ГПХ).
4. Доля ППС, имеющих ученые степени.
5. Доля научных работников, имеющих ученые степени.
6. Доля ППС возрастной категории моложе 65 лет.
7. Доля ППС возрастной категории моложе 40 лет.
8. Средняя заработная плата ППС (без внешних совместителей и работающих по договорам ГПХ).
9. Средняя заработная плата научных работников (без внешних совместителей и работающих по договорам ГПХ).

На основе собранных данных выстраиваются гистограммы, проводится сравнительный анализ, что дает возможность проведения аналитических сравнений сопоставимых вузов. В данном случае важно понимать, как правильно пользоваться полученными данными, чтобы анализ соответствовал принципам эффективности,

существенности. В мониторинге Минобразования РФ четко видны 4 категории, которые необходимы для расчета 9 показателей кадрового потенциала:

- количество кадров;
- наличие научной степени;
- возраст;
- оплата труда.

Особенно важно в процессе анализа кадрового потенциала вуза провести анализ эффективности выстроенной организационной структуры вуза. Для общей же характеристики вуза данных 9 показателей, применяемых для измерения кадрового потенциала вуза в Минобразования РФ, вполне достаточно.

По нашему мнению, в оценку кадрового потенциала вуза, в дополнение к вышеуказанным, необходимо включить большее число показателей, таких как:

- трудовой стаж штатных сотрудников, в том числе трудовой стаж в исследуемом вузе и по профессии, что позволит проанализировать степень закрепления и заинтересованности в работе штатных сотрудников;
- публикационная активность за определенный период (обычно учебный год),
- научная деятельность, т.е. участие ППС в НИР и НИОКР для производства, грантах и т.п. в денежном эквиваленте, что позволяет оценить степень вовлеченности сотрудников в научную деятельность университета;
- уровень работы со студентами (количество дипломников, уровень оценки защищенных выпускных квалификационных работ);
- мотивационная составляющая.

Состав показателей для анализа кадрового потенциала вуза, его формирования и развития может варьироваться с учетом заложенной цели проводимого анализа. Для более полной проработки состава показателей можно воспользоваться причинно-следственной диаграммой, предложенной К. Исикавой в 1943 г. Профиль показателей, формирующих кадровый потенциал вуза, необходимо пересматривать каждый год как минимум.

Сегодня представить деятельность организации без применения информационных систем невозможно. Еще в недавнем прошлом сотрудников пугали перемены в данном направлении, и то, что будет автоматизировано столько процессов, сложно было представить. Тем не менее автоматизация прочно вошла в ежедневные обязанности практически каждого сотрудника. Информационные системы в большинстве своем комплексные, т.е. рассчитаны на покрытие потребностей всех подразделений организации и связанной работы между ними. Высшее учебное заведение не может быть приравнено к обычной производственной организации, здесь присутствует специфика, которую необходимо учитывать и при разработке информационной системы.

Основная задача автоматизации процесса управления кадровым потенциалом вуза – это создание платформы для получения информации об отклонениях в развитии кадрового потенциала [4]. Если проанализировать, на какой стадии сейчас находится процесс формирования и управления кадровым потенциалом, то можно сделать вывод, что все сводится только к кадровому учету и минимальному ведению некоторых достижений отдельно по каждой персоналии. Показатели не носят системного характера, не единообразны и, в большинстве случаев, не находят применения в развитии кадрового потенциала. Одной из существующих на сегодняшний момент проблем в области управления кадровым потенциалом – нежелание уходить от традиционных методов работы с кадрами. И хотя большинство руководителей понимают, что необходимы новые подходы к реализации большинства задач, тем не менее воплощать их на практике не торопятся. Все это приводит к нереализованным возможностям, профессиональному выгоранию. Вуз теряет ценные кадры, упустив возможность повысить свой рейтинг и привлекательность. Возникает ряд стратегических угроз для образовательного заведения. Для минимизации таких последствий разрабатываются и внедряются технические продукты – ERP-системы.

Аббревиатура ERP происходит от английского выражения Enterprise Resource Planning, что дословно означает планирование ресурсов предприятия. Эта система

представляет собой общую стратегию деятельности организации, которая учитывает следующие направления:

- финансовый блок - ведение налоговой отчетности, бухгалтерского учета, планирование бюджета;
- кадровый блок;
- управление активами;
- взаимодействие с партнерами и учет истории операций клиентов.

С практической стороны, говоря про ERP системы, подразумевают программное обеспечение для автоматизации каждого из перечисленных направлений, а также других процессов деятельности компании для сведения их в общую взаимосвязанную базу данных, необходимых для работы предприятия.

Другими словами, ERP-системами являются комплексы мероприятий, включающие в себя: модели управления потоками информации на предприятии; оборудование для ее хранения и обработки; программное обеспечение; IT-отдел и специалистов технической поддержки, а также непосредственно пользователей [5].

По аналитическим данным консалтинговой компании Panorama Consulting Solutions, на мировом рынке ERP-систем места распределены следующим образом (рис.4):

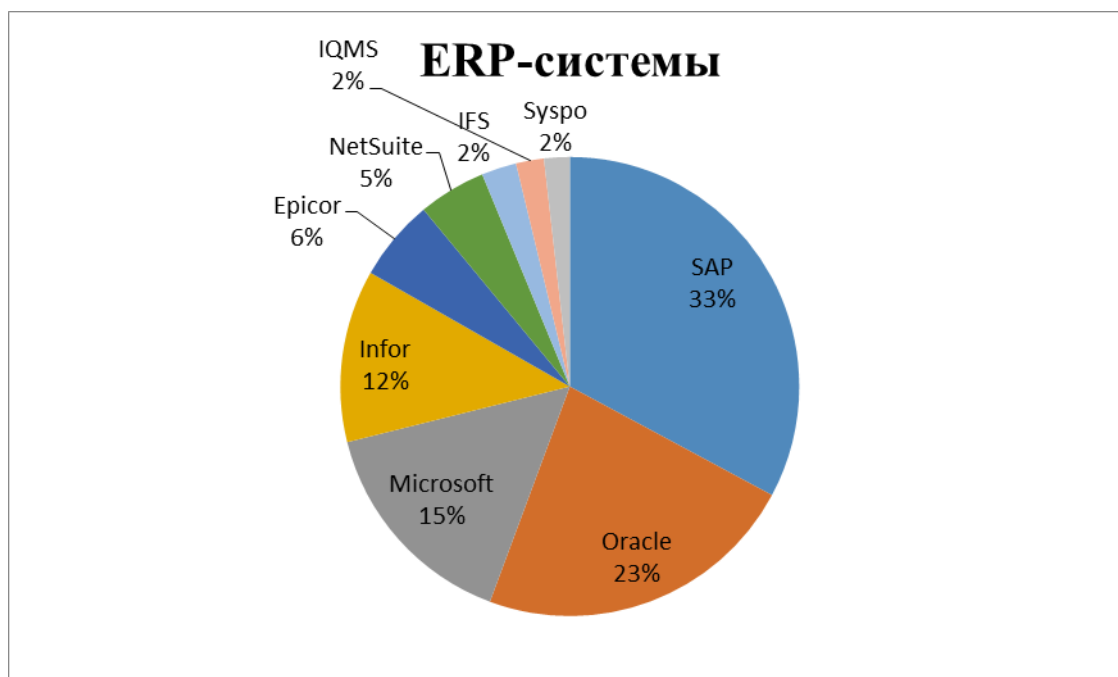


Рис. 4. Рейтинг крупнейших разработчиков ERP-систем на мировом рынке [6]

В 90-е гг. некоторые российские вузы начали вести активную работу по разработке единой информационной системы, предназначенной именно для высших учебных заведений, учитывая всю их специфику. Разработки базировались на зарубежных платформах, например, ORACLE. Впоследствии данные разработки нашли свое применение во многих отечественных вузах. Для понимания достоинств и недостатков по основным составляющим кадровых модулей ERP-систем проведем сравнительный анализ функциональных возможностей (табл. 1).

Как показывает проведенный сравнительный анализ некоторых кадровых модулей ERP-систем, все они без исключения выполняют функцию учета кадров организации. В них проведена адаптация к специфическим требованиям вузов. Каждая из систем может быть расширена и дополнена, исходя из потребностей вуза. Так, например, учитывая трансформацию требований, предъявляемых к ППС вуза, в модуль управления кадровым потенциалом необходимо включить такие функциональные возможности, как научная деятельность (участие в грантах, разработках и т.п.) и публикационная активность (общее

количество публикаций, ранжирование по научным статьям, зарубежным публикациям, наличие статей в базах данных SCOPUS и Web Of Science и т.п.).

Таблица 1. Сравнительный анализ функций информационных систем управления кадровым потенциалом вуза

Функциональные возможности	Интегрированная аналитическая информационная система на базе СУБД ORACLE ПетрГУ+	Галактика Управление вузом	Босс-кадровик	1С:Зарплата и кадры образовательной организации
Планирование и учет персонала	+	+	+	+
Расчет заработной платы и отчетность	+	+	+	+
Профессиональный подбор персонала	-	-	+	-
Эффективная система обучения	-	-	+	+
Оценка сотрудников	+	+	+	+
Управление кадровым резервом	-	-	+	+
Оптимизация затрат на персонал	-	-	+	+
Комплексная система мотивации	-	-	+	+
Исчерпывающий анализ состояния трудовых ресурсов	-	-	+	+
Научная деятельность	-	-	-	-
Публикационная активность	-	-	-	-

Остановимся на особенностях управления кадровой информацией на основе интегральной аналитической информационной системы на базе СУБД ORACLE, разработанной в Петрозаводском государственном университете (ИАИС ПетрГУ), опираясь на опыт ее внедрения в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (СПбГАУ). Для работы в кадровой службе применяется административный комплекс ИС подсистема «Кадры». Также в СПбГАУ используются такие модули данного разработчика, как «Приемная комиссия». Остальные модули отсутствуют, что уже нарушает целостность работы и не дает возможности использовать все функциональные преимущества данной системы. Остальные подразделения вуза работают с модулями, разработанными на платформе 1С.

В целом ИАИС ПетрГУ включает в себя следующие подсистемы (рис. 5).

Концепция развития ИАИС ПетрГУ предусматривает параллельное осуществление автоматизации и рационализации бизнес-процессов. Как показывает практика, эффективное взаимодействие сотрудников подразделений в единой информационной среде существенно повышает оперативность, согласованность и качество управления, несмотря на усложнение деятельности вузовских служб, огромные объемы учетных данных и сложные процедуры их обработки [7].

Начиная с 2016 г. ФГБОУ ВО СПбГАУ постепенно переводит все подразделения на работу в 1С:ERP. Данное функциональное решение позволит выстроить комплексную информационную систему управления вузом, что обеспечит принятие эффективных управленческих решений.



Рис. 5. Структура информационно-аналитической интегрированной системы управления вузом ПетрГУ на базе СУБД ORACLE

Фирма 1С предлагает комплексное решение для автоматизации управления вузом, которое может применяться для автоматизации рабочих мест сотрудников следующих структурных подразделений вуза (рис. 6):

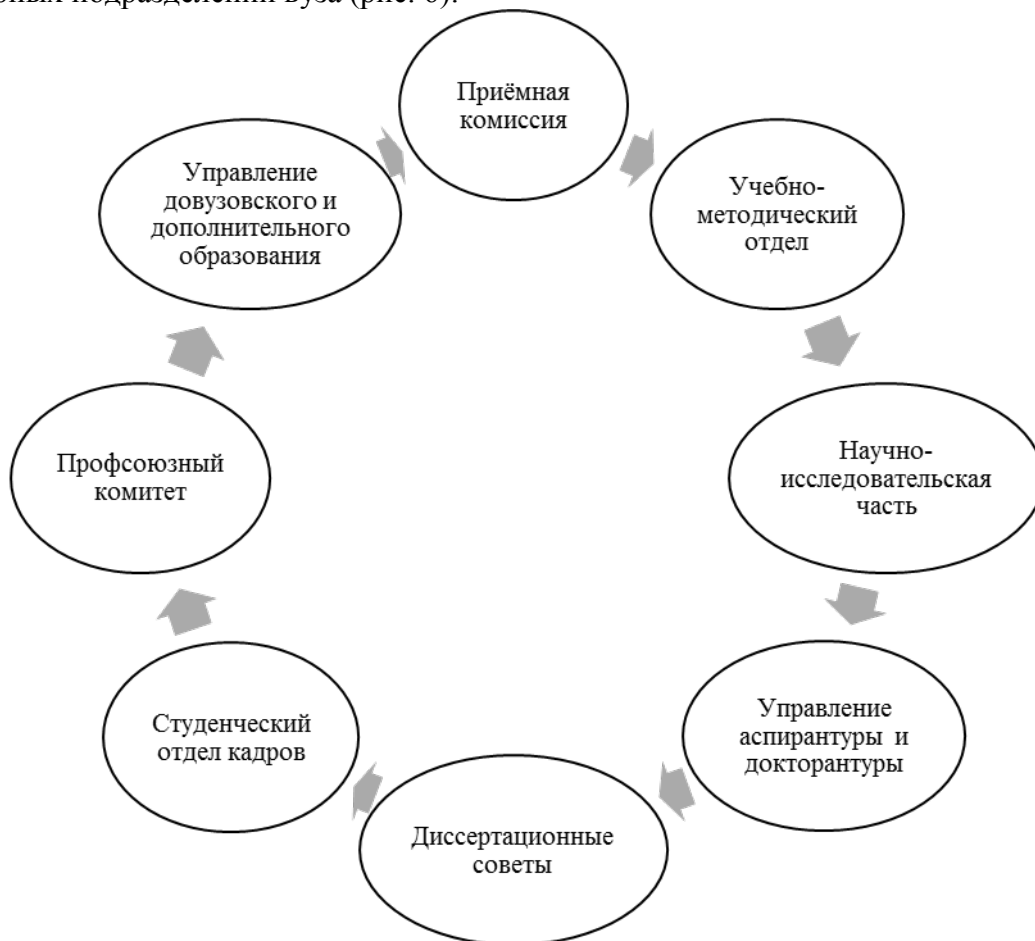


Рис. 6. Структура 1С: Университет ПРОФ [8]

Данная система позволяет работать в таких контурах, как расписание, приемная кампания, трудоустройство, учебный процесс, контингент, оплата обучения, научно-исследовательская часть, аспирантура, диссертационные советы, довузовское и дополнительное образование, университетский кампус, личные кабинеты (поступающий, студент, преподаватель).

Выводы. Вопросы формирования и развития кадрового потенциала высших учебных заведений были актуальны всегда. Вышеприведенный анализ позволяет сделать вывод, что на данный момент на российском рынке присутствует достаточно большое количество разработок ERP-систем, способных удовлетворить все нужды высших учебных заведений. Они имеют свои преимущества и недостатки, которые можно корректировать. Эти системы должны быть предназначены не только для сбора, учета и хранения кадровых данных, но также должны обладать возможностью осуществлять анализ, прогнозирование и развитие карьеры сотрудников вуза. Информация, получаемая по результатам проводимого анализа кадрового потенциала, должна не просто сохраняться в архивах, но быть применена в стратегическом развитии как всего вуза, так и каждого сотрудника отдельно.

Как показывает практика, формирование информационной среды неразрывно связано с проектированием бизнес-процессов с использованием современных методик и технологий решения управленческих и научно-образовательных задач. Таким образом, информационная среда современного вуза становится системой, объединяющей инновации в области информационных технологий и инновации в управленческой деятельности и формах организации научно-образовательного процесса в вузе.

Литература

1. **Цинарева Т.А.** Технология мониторинга кадрового потенциала вуза. [Электронный ресурс]. – URL: https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=2088 (дата обращения: 21.10.18).
2. **Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации"** от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 21.10.18).
3. **Бюллетень о сфере образования. Интеграция высшего образования и науки в России. Сентябрь 2018.** [Электронный ресурс]. – URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/18401.pdf> (дата обращения: 21.10.18).
4. **Гутгарц Р.Д.** Использование новых информационных технологий в управлении кадрами// Менеджмент в России и за рубежом. – 2003. – № 1.
5. **ERP системы: что это простыми словами, плюсы и минусы ERP, обзор**// Бизнес-портал. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ardma.ru/razvitie/liderstvo/upravlenie-biznesom/431-erp-sistemy-cto-eto-prostymi-slovami-plyusy-i-minusy-erp-obzor> (дата обращения: 21.10.18).
6. **Государство. Бизнес. ИТ.** [Электронный ресурс]. – URL: <http://tadviser.ru/a/53842> (дата обращения 19.10.18).
7. **Региональный центр новых информационных технологий.** [Электронный ресурс]. – URL: <http://rcnit.petrso.ru/Info> (дата обращения: 21.10.18).
8. **Сайт фирмы 1С.** [Электронный ресурс]. – URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/university-prof> (дата обращения: 19.10.18).

Literatura

1. **Cinareva T.A.** Tekhnologiya monitoringa kadrovogo potenciala vuza. [Elektronnyj resurs]. – URL: https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=2088 (data obrashcheniya: 21.10.18).
2. **Federal'nyj zakon "Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii"** ot 29.12.2012 N 273-FZ (poslednyaya redakciya) [Elektronnyj resurs]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (data obrashcheniya: 21.10.18).
3. **Byulleten' o sfere obrazovaniya. Integraciya vysshego obrazovaniya i nauki v Rossii.** Sentyabr' 2018. [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/18401.pdf> (data obrashcheniya: 21.10.18).

4. **Gutarc R.D.** Ispol'zovanie novyh informacionnyh tekhnologij v upravlenii kadrami// Menedzhment v Rossii i za rubezhom. – 2003. – № 1.
5. **ERP sistemy: chto eto prostymi slovami, plyusy i minusy ERP, obzor**// Biznes-portal. [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://ardma.ru/razvitie/liderstvo/upravlenie-biznesom/431-erp-sistemy-chto-eto-prostymi-slovami-plyusy-i-minusy-erp-obzor> (data obrashcheniya: 21.10.18).
6. **Gosudarstvo. Biznes. IT.** [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://tadviser.ru/a/53842> (data obrashcheniya: 19.10.18).
7. **Regional'nyj centr novyh informacionnyh tekhnologij.** [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://rcnit.petrus.ru/Info> (data obrashcheniya 21.10.18).
8. **Sajt firmy 1S.** [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/university-prof> (data obrashcheniya: 19.10.18).

УДК 338.43.02

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14214

Доктор экон. наук **О.П. ЧЕКМАРЕВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ admin@motivtrud.ru)

АГРАРНАЯ ПОЛИТИКА РОССИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Низкие темпы развития сельского хозяйства России в начале XXI века, санкции и контрсанкции, введенные в период 2014–2018 гг., девальвация рубля, депопуляция сельских территорий и экономические кризисы последнего десятилетия вынуждают российское правительство и политиков вернуться к риторике о необходимости активного развития аграрного производства в стране. Одним из важнейших правовых инструментов аграрной политики России является Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы (далее Госпрограмма). В ней определяются меры поддержки сельхозпроизводителей и развития сельских территорий на федеральном уровне. На ее основе формируется подавляющая часть региональных программ и мероприятий по поддержке аграрного сектора экономики. Безусловно, аграрная политика является более широким понятием и включает в себя инструменты налогового, финансово-кредитного и пр. регулирования. Однако именно Госпрограмма и ее содержание на сегодняшний момент является наиболее обсуждаемой в кругу как научных работников, политиков, так и самих сельхозпроизводителей. Связано это, прежде всего, с тем, что иные направления аграрной политики либо являются более консервативными (например, налоговая), либо определяются геополитическими соображениями и воздействуют лишь на достаточно узкий круг интересантов (политика в области таможенного регулирования).

Цель исследования. Исходя из сказанного, целью данного исследования является оценка развития сельского хозяйства в России в последние годы, оценка вклада в него направлений господдержки, определенных в Государственной программе, выявление ее проблемных моментов и определение направлений ее совершенствования для создания условий устойчивого развития сельхозпроизводства и сельских территорий в целом.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследование базируется на анализе статистических материалов о тенденциях развития сельского хозяйства в последние годы, полученные из официальных и открытых источников информации (данные Росстата, сельскохозяйственной переписи населения, региональных органов управления сельским хозяйством, рейтингов крупнейших производителей в аграрной сфере и пр.). На основе сопоставления усредненных данных о развитии сельского хозяйства, его материально-технической базы и мероприятий, реализуемых в рамках Госпрограммы на федеральном и

региональном уровнях, обосновываются ее проблемные области и определяются приоритетные направления ее совершенствования.

Результаты исследования. Тенденции развития сельского хозяйства последних десятилетий отражены в табл. 1.

Таблица 1. Среднегодовые индексы роста продукции сельского хозяйства

Периоды	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2008-2012	2011-2015	2013-2017	2015-2017	2016-2017
Показатели					До Госпрограммы		Реализация Госпрограммы	После начала нового кризиса	
Хозяйства всех категорий									
Продукция сельского хозяйства	92,3	98,3	102,3	101,4	103,8	106,0	103,8	103,3	103,7
В том числе:									
растениеводства	95,4	100,4	103,6	99,08	105,6	110,9	106,0	104,7	105,5
животноводства	90,4	96,5	101	103,7	102,7	102	101,5	101,7	101,5
Сельскохозяйственные организации									
Продукция сельского хозяйства	86,6	96,5	103,4	103,1	106,0	108,7	106,7	106,1	106,9
В том числе:									
растениеводства	88,2	100,9	104,0	99,2	106,5	112,9	107,9	106,5	108,4
животноводства	85,6	93,5	102,6	106,7	107	106,2	105,5	105,6	105,4
Хозяйства населения									
Продукция сельского хозяйства	103,6	99,8	99,8	99,12	100,8	101,6	98,0	97,0	96,0
В том числе:									
растениеводства	113,1	99,8	100,4	97,48	103,7	107,0	100,3	98,7	97,3
животноводства	99,0	99,7	99,3	100,5	98,34	96,8	95,7	95,4	94,8
Крестьянские (фермерские) хозяйства ³									
Продукция сельского хозяйства	116,8	108,1	121,1	106,3	109,8	115,3	111,9	110,2	111,5
В том числе:									
растениеводства	111,9	114,0	124,4	104,8	111,5	119,2	113,9	111,2	112,9
животноводства	124,8	99,4	111,6	110,4	106,6	105,9	105,3	106,0	105,9

Рассчитано по [2]

Информация, размещенная в табл. 1, свидетельствует в целом о положительных сдвигах в производстве продукции сельского хозяйства в период с 2008 по 2017 гг. По оценкам некоторых экспертов, к 2017 г. объемы производства сельхозпродукции достигли уровня 1990 г. При этом основных результатов удалось добиться в сфере растениеводства, где среднегодовые темпы роста намного превышали темпы развития животноводства. Последнее до сих пор не достигло по валовому объему уровня производства 1990 г. Вместе с тем, по данным Росстата, в некоторых отраслях (производство зерна, картофеля, овощей открытого грунта, мяса птицы и яиц) эти показатели значительно превышены. С другой стороны, в сельхозпроизводстве продолжают оставаться «незакрытые» позиции по молоку, мясу КРС, техническим культурам (лен, конопля и пр.), плодам и ягодам. Кроме того, требуют активного развития тепличное хозяйство, производство сои и рапса, мяса кроликов, индейки, пушнины и некоторых других «нишевых» продуктов села. Достаточно серьезные проблемы остаются с селекцией и семеноводством. Обращаем внимание на то, что подавляющее большинство перечисленных отстающих позиций относятся к проектам с

длительными сроками окупаемости. Т.е. аграрии не мотивированы на реализацию долгосрочных инвестиционных планов, что вполне объясняется нестабильной экономической ситуацией и сложностью условий их реализации. Однако именно государство, в том числе через программы поддержки, может стимулировать долгосрочные инвестиции. Однако прорывных результатов в большинстве из перечисленных сфер пока не наблюдается (за исключением относительно краткосрочных проектов в области производства рапса, сои и некоторых других).

Анализ данных Росстата позволяет сделать вывод о том, что рост сельского хозяйства связан не только с экстенсивными факторами вовлечения в оборот посевных площадей, но и с интенсификацией технологий возделывания, что отражается в повышении урожайности сельхозкультур и продуктивности сельхозживотных, что позволяет рассматривать эти показатели как положительные. Однако настораживают данные о тенденциях снижения плодородия почв (правда, достаточно скудные в связи с отсутствием регулярных оценок на большинстве территорий России). Так, более 33% почв в 2015 г. являлись кислыми и требовали первоочередного известкования, при этом наблюдается тенденция повышения данного показателя. Слабогумусированные почвы занимают 38% от обследованных площадей, а почвы с содержанием гумуса ещё меньше минимальных значений – 24,2% площадей. Достаточно серьезные проблемы наблюдаются и по распространенности ветровой и водной эрозии почв [3]. Такие тенденции и состояние плодородия почв позволяют говорить об интенсивном использовании природной ренты без сохранения баланса плодородия за счет крайне низких норм внесения органических и минеральных удобрений, а также иных инвестиций в поддержание плодородия почв в среднем по стране.

По некоторым данным, эта проблема особенно усиливается в рамках Агрохолдингов (например, по оценкам специалистов ЗАО «Санкт-Петербургские биотехнологии»). К сожалению, открытых и, особенно, официальных статистических данных по характеру использования земель и экологичности производства сельхозпродукции в агрохолдингах страны практически нет. Однако косвенные оценки позволяют сделать выводы о том, что они оказывают негативное влияние на экологию территорий и почвенное плодородие. Например, в рейтингах наиболее проблемных регионов с точки зрения тенденций падения плодородия преобладают регионы, в которых значительный удельный вес в сельхозпроизводстве имеют именно сельскохозяйственные организации. О проблемах выбора между путем развития сельского хозяйства с помощью агрохолдингов и малых форм хозяйствования нами уже было опубликовано несколько работ, поэтому в исследовании мы не будем подробно останавливаться на данной дилемме, отметив лишь, что для устойчивого развития экономики должен наблюдаться баланс между этими формами хозяйствования, которого до настоящего момента, судя по данным табл. 1, достичь так и не удалось.

Еще одной примечательной тенденцией является то, что среднегодовые индексы роста продукции села в период до введения Госпрограммы и после остаются на примерно одинаковом уровне. Так, в целом по сельскому хозяйству в период 2008-2012 гг. среднегодовой индекс роста составлял 103,8%, что в точности совпадает с аналогичным показателем в период действия Госпрограммы (2013-2017 гг.). Причём даже в относительно экономически стабильные годы (2016-2017) наблюдается та же тенденция. Наибольшие темпы роста были достигнуты в «межкризисную пятилетку» (2011-2015 гг.) – 106,0, что говорит о том, что обещанного прорывного влияния на развитие сельхозпроизводства Госпрограмма до сегодняшнего дня не оказала. При этом обращаем внимание на, то что именно с конца 2014 г. у аграриев появились прекрасные потенциальные возможности развития, связанные с закрытием рынков от импортных товаров (санкции, ослабление рубля). По сути, получается, что Госпрограмма на сегодняшний день в лучшем случае помогла избежать кризиса сельхозпроизводства, связанного с падением доходов населения и удорожанием издержек, обеспечить относительную продовольственную безопасность страны, но не привела к реализации открывшихся возможностей.

Анализ табл. 1 позволяет подметить и то, что темпы развития крестьянских (фермерских) хозяйств (К(Ф)Х) превышают темпы развития сельхозорганизаций по

валовому объему производства, а производство в хозяйствах населения постепенно сворачивается. Можно было бы предположить, что это результат действенных мер поддержки фермерских хозяйств, однако данные в табл. 2 предостерегают нас от подобного вывода.

Как следует из данных в табл. 1 рост количества фермеров наблюдается в кризисные периоды. После этого наблюдается снижение количества владельцев ферм. При этом максимум числа фермеров в России, наблюдавшийся в 2017 г., меньше, чем максимум в 2011 г. (153,6 тыс. против 157,1 тыс. чел.). Объяснение этой тенденции может быть разносторонним. Во-первых, в период кризиса, оставшись без стабильных источников существования, население ищет возможности получения дохода в сфере самозанятости, что подтверждает выводы, например, А.З. Улимбашева о существовании среди фермеров большой доли псевдопредпринимателей-люмпенов или фермеров «поневоле» [5]. С другой стороны, можно предположить, что люди понимают открывающиеся возможности развития фермерских хозяйств в связи с упоминавшимися санкциями и девальвацией рубля и активно включаются в фермерское движение на фоне активной пропаганды потенциала развития со стороны государства. Однако дальнейший отток фермерских хозяйств явно свидетельствует о разочаровании новоиспеченных, да и действовавших фермеров в потенциале развития. Госпрограмма не создает условий для сохранения потенциала фермеризации сельского хозяйства. Даже к октябрю 2018 г. не был достигнут максимум количества фермерских хозяйств не только 2017-го, но и 2011 г. Тенденции уменьшения количества фермеров продолжают проявляться.

Таблица 2. Динамика количества крестьянских (фермерских) хозяйств в России и Ленинградской области по данным ФНС [4]

Дата	Количество зарегистрированных в реестре К(Ф)Х не прекративших свою деятельность, ед.	
	Россия в целом	Ленинградская область
01.01.08	95525	669
01.01.09	103866	740
01.01.10	131479	782
01.01.11	157106	778
01.01.12	146735	774
01.01.13	141554	863
01.01.14	129750	835
01.01.15	130412	905
01.01.16	139506	1096
01.01.17	148479	1155
01.10.17	153615	1179
01.01.18	151407	1172
01.10.18	150573	1159

Еще одна нерешенная до сегодняшнего дня проблема – слабая материально-техническая база села. Ярко данная проблема может быть выражена через обеспеченность сельского хозяйства тракторами (табл. 3).

Данные в табл. 3 свидетельствуют о том, что за последние годы продолжается тенденция снижения обеспеченности сельхозпроизводителей тракторами как по общему их количеству, так и по суммарной номинальной мощности. И это несмотря на то, что посевная площадь в последние годы стремится к увеличению. Крайне низким остается и коэффициент обновления парка техники. При минимально необходимом коэффициенте в 8-10% он в 2017 г. достиг только уровня 2012 г. (3,65%).

Таблица 3. Динамика обеспеченности сельского хозяйства тракторами [2]

Показатель	Годы						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2017 в % к 2016
Тракторы (без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины)							
Наличие сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственных организациях (на конец года) тыс. шт.	276,2	259,7	247,3	233,6	223,4	216,8	97,0
Приобретено новой сельскохозяйственной техники за год шт.	9243	7743	7744	7112	7270	7906	108,7
Коэффициент обновления парка, % от всего парка	3,346	2,982	3,131	3,045	3,254	3,647	—
Суммарная номинальная мощность двигателей тракторов (включая тракторы, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины) млн. л.с.	34,8	33,6	32,9	31,7	31,2	31,0	99,5

Еще одна насущная проблема в современном сельском хозяйстве относится к обороту земель сельхозназначения и связана с нерешенностью проблемы невостребованных паев и неиспользованием земли по назначению. В 2015 г. площадь земель, находящихся в долевой собственности, составляла более 46 млн. га., т. е. около 57% посевной площади, или 24% площади всех сельхозугодий [2, 3].

В условиях рыночной экономики, безусловно, рост сельхозпроизводства связан с возможностями сбыта сельхозпродукции [6]. Сбыт сельхозпродукции упирается в следующий комплекс актуальных проблем: ограниченность внутреннего рынка в связи со слабым развитием перерабатывающей промышленности (производство крахмала, консервная промышленность, производство лизина и пр. химических веществ и др.), низкая платежеспособность конечных потребителей, ограниченность экспортного потенциала в условиях санкций и барьеров международной торговли (квоты, фитосанитарные нормы и пр.), отсутствие налаженной системы сбыта для малых форм хозяйствования на селе (неразвитость потребкооперации, сложности с доступом к торговым сетям и диктат цен со стороны закупщиков и переработчиков с-х продукции).

Разберемся в основных причинах выявленных проблем низкой эффективности Госпрограммы развития сельского хозяйства. Анализируя общие параметры Госпрограммы (табл. 4), можно сделать вывод, что, несмотря на заявления о приоритетности развития сельского хозяйства для государства, реальная поддержка аграриев и сельских территорий за счет бюджетных средств сокращается как в абсолютном, так и в относительном (в соотношении с ростом параметров консолидированного бюджета) выражении. Если расходная часть консолидированного бюджета выросла за период 2013-2017 гг. на 28%, то бюджетные расходы по Госпрограмме за тот же период упали на 3%.

К положительным тенденциям изменения Госпрограммы можно отнести включение в нее мероприятий по поддержке экспорта, введение единой субсидии на развитие сельского хозяйства регионов, стабилизацию в 2017-2018 гг. ставок субсидий на несвязанную поддержку в большинстве регионов России, изменение сроков предоставления некоторых видов поддержки (несвязанная поддержка, субсидирование процентных ставок и некоторые другие).

Тем не менее основными проблемными моментами содержания и структуры Госпрограммы остаются следующие:

1. Непредсказуемость изменений в господдержке и ее ставок. Например, в табл. 5 представлены изменения ставок по несвязанной поддержке в Краснодарском крае. Сама методика распределения федеральных средств со множеством коэффициентов перераспределения, определяемых Минсельхозом, на условиях, не прописанных в приложениях к Госпрограмме; незащищенность статей господдержки в бюджете Федерации и регионов и отсутствие заложенных в программу механизмов гарантий сохранения уровней

поддержки закладывают высокий уровень неопределённости в оценке уровней поддержки на планируемые периоды деятельности и не позволяют учитывать ее в бизнес-проектах. Поддержка, скорее, превращается в «приятную неожиданность», чем служит надежным источником финансирования сельхозпроизводства.

2. Нерешенность вопросов контроля за использованием земельного потенциала (низкий уровень развития информационных баз по использованию земельных угодий, почвенному плодородию, неисполнение мероприятий по отводу земель у неэффективных собственников и пр.).

3. Несбалансированность распределения поддержки между СХО и К(Ф)Х с учетом необходимости активного развития последних и потребности в реализации первичной поддержки потребительской кооперации.

4. Продолжающаяся зависимость направлений господдержки регионов от федерального центра и усиление дифференциации объемов поддержки между регионами. Даже в рамках единой субсидии правила ее распределения между регионами ограничивают возможности концентрации средств поддержки на наиболее важных для региональных властей программах. Так, в рамках формулы определения «Доли i-го субъекта Российской Федерации в общем размере площадей, занятых сельскохозяйственными культурами (Si)» (Приложение №9) вес доли площади виноградников равняется 32% от всех учитываемых факторов [1]. Это либо вынуждает увеличивать площади винограда, даже в регионах, где он выращивается с высокими рисками, либо лишает регион значительных средств поддержки. Налицо перераспределение средств поддержки в сторону регионов с развитым виноградарством и невозможность использования соответствующих средств по усмотрению региона, в котором виноград не является возможной культурой для возделывания.

Таблица 4. Параметры консолидированного бюджета России и Госпрограммы развития сельского хозяйства 2013-2020 гг. [1, 2]

Показатель	2010 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Рост, % 2017/2013
Доходы консолидированного бюджета: млн. руб.	16031930	24442686	26766080	26922010	28181540	31046700	127
в процентах к валовому внутреннему продукту	34,6	36,6	33,8	32,3	32,8	—	—
Расходы консолидированного бюджета: млн. руб.	17616656	25290909	27611666	29741503	31323679	32395700	128
в процентах к валовому внутреннему продукту	38,0	37,9	34,9	35,7	36,4	—	—
Профицит, дефицит (-) консолидированного бюджета: млн. руб.	-1584726	-848224	-845586	-2819493	-3142138	-1349100	
в процентах к валовому внутреннему продукту	-3,4	-1,3	-1,1	-3,4	-3,7	—	—
Госпрограмма развития сельского хозяйства млн. руб. Федеральныи бюджет		1509745				1696481	112
Региональные бюджеты		777567				408213	52
Внебюджетные источники		0				116081	-
Консолидированный бюджет		2287312				2220776	97

Таблица 5. Изменение ставок несвязанной поддержки сельскохозяйственных производителей Краснодарского края [7]

Критерий поддержки	Ставки поддержки, руб./га		
	2016 г.	2015 г.	2014 г.
На посевную площадь под сельхозкультурами	367,23	500,00	295,5
На посевную площадь под рисом при отсутствии с.-х. животных (в 2014-2015 гг. также засеянную многолетними травами и удобренную орг. удобрениями в дозе не менее 20 т./га)	650,00	800,00	492,5
При наличии 20 и более условных голов с/х животных на 100 га посевной площади	1604,8	—	—
При наличии до 20 условных голов с/х животных на 100 га посевной площади	804,23	—	—

Выводы. Исходя из проведенного анализа, можно рекомендовать следующие основные изменения Госпрограммы, которые позволят повысить эффективность господдержки сельского хозяйства:

1. Индексация сумм поддержки исходя из увеличения расходной части бюджета на очередной плановый период.
2. Гарантирование уровня и ставок поддержки на инвестиционный период или, по крайней мере, в рамках планируемого бюджета (на три года) за счет фонда национального благосостояния или кредитов банков регионам или федеральному центру.
3. Обеспечение увеличенной доли поддержки малых форм хозяйствования относительно их удельного веса в совокупном объеме сельскохозяйственной продукции региона с приоритетом поддержки мероприятий по развитию сельскохозяйственной потребительской кооперации.
4. Дальнейшее расширение свободы выбора направлений региональной поддержки в рамках единой субсидии на достижение целевых показателей и устранение из порядка определения ее размеров мероприятий по приоритетам развития сельхозпроизводства, которые могут быть реализованы только в отдельных группах регионов страны.

Литература

1. **Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 N 717** (первая ред., ред. от 06.09.2018) «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы».
2. **Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство.** Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс] URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/ (дата обращения: 29.10.2018).
3. **Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2015 году** – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 196 с.
4. **Статистика по государственной регистрации.** ФНС РФ. Официальный сайт. [Электронный ресурс] URL: https://www.nalog.ru/rn78/related_activities/statistics_and_analytics/regstats/ (дата обращения: 30.10.2018).
5. **Улимбашев А.З.** Государственное регулирование предпринимательской деятельности на основе анализа личных издержек. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 216 с. ISBN 978-57422-5400-3 [Электронный ресурс] URL: <https://motivtrud.ru/PCost/research.html#razdel3> (дата обращения: 29.10.2018).
6. **Москалев М.В., Лукичев П.М.** Маркетинг: учебное пособие для дистанционного образования. Сер. Тасис. Укрепление реформ в сельском хозяйстве посредством образования. – М., 2000.

7. Приказы министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края «Об утверждении ставок субсидий из краевого бюджета на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области развития растениеводства» [Электронный ресурс] URL: <http://www.dsh.krasnodar.ru/documents/orders1/> (дата обращения: 01.11.2018).

Literatura

1. **Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 14.07.2012 N 717** (pervaya red., red. ot 06.09.2018) «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы».
2. **Sel'skoe hozyajstvo, ohotа i lesnoe hozyajstvo**. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. [Электронный ресурс] URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/ (дата обращения: 29.10.2018).
3. **Doklad о sostoyanii i ispol'zovanii zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya Rossijskoj federacii v 2015godu** – М.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2017. – 196 s.
4. **Statistika po gosudarstvennoj registracii**. FNS RF. Oficial'nyj sajt. [Электронный ресурс] URL: https://www.nalog.ru/rn78/related_activities/statistics_and_analytics/regstats/ (дата обращения: 30.10.2018).
5. **Ulimbashev A.Z.** Gosudarstvennoe regulirovanie predprinimatel'skoj deyatel'nosti na osnove analiza lichnyh izderzhek. – SPb.: Izd-vo Politekhn. un-tа, 2016. – 216 s. ISBN 978-57422-5400-3 [Электронный ресурс] URL: <https://motivtrud.ru/PCost/research.html#razdel3> (дата обращения: 29.10.2018).
6. **Moskalev M.V., Lukichev P.M.** Marketing: uchebnoe posobie dlya distancionnogo obrazovaniya. Ser. Tacis. Ukreplenie reform v sel'skom hozyajstve posredstvom obrazovaniya. – М., 2000.
7. **Priказы министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края** «Об утверждении ставок субсидий из краевого бюджета на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области развития растениеводства» [Электронный ресурс] URL: <http://www.dsh.krasnodar.ru/documents/orders1/> (дата обращения: 01.11.2018).

УДК 338.43

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14221

Доктор экон. наук **П.М. ЛУКИЧЁВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, loukichev20@mail.ru)

ЗАРОЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АГРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Российская агроэкономическая наука зарождалась постепенно. Её генезис происходил во многом под влиянием Императорского Вольного Экономического Общества. Вклад последнего в развитие сельского хозяйства России мы показали в работе [1].

Цель исследования – охарактеризовать становление агроэкономической науки в деятельности ИВЭО. Наряду с государственными институтами – Академией наук, университетами, - роль общественных научных организаций, таких как ИВЭО, в зарождении российской агроэкономической науки очень велика. В статье представлен анализ широкого круга исследований зарубежных ученых, посвящённых деятельности Императорского Вольного Экономического Общества.

Материалы, методы и объекты исследования. Автор на основе эволюции Вольного Экономического Общества анализирует зарождение основных направлений агроэкономической науки в деятельности Общества.

Результаты исследования. Императорское Вольное Экономическое Общество возникло не спонтанно, а из-за острых проблем, сдерживавших развитие сельского хозяйства России. Эти проблемы были как технологического, так и экономического свойства. Форму для решения данных проблем императрица Екатерина II - инициатор создания Вольного Экономического Общества - избрала принципиально иную, чем это было прежде. Если раньше преобразования проводились исключительно сверху, или, говоря современными экономическими терминами, путём жёсткого государственного регулирования, то Екатерина II выбрала путь обсуждения аграрных проблем в обществе, создания группы единомышленников, которые бы формировали в России общественное мнение и проводили в жизнь необходимые реформы.

Как пример жёсткого государственного преобразования народного хозяйства России можно привести реформы, осуществлявшиеся Петром I. Форма изменений сельского хозяйства, избранная Екатериной II, была привычна для западно-европейских стран, но являлась новаторской для России XVIII века. В связи с этим не лишним будет отметить, что само создание ИВЭО было не уникальным явлением, но обычным видом обсуждения общественных проблем в Западной Европе. Первое такое Общество было создано в Шотландии в 1723 году, затем в Ирландии в 1736 году, в Швейцарии в 1747 году, в Англии в 1753 году, во Франции: в Ренне в 1757 году, в Париже в 1761 году, в Германии: Тюрингское в 1762 году, Лейпцигское в 1763 году, Целлерское в том же году. Затем следует наше Общество в 1765 году, и уже после него, в 1767 году, появляются сельскохозяйственные общества в Австрии, а в 1770 году в Пруссии [2].

Новаторская роль Императорского Вольного Экономического Общества в развитии экономической науки в России и общественной жизни привлекла внимание иностранных учёных. Первые зарубежные исследования, посвящённые Императорскому Вольному Экономическому Обществу, появились уже давно. В качестве примера можно привести работу Prescott J.A., вышедшую ещё в 1977 году и анализирующую годы основания ИВЭО. В последние 20 лет число публикаций о Вольном экономическом обществе за рубежом возросло как среди историков, так и среди экономистов.

Zweynert J., Barnett V., анализируя генезис Императорского Вольного Экономического Общества, обращают внимание, что Екатерина II решила привлечь ИВЭО к поиску решения проблемы отмены крепостного права ввиду сложности вопроса и в силу бурной реакции различных групп интересов [3]. Авторы подчёркивают, что в XVIII столетии большая часть русской науки по-прежнему была синкретической, то есть не было чёткой изоляции отдельных дисциплин, в том числе экономики.

Обращение Екатерины II к вновь созданным институтам, таким как Вольное экономическое общество, в которых доминировали дворяне, было, по мнению Alfred J. Rieber, не случайным, так как она нуждалась в источнике свежих идей и распространения новых технологий. Вольное экономическое общество, контролируемое крупными землевладельцами, естественно, поддерживало исследования по улучшению сельского хозяйства для своих имений [4].

Rieber отмечает также, что Императорское Вольное Экономическое Общество, как и созданные позднее Лифляндское общество (1805 г.) и Московское общество сельского хозяйства (1818 г.), объединяет то, что они были тесно связаны с правительством либо путём совместного членства, либо по субсидиям [4]. Однако считать это российской особенностью, по нашему мнению, совсем не следует.

Leskey C. в своей монографии [5], а это первая монография на английском, посвящённая деятельности ИВЭО, выделяет общее и особенное в деятельности Императорского Вольного Экономического Общества по сравнению с научными обществами Европы XVIII века. Он отмечает, что Общество пошло по тому же пути, что и его коллеги на Западе, ведь экономические ассоциации по всей Европе выступали в качестве младших партнёров своих Корон. Связано это было, по его мнению, с тем, что, сотрудничая с государством, терпеливо строя и поддерживая связи с его покровителями и удовлетворяя их потребности, когда это требовалось, ИВЭО создало инструменты выживания,

используемые сотнями других общественных объединений после 1800 года. Он пишет, что это была своеобразная игра, требующая терпения, упорства и принятия ограничений. Зависимые от прихоти и доброй воли правящей элиты Андрей Нартов и его друзья поддерживали самобытность и автономию Общества, добровольно предлагая свои услуги установленным властям и ничего не прося взамен, за исключением средств для продолжения своей работы и, естественно, немного кредита.

Характеризуя первоначальную деятельность Императорского Вольного Экономического Общества в области экономической науки, следует отметить, что некоторые авторы пытаются вместить её в традиционные рамки. Так, почётный член ИВЭО В. Вешняков писал в начале XX века, что «возникновение Общества относится к тому времени, когда в области экономических знаний имели господствующее значение идеи физиократов. Учение это, ставившее сельское хозяйство в основу всей промышленной системы, приписывавшее ему исключительную производительность и считавшее, в экономическом смысле, бесплодными (steriles) общественные классы, стоявшие в стороне от сельского хозяйства... Основатели Общества, очевидно, были проникнуты этим учением, которое отразилось и в словах самой Державной Учредительницы Общества: «Не может быть там ни искусное рукоделие, ни твердо основанная торговля, где земледелие в унижении или незначительно производится». Вполне естественно поэтому, что учредители Общества поставили последнему задачу стараться «об исправлении земледелия и домостройства» и в этом видели основную цель его учреждения» [6]. На это обращает внимание и А.Л. Риебер: при Екатерине II Императорское Вольное Экономическое Общество стало центром Смитианского влияния, а также идей физиократов [4]. Для изучающих труды ИВЭО это выглядит довольно странно, так как сам термин «физиократия» и отсылки к Кенэ или Тюрго у членов Общества практически отсутствуют. Скорее, если проводить современные аналогии, в деятельности ИВЭО занимало большое место институциональное направление экономической мысли. Характерным в этом плане является мысль фон Клингштета, который отмечал, что «не можем мы показать недостаток в нашем земледелии и выхвалять нашим земледельцам практику иностранных народов и здесь полезно и удобно, не приобретая прежде точного сведения о различии земли и климата разных провинций, о качестве и количестве тамошних земных произрастаний, и о том, каким образом во всяком месте наших провинций имеют обыкновение сеять, жать, словом, всякое производить земледелие» [2].

Именно поэтому с самого начала своего существования Императорское Вольное Экономическое Общество посредством использования конкретных экономических исследований, с помощью статистики и, прежде всего, рассылаемых опросов, а также через своих корреспондентов в разных регионах империи пыталось создать точный «экономический портрет» России. Общество, путём составления анкеты, постоянного совершенствования её и методов рассылки, хотело получить объективную экономическую информацию о состоянии народного хозяйства. Несмотря на всю неполноту полученных результатов ИВЭО уже в XVIII веке смогло получить больше данных о сельском хозяйстве России, чем академическая анкета Ломоносова-Миллера. Следует отметить, что обе первые российские попытки получения объективной экономической информации не достигли тех целей, которые стремились достичь их создатели. С точки зрения объективности экономической информации цели не были достигнуты, так как и Академия наук, и Императорское Вольное Экономическое Общество не имели собственных каналов получения информации (ИВЭО за исключением членов-корреспондентов) и мотивации респондентов к полным ответам на вопросы анкеты. Они вынуждены были прибегать к помощи государственных институтов, включая Сенат, влиятельных официальных лиц. Для Вольного экономического общества обращение в Александру I было высшей точкой таких надежд. С точки зрения полноты экономической информации ни анкета Ломоносова-Миллера не смогла получить достаточно данных для составления Географическим департаментом Академии наук «Атласа» и «карты продуктов российских», ни ИВЭО не смогло получить убедительных данных о положении дел в аграрной сфере всех регионов Российской империи. Именно поэтому А.Н. Бекетов отмечал, что «все усилия Общества для

собирания экономических сведений о России, длившиеся в течение почти целого столетия, доставили лишь несколько отрывочных или поверхностных сведений, далеко не соответствовавших великой энергии и настойчивости, выказанных Обществом» [7].

Эти исследования Общество не всегда проводило последовательно. А. J. Rieber в данной связи справедливо отмечает, что Императорское Вольное экономическое общество, которое не так случайно доминировало до 1800 года дворянами с германскими фамилиями, провело серию исследований экономической жизни ряда регионов в течение трех интенсивных периодов: 1765-74, 1790-96 и 1801-13, разделенных, однако, периодами полной бездеятельности [4].

Данные опросы ИВЭО с самого начала своего осуществления вышли за узкоотраслевые рамки. В.И. Семевский отмечал, характеризуя первый опрос о состоянии земледелия в России, организованный Обществом: «Из этих вопросов один, и только один касался положения крестьян. Все же остальные были посвящены земледелию, скотоводству и проч. Таким образом, легко могло бы случиться, что, по примеру иностранных обществ, и наше обратило бы все внимание на плохое положение земледелия, почти совершенно упустив из виду быт крестьян» [8]. М.М. Ковалевский, президент Императорского Вольного Экономического Общества, особо выделял в этом роль Екатерины II. И как достойно великой государыни, что она сама направила его деятельность в сторону не одного сельского хозяйства, но и решения коренных вопросов русской общественности. С ее согласия и по её желанию. Общество предложило премию за сочинение на следующую тему: «Что полезнее для общества, чтобы крестьянин имел в собственности землю, или токмо движимое имение, и сколь далеко его права на то, или другое имение простираются должны?» [9]. Отметим, что на это указывал ранее В.И. Семевский, подчёркивая прямое заимствование в вопросе Екатерины II Обществу из составившегося тогда Наказа, обнародованного полтора года позднее. Проблема собственности, а не агротехнологий, была главной, по мнению Екатерины II. «Многие разумные авторы поставляют и самые общества доказывают, что не может быть там ни искусного рукоделия, ни твердо основанной торговли, где земледелие в уничтожении или незначительно производится, что земледельство не может процветать тут, где земледелец не имеет ничего собственного. Все сие основано на правиле весьма простом: всякий человек имеет более попечения о своем собственном, нежели о том, чего опасаться может, что другой у него отнимет. Таким образом, императрица обращала внимание на самый главный, коренной вопрос нашего сельского хозяйства. Между тем, как общество могло задумывать введение у нас некоторых улучшенных способов обработки земли, увлечёсь исключительно научною разработкою агрономии, она обращала его внимание на самое страшное препятствие для развития народного благосостояния, а, следовательно, и для усовершенствования земледельческой культуры» [8].

Для того, чтобы агроэкономическая наука успешно развивалась, она должна иметь достаточное число ученых, занимающихся экономическими исследованиями, а не только просвещённого правителя и придворных экономистов. Необходимо также наличие достаточной части населения страны, понимающей экономические идеи, и нуждающейся в их приложении к практике. Всего этого в России второй половины XVIII века, к сожалению, не было. Отметим, что даже изучение экономических дисциплин стало возможно в российских университетах лишь в XIX веке. Само исследование сельского хозяйства с помощью науки требовало обоснования. Проф. С.М. Усов в своей лекции 1837 г., прочитанной в ИВЭО, отмечал, что «сельское хозяйство нужно изучать основательно, как науку, а не добиваться сведениям в нем ошупью, на продолжительном пути опыта».

Создание такой «питательной среды» стало одной из задач развития Императорского Вольного Экономического Общества. Мы можем выделить два направления решения этой задачи, которые постоянно применяло ИВЭО. Первое направление – это открытость как ведущий принцип в деятельности Общества. Второе – это следование не узкоклассовым интересам, прежде всего, дворянства, а служение общенародным интересам.

Открытость проявлялась в развёрнутой маркетинговой деятельности [10] Вольного Экономического Общества. Общество через газету «Санкт-Петербургские Ведомости»,

оповещало о своих заседаниях, о проведении и результатов конкурсов. Тем самым, ИВЭО стремилось не только к максимальной открытости в своей деятельности, но и старалось вовлечь в неё максимально возможное число людей, заинтересовать российское общество решением проблем «сельского домостроительства».

Одним из постоянных проявлений открытости в деятельности ИВЭО, помимо выделенных нами, следует назвать международные связи Общества. С самого начала своей деятельности Вольное экономическое общество развивало международные связи по нескольким направлениям: 1) через общение с зарубежными экономическими (сельскохозяйственными) обществами; 2) через наличие международных членов-корреспондентов Общества в большом ряде стран; 3) через приглашение зарубежных исследователей; 4) через двуязычие, когда почти в течении столетия Деятельность Общества, в том числе издательская, осуществлялась не только на русском, но и на немецком языке

Второе направление началось с конкурсных задач, которые ставило Императорское Вольное Экономическое Общество, и продолжилось во всей последующей деятельности ИВЭО. Знаменитая тема конкурса, предложенная Екатериной II, была сформулирована так: *в чем состоит собственность земледельца и какое на нее право он должен иметь для пользы общенародной?* Соответственно и задачи, поставленные членами Общества, имели такую же направленность. ИВЭО по инициативе своего сочлена академика Клингштета свою первую премию в виде золотой медали «*в интересах общегосударственных*» назначило за наибольшее количество вывезенной за границу русской пшеницы. Признавая затем, что в стране с таким преобладанием натурального хозяйства, как Россия, обеспечение населения от опасности голода лучше всего может покоиться на наличности достаточных натуральных хлебных запасов, Общество, по предложению гр. Воронцова, свою вторую премию, также в виде золотой медали, «*уважая народную пользу*», назначило за устройство запасных житниц в размере годовой пропорции зерна 2]. Эта линия была продолжена и в дальнейшем.

Выводы. Генезис агроэкономической науки в России во многом связан не столько с работой академических учреждений и университетов, сколько с деятельностью Императорского Вольного Экономического Общества. Именно здесь, – в «Трудах ИВЭО», – появились первые научные статьи по экономике сельского хозяйства; первые научные конкурсы, посвященные новым методам организации сельского хозяйственного производства; первые исследования, посвященные развитию аграрной экономики в различных регионах России.

Литература

1. **Лукичёв П.М.** Императорское вольное экономическое общество и его роль в развитии сельского хозяйства России (к 250-летию ИВЭО)//Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – №42. – С. 283-289.
2. **Ходнев А.И.** История императорского вольного экономического общества с 1765 до 1865 года. Составленная по поручению общества секретарем его А. И. Ходневым. – Санкт-Петербург: Типография товарищества «Общественная польза», 1865. – 667 с.
3. **Zweynert J., Barnett V.** Economics in Russia: Studies in Intellectual History: Routledge, 2016. –220 p.
4. **Rieber A. J.** The Imperial Russian Project: Autocratic Politics, Economic Development, and Social Fragmentation. – Toronto: University of Toronto Press. – 2017. – 501 p.
5. **Leckey C.** Patrons of Enlightenment: The Free Economic Society in Eighteenth-Century Russia. Newark: University of Delaware Press, with Rowman & Littlefield, 2011.
6. **К пересмотру Устава Императорского Вольного Экономического Общества высочайше учрежденною Комиссию в 1900 году.** Санкт-Петербург, 1900 г., с. 6.
7. **Бекетов А.Н.** Исторический очерк двадцатипятилетней деятельности Императорского Вольного Экономического Общества с 1865 по 1890 года. Составленный по поручению общества секретарем его А. Н. Бекетовым. – Санкт-Петербург: Тип. В. Демакова, 1890. – 200 с.
8. **Семевский В.И.** Крестьянский вопрос при Екатерине II. – Отечественные записки, 1879. – № 10. – С. 349-400.
9. **Ковалевский М.** К столетилетнему юбилею Вольного Экономического Общества. – Вестник Европы, 1915, книга двенадцатая. – С. 389-399.

10. **Москалев М.В., Лукичев П.М.** Маркетинг: учебное пособие для дистанционного образования. – М., 2000. Сер. Tacis. Укрепление реформ в сельском хозяйстве посредством образования.

Literatura

1. **Lukichev P.M.** Imperatorskoe vol'noe ehkonomicheskoe obshchestvo i ego rol' v razvitii sel'skogo hozyajstva Rossii (k 250-letiyu IVEHO)//Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – №42. – S.283-289.
2. **Hodnev A.I.** Istoriya imperatorskogo vol'nogo ehkonomicheskogo obshchestva s 1765 do 1865 goda. Sostavlenaya po porucheniyu obshchestva sekretarem ego A. I. Hodnevym. – Sankt-Peterburg: Tipografiya tovarishchestva «Obshchestvennaya pol'za», 1865. – 667 s.
3. **Zweynert J., Barnett V.** Economics in Russia: Studies in Intellectual History: Routledge, 2016. –220 p.
4. **Rieber A. J.** The Imperial Russian Project: Autocratic Politics, Economic Development, and Social Fragmentation. – Toronto: University of Toronto Press. – 2017. – 501 p.
5. **Lecky C.** Patrons of Enlightenment: The Free Economic Society in Eighteenth-Century Russia. Newark: University of Delaware Press, with Rowman & Littlefield, 2011.
6. **К пересмотру Устава Императорского Вол'nого ЭНкономического Общества высочайше учрежденной Комиссии в 1900 году.** Sankt-Peterburg, 1900 g., s. 6.
7. **Beketov A.N.** Istoricheskij ocherk dvadcatipyatiletnej deyatel'nosti Imperatorskogo Vol'nogo ЭНкономического Общества s 1865 po 1890 goda. Sostavlenyj po porucheniyu obshchestva sekretarem ego A. N. Beketovym. – Sankt-Peterburg: Tip. V. Demakova, 1890. – 200 s.
8. **Semevskij V.I.** Krest'yanskij vopros pri Ekaterine II. – Otechestvennye zapiski, 1879. – № 10. – S. 349-400.
9. **Kovalevskij M.** K stopyatidesyatiletнему yubileyu Vol'nogo ЭНкономического Общества. – Vestnik Evropy, 1915, kniga dvenadcataya. – S. 389-399.
10. **Moskalev M.V., Lukichev P.M.** Marketing: учебное пособие для дистанционного образования. – М., 2000. Сер. Tacis. Укрепление реформ в сельском хозяйстве посредством образования.

УДК 338.33

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14226

Мл. науч. сотрудник **Н.А. ТРУСОВА**
(ФГБНУ СЗНИЭСХ, 79127462539@mail.ru)

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Достижение показателей национальной безопасности страны неразрывно связано с уровнем самообеспеченности основными продуктами питания населения. В течение последних 8 лет в России не достигаются параметры Доктрины продовольственной безопасности по уровню самообеспеченности молоком и молочными продуктами, так как в период с 2010 г. по 2017 г. он повысился всего на 1,63 процентных пункта (п. п.) и составил 83%, что ниже заданных параметров на 7 п. п.

Академик РАН Алтухов А.А. к одним из внутренних причин, замедляющих обеспечение населения страны отечественным молоком и молочной продукцией, относит: «неэквивалентность обмена, связанную, прежде всего, с ценообразованием на молоко в сфере его производства, переработки и реализации, вследствие чего большая часть прибавочного продукта, произведенная в скотоводстве, через несовершенную систему цен перераспределяется в пользу предприятий переработки и сферы обращения» [1]. Рыночная власть, на рынке сырого молока, принадлежит покупателям – молокоперерабатывающим предприятиям [2]. Член-корреспондент РАН Трафимов А.Г. к одним из резервов повышения

экономической эффективности хозяйств молочной специализации, по опыту ЗАО «Племенной завод «Ручьи» Ленинградской области, относит организацию переработки молока непосредственно в хозяйстве, помимо перехода на производство собственных комбикормов, создания центра приготовления кормов и т. п. [3].

Между тем на современном этапе развития аграрного сектора региона переработка молока в основном осуществляется на промышленных молокоперерабатывающих заводах. При этом часть производимого молока перерабатывается и непосредственно в сельскохозяйственных организациях, что способствует диверсификации производства и наполнению рынка молока и молочных продуктов разнообразной продукцией. Это обеспечивает повышение финансовой устойчивости сельхозпроизводителей, что особенно актуально в условиях возросшей волатильности цен на рынках продукции и ресурсов, а также рисков появления финансовых проблем у перерабатывающих предприятий.

Цель исследования заключалась в оценке целесообразности переработки молока непосредственно сельскохозяйственными организациями, специализирующимися на его производстве.

Материалы, методы и объекты исследования. Материалами для исследования послужили данные Федеральной службы государственной статистики, Минсельхоза РФ, данные Комитета по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области, материалы и годовые отчеты сельскохозяйственных организаций, научная литература. В процессе исследования применялись методы системного анализа, расчетно-конструктивный и статистический. В качестве объекта исследования выступали состояние и тенденции развития производства и переработки молока в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области, а также параметры их эффективности.

Результаты исследования. В 2017 г. в Северо-Западном федеральном округе свыше 67% общего объема молока произвели 2 региона: Ленинградская (37%) и Вологодская область (30,3%), при традиционном лидировании Ленинградской области. Развитие молочной отрасли Ленинградской области активно поддерживается государством как на федеральном, так и региональном уровнях. Всего сельскохозяйственными организациями региона, специализирующимися на производстве или производстве и переработке молока было получено бюджетной поддержки в размере 1,9 млрд. руб., в том числе из средств федерального бюджета – 44,1% и 55,9% – из средств областного бюджета от общего объема финансирования по итогам 2016 г. Между тем, как отмечалось в статье [4], прямые меры государственной поддержки до сих пор направлены на наращивание объемов произведенного молока, а не на его переработку непосредственно в хозяйстве. В результате с каждым годом в Ленинградской области удельный вес объемов реализованного молока на молокоперерабатывающие заводы увеличивается, и он достиг в 2016 г. 96,4%, что выше уровня 2010 г. на 2,2 п. п., т.е. созданная в хозяйствах добавленная стоимость переходит молокоперерабатывающим заводам, принадлежащим транснациональным корпорациям.

В условиях, когда в сельскохозяйственных организациях объем реализованного молока на сторонние молокоперерабатывающие заводы опережает масштабы его передачи для собственной переработки, а рост продуктивности коров имеет свои пределы, организация бюджетной поддержки товаропроизводителей, направленной на увеличение переработки молока непосредственно в хозяйстве, имеет большую значимость для экономики отрасли.

Опыт хозяйств Ленинградской области показывает, что собственная переработка молока может быть эффективной. Результаты экономических расчетов для выявления положительного результата создания добавленной стоимости в хозяйствах, специализирующихся на производстве и переработке молока, демонстрируют снижение затрат в молочном скотоводстве за счет организации переработки молока непосредственно в хозяйстве (табл. 1).

Диверсификация производства продукции позволила по итогам 2016 г. в хозяйстве А снизить затраты в молочном скотоводстве и уменьшить убыток на 1 корову в размере 7,8 тыс.

руб., в хозяйстве Б – получить прибыль на 1 корову в размере 20,2 тыс. руб., в хозяйстве В – увеличить прибыль на 1 корову до 53 тыс. руб. (9,6 раза).

В Ленинградской области по итогам 2016 г. в хозяйствах- бюджетополучателях полная себестоимость 1 кг молока была равна 20,7 руб., а цена реализации на молочные заводы – 24,2 руб., т.е. прибыль за 1 кг молока составила 3,5 руб., что больше, чем в 2010 г., всего на 1,3 руб. В результате сельскохозяйственные товаропроизводители вынуждены искать различные способы реализации своей продукции: либо отказываться от переработки и отдавать молоко-сырье оптовикам или на молокоперерабатывающие заводы, или же продолжать перерабатывать молоко в хозяйстве и открывать свои собственные магазины, автолавку для продажи готовой молочной продукции.

Таблица 1. Анализ экономической эффективности производства молока в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области, специализирующихся на его производстве и собственной переработке (2016 г.)

Показатели		Хозяйства		
		А *	Б *	В *
Поголовье		915	990	1300
Продуктивность		8749	7800	5049
Объем произведенного молока, т		8005,4	7721,9	6564
Доля переработанного молока в хозяйстве, %		83,9	85,7	27,5
Прибыль на одну корову, тыс. руб.	Без переработки молока в хозяйстве	-10,8	0,9	5,5
	С учетом переработки молока в хозяйстве	-3,0	20,2	53,0
Цена реализации 1 кг молока при реализации на молокоперерабатывающий завод, руб.		25,2	23,4	21,2
Приращение затрат на 1 кг переработанного молока		13,5	1,3	51,3
Приращение цены за счет собственной переработки за 1 кг, руб.		22,2	3,6	90,9

* Для сохранения конфиденциальности информации, данные конкретных сельскохозяйственных организаций скрыты

Однако существует определенный риск прекращения продаж молока и молочной продукции через автолавки. Связано это с тем, что для использования данного метода реализации готовой молочной продукции, хозяйству необходимо выиграть тендер. В большинстве случаев желаемого результата сельскохозяйственные организации не получают. В итоге «замораживаются» денежные средства, вложенные в покупку автолавок, так как при проигрыше тендера продажа молока и молочной продукции с использованием автолавок запрещена. Из-за этой и других проблем сбыта продукции большинство сельскохозяйственных товаропроизводителей не организывают переработку молока в хозяйстве и сразу реализуют произведенное молоко-сырье молокоперерабатывающим заводам и оптовикам.

Таким образом, можно сделать вывод, что молочный рынок сам по себе не справляется с задачей справедливого распределения доходов по всей производственно-хозяйственной цепочке. Наличие рыночной власти у молочных заводов позволяет им снижать закупочную цену сырого молока, а вместе с ней и себестоимость переработанной молочной продукции. Между тем, несмотря на комплекс проблем по сбыту продукции, наличие у сельскохозяйственной организации собственного молочного завода или цеха по переработке молока увеличивает его цену реализации более, чем в 1,8 раза (табл.2).

Таблица 2. Экономическая эффективность производства молока в зависимости от варианта его переработки (по данным сельскохозяйственной организации Ленинградской области за 2017 год)

Виды вариантов реализации молока	Объем реализованного молока, т	Себестоимость, руб. за 1 кг	Цена реализации, руб. за 1 кг	Расходы по				Прибыль (+) убыток (-), млн. руб.	Рентабельность производства, %
				переработке		реализации			
				руб. за 1 кг	все-го, млн. руб.	руб. за 1 кг	все-го, млн. руб.		
Вариант I									
А) На молокоперерабатывающий завод, 30%	2091	28	25	0	0	0	0	-6,3	-10,7
Б) На собственный молокозавод, 70%	4879	28	45	6	29,3	4,4	21,5	32,2	17,2
Итого	6970	28	39	6	29,3	4,4	21,5	25,9	10,5
Вариант II									
На собственный молокозавод, 100%	6970	28	45	4	27880	4,4	30,7	69,7	28,6
Вариант III									
На молокоперерабатывающий завод, 100%	6970	28	25	0	0	0	0	-20,9	-10,7

Расчеты проводились на примере одной из сельскохозяйственных организаций Ленинградской области, где есть собственная переработка молока, по трем вариантам, в зависимости от того, перерабатывалось молоко в хозяйстве или нет.

При реализации варианта 1, когда в хозяйстве более 70% объема произведенного молока перерабатывается на собственном молочном заводе, хозяйство получает прибыль в размере 32,2 млн. руб. в год, а реализация остальных 30% объема молока на молокоперерабатывающие заводы приносит убыток в размере 6,3 млн. руб. В целом одно из хозяйств Ленинградской области при данной структуре распределения молока на переработку держит уровень рентабельности на уровне 10,5%, что недостаточно для ведения расширенного воспроизводства, так как уровень рентабельности ниже 20%.

По 2 варианту (при 100% реализации молока на собственную переработку) возможный размер полученной прибыли хозяйства составит 69,7 млн. руб., что превысит текущий ее объем более, чем в 2,6 раза и позволит получить хозяйству дополнительный доход в размере 43,8 млн. руб. Реализация же молока-сырья полностью на молокоперерабатывающий завод (вариант №3) принесет хозяйству убыток в размере 20,9 млн. руб.

Отметим, что на современном этапе реализации политики импортозамещения молочная отрасль Ленинградской области и других субъектов РФ Северо-Западного федерального округа имеет все предпосылки для развития, в том числе на основе организации переработки молока непосредственно в хозяйствах [5]. Развитие такой важнейшей подсистемы рынка молока, как увеличение его предложения за счет местного производства, в том числе с помощью бюджетной поддержки спроса на молочные продукты со стороны наименее обеспеченных слоев населения, будет способствовать не только обеспечению продовольственной безопасности в субъектах РФ СЗФО, но и возрождению сельских территорий на Северо-Западе страны [6,7].

Выводы. Проведенное исследование позволяет сделать ряд выводов. Во-первых, в последнее время уровень рентабельности переработанного молока в хозяйствах Ленинградской области снижается. Во-вторых, отмечается тенденция увеличения объемов реализованного молока на молокоперерабатывающие заводы, несмотря на возможность

сохранения добавленной стоимости в самом хозяйстве, при ее последующей переработке. Обозначенные экономические проблемы в отрасли могут быть решены с помощью предложенных дополнительных мер государственной поддержки, направленных на субсидирование переработки молока непосредственно в сельскохозяйственных организациях [4].

Результаты исследования приводят к заключению об экономической целесообразности организации собственной переработки молока в хозяйстве, так как данное мероприятие имеет ряд существенных выгод: снижение транспортных издержек на перевозку молока-сырья, создание добавленной стоимости, новых рабочих мест, рост дополнительных поступлений в бюджет, повышение уровня потребления качественных молочных продуктов населением, сокращение спекулятивных затрат при производстве молока и молочных продуктов – все это в итоге способствует развитию сельской местности.

Переработка молока в хозяйстве позволит перевести особенности производства этого вида продукции в плюсы, так как увеличится срок хранения продукта, при ее наличии вблизи с собственной сырьевой базой снижаются или сводятся к минимуму затраты на транспортировку, отходы переработки можно использовать в качестве корма для скота, решаются проблемы, связанные с сезонностью производства молока в результате переработки сырья в продукты длительного хранения (сыр, сливочное масло, ультрапастеризованное молоко), происходит покрытие затрат в молочном скотоводстве при реализации высокомаржинальных продуктов. Также важнейший эффект – это освобождение сельскохозяйственных товаропроизводителей от монополизма молокозаводов и создание дополнительных рабочих мест в хозяйствах.

Литература

1. **Алтухов А.А.** Развитие молочного скотоводства в стране: проблемы и возможные пути их решения // АПК: Экономика, управление. – 2018. – № 9. – С. 86-92.
2. **Суровцев В.Н., Частикова Е.Н.** «Справедливая» цена на сырое молоко // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2010. – № 3 (4). – С. 18-21.
3. **Трафимов А.Г.** Эффективность производства молока: поиск пределов роста продуктивности коров // АПК: Экономика, управление. – 2018. – № 9. – С. 94-106.
4. **Трусова Н.А.** Проблемы и возможности переработки молока в сельскохозяйственных организациях // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. – №8. – С.62-67.
5. **Трусова Н.А.** О предпосылках для развития рынка молока в Северо-Западном федеральном округе: материалы международной научно-практической конференции (5–6 октября, 2016 г.). – Ростов-на-Дону: ВНИИЭиН, 2016. – С.473-478.
6. **Костяев А.И., Бойцов А.С.** Комплексное развитие сельских территорий – веление времени // Экономика сельского хозяйства России. – 2004. – № 8. – С. 4.
7. **Костяев А.И., Никонов А.Г.** Развитие аграрного сектора и сельских территорий Северо-Запада в условиях политики импортозамещения // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 4(28). – С. 182-196.

Literatura

1. **Altuhov A.A.** Razvitie molochnogo skotovodstva v strane: problemy i vozmozhnye puti ih resheniya // APK: EHkonomika, upravlenie. – 2018. – № 9. – S. 86-92.
2. **Surovcev V.N., CHastikova E.N.** «Spravedlivaya» cena na syroe moloko // EHkonomika, trud, upravlenie v sel'skom hozyajstve. – 2010. – № 3 (4). – S. 18-21.
3. **Trafimov A.G.** EHffektivnost' proizvodstva moloka: poisk predelov rosta produktivnosti korov // APK: EHkonomika, upravlenie. – 2018. – № 9. – S. 94-106.
4. **Trusova N.A.** Problemy i vozmozhnosti pererabotki moloka v sel'skohozyajstvennyh organizacijah // EHkonomika sel'skogo hozyajstva Rossii. – 2018. – №8. – S.62-67.
5. **Trusova N.A.** O predposylkah dlya razvitiya rynka moloka v Severo-Zapadnom federal'nom okruge: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (5-6-oktyabrya, 2016 g.). – Rostov-na-Donu: VNIIEHiN, 2016. – S.473-478.

6. **Kostyaev A.I., Bojcov A.S.** Kompleksnoe razvitie sel'skih territorij – velenie vremeni // *Экономика сельского хозяйства России*. – 2004. – № 8. – С. 4.
7. **Kostyaev A.I., Nikonov A.G.** Razvitie agrarnogo sektora i sel'skih territorij Severo-Zapada v usloviyah politiki importozameshcheniya // *Molochnohozyajstvennyj vestnik*. – 2017. – № 4(28). – С. 182-196.

УДК 338.43

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14231

Канд. экон. наук **Я.Э. ОВЧАРЕНКО**
(КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sonado@mail.ru)

ЛЬНЯНОЙ ПОДКОМПЛЕКС – ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Лен-долгунец относится к основным волокнистым и масличным культурам, служит в качестве источника натурального волокна, которому присущи уникальные свойства. Льняное волокно используется для производства продукции, подразделяемой на следующие группы: первая группа включает бытовые ткани, вторая – технические ткани, третью группу составляют тарные и упаковочные ткани. Семена льна-долгунца служат для получения пищевых и технических масел, а также жмыха, используемого в качестве корма для животных. Широкий спектр видов продукции из льна предопределяет его высокое значение как для отрасли сельского хозяйства, так и для экономики в целом.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является анализ современного состояния и определение направлений развития льняного подкомплекса в Российской Федерации. Задачи исследования включают характеристику исторических особенностей выращивания льна-долгунца, оценку показателей и тенденций развития льноводства в современный период, определение мероприятий по восстановлению льняного подкомплекса.

Материалы, методы и объекты исследования. Основой используемой методологии исследования является аналитический обзор литературных источников по изучаемым проблемам, нормативно-справочные материалы, статистические материалы, ресурсы сети Интернет, передовой практический опыт по теме исследования. Представлен ряд основных показателей, характеризующих уровень развития льноводства, в том числе в динамике.

Результаты исследования. Для России лен-долгунец является одной из традиционных культур. Льноводство было распространено среди славянских племен, населявших Восточно-европейскую равнину в период до образования Киевской Руси. Позже центр льноводства стал смещаться в новгородские, псковские и суздальские земли; торговля льном играла существенную роль как во внутренних отношениях, так и для внешних связей. Появление машинных технологий прядения способствовало росту спроса на льняное сырье, прежде всего из России. Так, в 1837 г. импорт льна из России в Великобританию превысил 1,7 млн. пудов, на долю российского льна приходилось около 70% общего ввоза льна в эту страну. Через некоторое время лен становится основной статьёй российского экспорта, а Россия – главным поставщиком для европейских стран, имеющих развитую перерабатывающую промышленность.

На еще более высокий уровень развития российское льноводство переходит после становления капитализма в России. Лен занимал значительные площади, продукция из льна активно вывозилась за границу, причем не только волокно, веревки, канаты или полотно, но и семена, и масло. Льноводство давало около 30% экспортной выручки. Неоднократно создание и распространение в легкой промышленности нового сырья (хлопчатобумажного, вискозного, синтетического) ставило льноводство в тяжелое положение. Но производство тканей из льна сохранялось, и даже стали использоваться сочетания льна и синтетики.

Динамично развивался льняной подкомплекс в России на протяжении 1978 - 1985 гг. На 85% посевных площадей использовали комбайновую технологию уборки, позволившую уменьшить затраты труда на выращивание льна в 2,6 - 2,8 раза. Применяя промышленную систему семеноводства, удалось предоставить производителям необходимые объемы семян и добиться устойчивого сортообновления. Объемы производства льноволокна в 1985 г. составили 217 тыс. т.

Льняной подкомплекс обладает некоторыми особенностями, выделяющими его из других сфер АПК. К ним относятся непродуктовый характер, отсутствие сезонности спроса на продукцию, сложность хранения льносырья и его низкая транспортабельность, значительные в сравнении с другими культурами затраты материальных и трудовых ресурсов.

Общая площадь посевов льна-долгунца в мире невелика – 225 тыс. га, по данным на 2016 год. В основном площади посевов имеют тенденцию к сокращению, но выход льноволокна меняется незначительно; в 2016 году данный показатель составил около 345,3 тыс. т в год. Это объясняется ростом показателей урожайности – например, во Франции с 1990-го по 2016 гг. урожайность выросла с 12,6 ц/га до 22,3 ц/га, в Китае – с 8,2 ц/га до 15,0 ц/га. Традиционными регионами выращивания льна является довольно узкий круг стран (около 20), расположенных в основном в умеренном климате. В настоящее время структура распределения посевных площадей между крупнейшими странами-производителями такова: Франция – 38,7%, Россия – 20,3%, Беларусь – 19,6%, Бельгия – 6,7% [1, 2].

Современное состояние отрасли льноводства в Российской Федерации характеризуется следующими данными. Посевные площади льна-долгунца в 2017 году составили 48,5 тыс. га, что в несколько раз меньше уровня 1990 года. В 2005 году посевные площади располагались в 25 регионах, к настоящему времени количество льносеющих регионов уменьшилось до 20. Основная доля посевных площадей расположена в Центральном федеральном округе (16,9 тыс. га) и Сибирском федеральном округе (11,9 тыс. га). Среди регионов по посевным площадям можно выделить Тверскую область (площадь посевов льна-долгунца – 6,8 тыс. га в 2016 г.), а также Омскую область (6,2 тыс. га), Смоленскую область (5,0 тыс. га) и республику Удмуртия (4,9 тыс. га). На долю указанных регионов приходится 85,3% посевов льна. При этом практически во всех регионах (кроме Омской области) наблюдается значительное сокращение площадей посевов льна. В структуре посевных площадей посевы льна занимают около 0,1%.

Валовой сбор льноволокна имеет тенденцию к сокращению, но в меньшей степени. Так, за период с 1990 по 2017 год сбор льноволокна уменьшился с 71,3 тыс. тонн до 38,7 тыс. тонн. Несомненным плюсом на этом фоне выглядит рост урожайности льна-долгунца. Например, средний сбор льноволокна в 1990 году составил около 3 ц/га, а в 2017 году – 9,1 ц/га. Таким образом, увеличение урожайности позволило замедлить сокращение объемов производства льноволокна [3].

Таблица 1. Посевные площади, валовой сбор и урожайность льна-долгунца в РФ

Показатель	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Вся посевная площадь, тыс. га	117705	102540	84670	75837	75188	79319	79993	80617
В том числе: лен-долгунец	418	177	108	96	51	53	48	48
Валовой сбор льноволокна, тыс. т	71,3	68,6	51,2	55,9	35,2	45,2	41,2	38,7
Урожайность льноволокна, ц/га	3,0	4,4	5,4	6,2	8,2	9,3	9,3	9,1

Уменьшение производства льноволокна повлияло на текстильную промышленность. Производство тканей из льна сократилось в сравнении с 1990 г. практически в 5 раз. Льнообрабатывающие предприятия стали переходить на использование импортируемого сырья. На 2017 год в Российской Федерации осталось 70 действующих льнозаводов. Также

имеется 5 центров селекции льна – в Смоленской, Тверской, Псковской, Кировской и Томской областях.

Спад в льняном подкомплексе РФ наступил в период, когда наметилась мировая тенденция к расширению применения льна в производстве тканей, так как их потребительские свойства весьма высоки. Так, потребности европейского рынка в льноволокне оцениваются в 120 тыс. т ежегодно.

В числе наиболее значимых проблем льняного подкомплекса следует отметить наличие диспаритета цен между стоимостью материальных ресурсов и стоимостью льноволокна.

Продолжительность периода между первичным вложением капитала и получением выручки от реализации продукции составляет более года. Таким образом, сельхозпроизводители, чтобы получить льносырье, должны предварительно вложить значительные средства, окупаемость и возврат которых возможны только через 12 - 15 месяцев, что во многом определяет убыточность выращивания и переработки льна.

На сельскохозяйственных предприятиях, как правило, отсутствует необходимая база для применения современных технологий, что в сочетании с неблагоприятными климатическими условиями ведет к потере до 30-40% урожая. Нехватка финансовых ресурсов в большинстве льносеющих хозяйств привела к значительному устареванию парка техники. Показатели обеспеченности льнокомбайнами составляют 40-50%, механизированными пунктами сушки и переработки льновороха – 20-30%. Уборка льна-долгунца длится 30 и более дней (в Европе – не более 10 дней). Урожайность льна в целом по РФ, несмотря на некоторый рост, остается невысокой и составляет около 9 ц/га (2017г.). Вышеназванные факторы повышают себестоимость продукции, что делает ее неконкурентоспособной [4].

Снижение объемов внесения удобрений, средств защиты растений привело к тому, что в льняных севооборотах сложился отрицательный баланс питательных веществ, что ведет к снижению урожайности.

Нехватка и несвоевременность поступления финансовых средств заставляет производителя сокращать площади посевов или работать с нарушением технологии, что снижает получаемый урожай.

Для восстановления и развития льняного подкомплекса АПК необходимо принятие ряда мер, важнейшими из которых являются:

- разработка и принятие долгосрочной программы вывода из кризисного состояния льняного подкомплекса;
- выделение целевых кредитов льносеющим хозяйствам для повышения заинтересованности в сохранении посевов льна;
- введение государственных гарантийных цен для сельскохозяйственных производителей, заключивших договоры на поставку льноволокна на федеральные нужды, с выплатой 25% до весеннего сева и 25% после проведения сева льна;
- выделение специальных кредитов на приобретение техники и оборудования предприятиям льняного подкомплекса для улучшения их технической оснащенности;
- ограничение импорта на российский рынок льносырья, так как в льносеющих странах оказывается значительная государственная поддержка производителям и переработчикам льна-долгунца, что повышает конкурентоспособность иностранной продукции [5].

Выводы. На основании проведенного исследования можно заключить, что льняной подкомплекс является одной из отраслей, исторически сложившихся на территории нашей страны. На протяжении длительного периода времени лен был важнейшим источником сырья для легкой промышленности, однако распространение хлопка и синтетики, а также экономический спад 1990-х годов привели льноводство в упадок, объемы производства льноволокна сократились в несколько раз. Для преодоления негативных тенденций необходимо реализовать комплекс мер, осуществление которых приведет к повышению эффективности сельскохозяйственных организаций, выращивающих лен-долгунец, поможет повысить конкурентоспособность льняной отрасли и будет способствовать возвращению продукции из льна отечественному потребителю.

Литература

1. **Тишкова О.** Развитие рынка льняной продукции // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2011. – № 1. – С. 46-47.
2. **Федорова Т.Н., Поздняков Б.А., Рожмина Н.Ю.** Проблемы системного развития льняного подкомплекса // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2014. – № 4-2. – С. 186-194.
3. **Регионы России.** Социально-экономические показатели. – 2017: Стат. сб. / Росстат. – М., 2017. – 1402 с.
4. **Поздняков Б.А., Федорова Т.Н.** Льняной подкомплекс России: факторы деградации, перспективы развития // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2014. – № 1. – С. 254-263.
5. **Ткач А.В., Порфиоров П.А.** Состояние и перспективы развития льноводства в России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 8. – С. 15-20.

Literatura

1. **Tishkova O.** Razvitie rynka l'nyanoj produkcii // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. – 2011. – № 1. – S. 46-47.
2. **Fedorova T.N., Pozdnyakov B.A., Rozhmina N.YU.** Problemy sistemnogo razvitiya l'nyanogo podkompleksa // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: EHkonomika i upravlenie. – 2014. – № 4-2. – S. 186-194.
3. **Regiony Rossii.** Social'no-ehkonomicheskie pokazateli. – 2017: Stat. sb. / Rosstat. – M., 2017. – 1402 s.
4. **Pozdnyakov B.A., Fedorova T.N.** L'nyanoj podkompleks Rossii: faktory degradacii, perspektivy razvitiya // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: EHkonomika i upravlenie. – 2014. – № 1. – S. 254-263.
5. **Tkach A.V., Porfirov P.A.** Sostoyanie i perspektivy razvitiya l'novodstva v Rossii // EHkonomika sel'skohozyajstvennyh i pererabatyvayushchih predpriyatij. – 2014. – № 8. – S. 15-20.

УДК 631.15

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14234

Канд. экон. наук, доцент **О.И. БУНДИНА**
(ВНИИЗ - филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,
boi888@mail.ru)

Канд. экон. наук **А.С. ХУХРИН**
(ООО «Вельтмейстер», a-huhrin@bk.ru)

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ

Производство зерна является стратегической и наиболее крупной отраслью сельского хозяйства, его основой, одним из инструментов геополитического влияния России. Около 60% агропромышленного производства непосредственно связано с ресурсами зерна. Зерновые и зернобобовые культуры занимают более 60% пашни, на долю зерна приходится 2/3 продукции растениеводства и почти 1/3 кормов, потребляемых в животноводстве [1]. В последние годы агропромышленный комплекс России достиг определенных успехов в производстве зерна. В 2016 и 2017 гг. получены рекордные урожаи зерновых, соответственно 120,1 и 134,5 млн. тонн. Экспорт зерна также увеличился до рекордных объемов: в 2016/2017 сельскохозяйственном году составил 35,5 млн. тонн, а в 2017/2018 году составил 52,0 млн. тонн. Вместе с этим рекордные урожаи имели негативные стороны: из-за нехватки

сельскохозяйственной техники, высокого уровня ее износа урожай был убран с потерями 8-15 млн. тонн; дефицит элеваторных мощностей хранения в 2017 году составил около 40 млн. тонн, потери зерна при хранении в 2017/2018 гг. могут составить около 7-8%, или 9-10 млн. тонн; в среднем по России цены на зерно в 2017 году снизились на 30%, нередко сельхозтоваропроизводители вынуждены были продавать зерно по минимальной цене, а иногда ниже себестоимости. По оценкам Национального союза зернопроизводителей, на 1 марта 2018 года агробизнес понес убытки от низких цен на зерно в размере 50 млрд. рублей, доходность сельхозтоваропроизводителей резко снизилась. Эти факты в целом актуализируют необходимость повышения эффективности и конкурентоспособности производства зерна.

Цель исследования. Различные аспекты теории и практики экономической эффективности и конкурентоспособности производства зерна исследовались и нашли отражение в трудах ученых-экономистов А.И. Алтухова [1], А.Г. Белозерцева [2], В.И. Векленко [3], Д.Е. Ванина [4], В.А. Грачева [5], В.И. Нечаева [6] и многих других. Вместе с этим зерновое производство не исследовалось с позиций методологии синергетического подхода, позволяющего взглянуть на развитие зерновой отрасли с новой точки зрения, повысить эффективность, используя закономерности развития сложных систем.

Материалы, методы и объекты исследования. Проблемы повышения эффективности и конкурентоспособности зерна исследовались нами с точки зрения синергетического подхода, его авторской версии, разработанной с учетом специфики агропромышленной сферы, для которой характерны объекты, имеющие социально-экономические и биотехнологические аспекты. Предлагаемая версия синергетического подхода представлена в табл. 1.

Таблица 1. Синергетический подход: основные характеристики*

Характеристики	Краткое описание
Основные понятия	<ul style="list-style-type: none"> — Самоорганизация — Синергетика — Открытая система — Сеть — Коэволюция — Положительная обратная связь — Сверхбыстрые процессы в режиме с обострением
Суть	<ul style="list-style-type: none"> — Состоит в понимании объекта исследования как открытой системы — Самоорганизация, свойственная всем сложным системам — Возможно спонтанное возникновение порядка в результате процессов самоорганизации — Сложные системы любой природы развиваются в режиме с обострением
Основные принципы	<ul style="list-style-type: none"> — Целеполагание — Самоорганизация — Основная единица исследования – сеть — Исследование систем в динамике, развитии — Существует всегда несколько путей развития — Положительная обратная связь — Сложные системы развиваются в режиме с обострением (режим, имеющий длительную квазистационарную стадию и стадию сверхбыстрого нарастания процессов в открытых нелинейных средах)

*Разработано авторами

Суть синергетического подхода состоит в том, что объект исследования рассматривается как сложная самоорганизующаяся открытая нелинейная социально-экономическая и биотехнологическая система, которая развивается в режиме с обострением. По нашему мнению, принципы синергетического подхода должны представлять систему и давать ученому конкретные операционные установки, как проводить исследования, а не только констатировать свойства сложных систем. Из перечисленных принципов следует необходимость исследования с акцентом на анализ и синтез положительных обратных связей, являющихся механизмами ускоренного саморазвития систем, их самоорганизация [7].

Аналогом положительной обратной связи в биологии и сельском хозяйстве является симбиоз-мутуализм, так как он означает взаимовыгодное сотрудничество, сожительство различных организмов. Принципиально важно, что положительные обратные связи обуславливают самоорганизацию и развитие сложных систем в режиме с обострением.

В настоящее время не сформировалась общепризнанная устойчивая совокупность принципов синергетического подхода, которые дают конкретные предписания к действию. Они, как правило, констатируют наличие известных свойств сложных систем. Например, ведущий ученый в области синергетики В.Г. Буданов предлагает следующие принципы: гомеостатичность, иерархичность, нелинейность, неустойчивость, незакрытость, динамическая иерархичность, наблюдаемость [8]. Предлагаемая нами система принципов синергетического подхода основывается на анализе и творческой интерпретации положений оригинальной московской школы синергетики, созданной выдающимся российским ученым С.П. Курдюмовым, главной идеей которой является идея режимов с обострением [7]. Механизм, порождающий режимы с обострением, являет собой положительную обратную связь. Исходя из этого, первостепенное значение при исследовании сложных систем придаем анализу и синтезу обратных связей, в том числе симбиотического характера. Анализ и синтез обратных связей мы считаем ключевым при исследовании зернового производства России как сложной самоорганизующейся, социально-экономической и биотехнологической системы.

Гипотеза исследования состоит в следующем: рост экономической эффективности и конкурентоспособности производства зерна в долгосрочной перспективе может быть достигнут в результате восстановления/создания положительных обратных связей, устранения проблем – диспропорций – несоответствий – противоречий по всей цепочке создания стоимости. Ослабление/усиление действия обратной положительной связи приводит к существенному замедлению/ускорению развития производства зерна в России. Следовательно, представляется крайне эффективным такой прием исследования, как анализ и синтез положительных обратных связей.

Результаты исследования. В ходе исследования были выявлены следующие диспропорции – слабые стороны (табл. 2).

Рассмотрим одно из ключевых несоответствий в развитии зернового производства, состоящее в диспропорции между растениеводством и животноводством.

Между растениеводством и животноводством существует естественная симбиотическая связь, которая в решающей степени определяет развитие зернового производства, сельского хозяйства в целом, так как от растениеводства животноводство получает корма, в свою очередь, растениеводство от животноводства – органические удобрения, которые, повышая плодородие почв и урожайность, обеспечивают эффективность применения минеральных удобрений. Выращивание многолетних и однолетних трав, особенно бобовых, насыщают почву естественными удобрениями, снижая потребность в минеральных удобрениях на 30-40%.

Следовательно, взаимосвязь растениеводства и животноводства замыкает производственный цикл в сельском хозяйстве и фактически реализует принцип «ноль отходов». Поэтому взаимосвязь растениеводства и животноводства является симбиотической, фундаментальной, которая определяет не только плодородие почв, но и

развитие зернового производства, сельского хозяйства в целом, его эффективность и конкурентоспособность.

Таблица 2. Результаты SWOT-анализа производств зерна в России*

Сильные стороны	Слабые стороны (проблемы, диспропорции, несоответствия, противоречия)
<ul style="list-style-type: none"> — В 2016 и 2017 гг. получены рекордные урожаи зерновых — Рекордный экспорт зерна из России в 2016-2017 гг. — Россия стала крупнейшим экспортером зерна — Россия вышла на новые рынки зерна, в частности Африки 	<ul style="list-style-type: none"> — Производство зерна превысило его потребление, переходящие запасы достигли рекордных объемов в России и мире, цены снизились — Ухудшилось качество зерна — Нехватка сельхозтехники — Дефицит элеваторных мощностей, их износ, дороговизна услуг — Недостаточная загрузка производственных мощностей перерабатывающей промышленности (в т.ч. мукомольной и т.д.) — Малый объем глубокой переработки зерна — Дефицит вагонов-зерновозов — Нехватка мощностей портовых терминалов, высокая комплексная ставка на перевалку зерна — Деградация почв — Диспропорция в развитии растениеводства и животноводства — Использование устаревших технологий интенсивного земледелия — Диспаритет цен — Недостаточная государственная поддержка производства зерна — Снижение доходности сельхозтоваропроизводителей — Экспорт зерна вместо продуктов его переработки (Турция является мировым лидером по производству муки из российского зерна) — Отсутствие эффективной Стратегии развития зернового производства России
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> — Рост доходности АПК — Повышение уровня и качества жизни населения России — Рост экспорта зерна до 45 млн. тонн и продуктов его глубокой переработки — Усиление геополитического влияния России 	<ul style="list-style-type: none"> — Перепроизводство зерна — Снижение доходности агропромышленного бизнеса — Банкротство агропромышленных предприятий — Обезлюдивание сельских территорий — Потеря зарубежных рынков — Ослабление геополитического влияния России

*Разработано авторами

В целом динамика всех данных указывает на то, что агробизнес стремился производить только высокомаржинальные культуры в ущерб долговременной перспективе. Посевные площади под озимой пшеницей с 1990-го по 2016 год увеличились более чем на 44%, под кормовыми культурами – снизились более чем на 63%. поголовье крупного рогатого скота (КРС) сократилось на 67%, а свиней – почти на 43%. В результате снизилось внесение органических удобрений с 389,5 млн. тонн до 65,2 млн. тонн, или почти на 83%. При этом объемы внесения минеральных удобрений за этот период сократились почти в 5 раз. В итоге, по данным ФГБНУ «Всероссийский НИИ фитопатологии», в настоящее время около 70% российских почв находятся в стадии глубокой деградации, а 10% – в крайне тяжелом состоянии из-за обилия накопившихся токсикогенных плесневых грибов, которые даже начали вытеснять возбудителей известных болезней растений [9].

В целом по России диспропорция в развитии растениеводства и животноводства оценивалась как отношение площади посевов зерновых и зернобобовых культур к площади посевов кормовых, которая выросла с 1,4 до 2,9 раза, что негативно сказалось особенно на

внесении органических удобрений и на развитии сельского хозяйства в целом. Усиление взаимосвязи растениеводства и животноводства существенно повысит валовые сборы зерна, снизит его себестоимость, повысит доходность агробизнеса и ускорит развитие сельского хозяйства в целом, поскольку данная взаимосвязь является симбиотической положительной обратной связью для его отраслей.

Комплекс мер развития зернового производства

Комплекс проблем зернового производства в России охватывает всю цепочку создания стоимости, решение взаимосвязанных проблем требует осуществления комплекса мер и привлечения значительных инвестиций, которые надо осуществлять в течение длительного времени. Эффекты реализации отдельных мер взаимодействуют и должны усиливать друг друга, обеспечивать рост эффективности зернового производства. Целесообразно «включить» механизмы самоорганизации, использовать их.

Следовательно, для эффективного осуществления комплекса мер развития производства зерна необходимо разработать его Стратегию, в которой эффекты от осуществления предыдущих мер усиливались от реализации последующих, то есть к разработке Стратегии необходим также синергетический подход.

Необходимость разработки Стратегии обусловлена также следующими причинами:

— агробизнес стремится производить только высоко маржинальную продукцию, в частности, пшеницу. Вследствие стихийного поиска высоко маржинальных культур и несовершенства отраслевого регулирования возникает перепроизводство определенных видов продукции (например, пшеницы в 2017/2018 сельскохозяйственном году);

— агробизнес не владеет необходимыми методами и информацией для точного определения номенклатуры и объемов производства сельскохозяйственных культур;

— органы государственного управления сельским хозяйством используют недостаточно эффективные методы прогнозирования и стратегического маркетинга, что привело в 2017/2018 годах к образованию рекордных запасов зерновых в России и мире: на 1 марта 2018 года запасы зерна в сельскохозяйственных, заготовительных и перерабатывающих предприятиях России достигли 38,3 млн. тонн, что почти на 6 млн. тонн больше, чем в 2017 году; запасы зерна в мире, по данным ФАО, достигли 752,8 млн. тонн, или почти на 30 млн. тонн в сравнении с 2017 годом. Менеджмент оказывает решающее влияние на эффективность и конкурентоспособность посредством совокупности организационно-экономических мероприятий, применения технологий (агробиотехнологий, No-till и др.) и т.д. Факторы, их параметры, влияющие на рост эффективности и конкурентоспособности, образуют как бы сеть взаимосвязанных элементов. Разрабатывая и реализуя Стратегию развития зернового производства через призму синергетического подхода, целесообразно на этой сети элементов сформировать контуры положительных обратных связей, которые бы усилили положительные эффекты мер и ускорили бы развитие отрасли.

Важнейшим компонентом Стратегии развития производства зерна является агропромышленный кластер, в рамках которого наиболее оптимально развивать производство зерна, поскольку:

— во-первых, кластер представляет сеть, образованную участниками, в котором могут реализовываться многочисленные положительные обратные связи, позволяющие перевести функционирование зернового кластера в режим с обострением;

— во-вторых, кластер может охватывать всю цепочку создания стоимости в производстве и реализации зерна;

— в-третьих, устранить или существенно ослабить диспропорции в развитии растениеводства и животноводства, диспаритет цен и др.;

— в-четвертых, существенно повысить наукоёмкость производства зерна, применять инновационные технологии, создавать уникальные конкурентные преимущества, которые поставят производство зерна как бы вне конкуренции;

— в-пятых, в Российской Федерации целесообразно сформировать два агропромышленных кластера: первый – экспортно-ориентированный, включающий

Краснодарский и Ставропольский края, Ростовскую область, наиболее близкие к портовым терминалам; второй – в Сибирском Федеральном округе, находящемся в центре России, логистически удобным для осуществления глубокой переработки качественного зерна Сибири и обеспечения многих регионов продуктами глубокой переработки (аминокислотами, глютенем и др.);

– в-шестых, в рамках кластера становится реальным «активное управление» конъюнктурой рынка, когда будет осуществляться «управление» главным параметром конъюнктурой рынка – ценой, складывающейся под влиянием спроса и предложения, качества зерна посредством комплексного применения на всех стадиях создания стоимости: агротехнологий, «управления» потоками зерна между элеваторами, мощностями традиционной и глубокой переработки зерна, портовыми терминалами.

Выводы. Применение синергетической методологии, в частности, приема анализа и синтеза положительных обратных связей, разработка и реализация Стратегии развития производства зерна, позволяет по-новому взглянуть и исследовать проблемы развития производства зерна в России, предложить их решения с точки зрения теории самоорганизации или синергетики, способствует переводу функционирования отрасли в режим с обострением, решению фундаментальных проблем развития зернового производства и сельского хозяйства в целом в России, в частности, устранению и ослаблению диспропорции в развитии растениеводства и животноводства, снижению плодородия земли, диспаритета цен, повышению эффективности и конкурентоспособности производства зерна в России.

Литература

1. **Алтухов А.И.** Зернопродуктовый подкомплекс АПК страны: проблемы становления и развития // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 6. – С. 2-7.
2. **Белозерцев А.Г.** Земля и хлеб России. – М.: МСХА, 2004. – 380 с.
3. **Векленко В.И., Золотарева Е.П., Солошенко Р.В. и др.** Повышение устойчивости и эффективности воспроизводства в зерновой отрасли. – Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2005. – 131 с.
4. **Ванин Д.Е.** Формирование организационно-экономического механизма устойчивого и эффективного производства зерна. – Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2005. – 127 с.
5. **Грачев В.А.** Развитие российского зернового рынка. – М.: ВНИЭТУСХ, 1992. – 173 с.
6. **Нечаев В.И.** Резервы увеличения производства зерна. – М.: АгриПресс, 2004. – 450 с.
7. **Князева Е.Н., Курдюмов С.П.** Основы синергетики. Синергетическое мировидение. – М.: Ком.Книга, 2005. – 240 с.
8. **Буданов В.Г.** Синергетика: мировоззрение, методология, наука // Экономические стратегии. – 2010. – № 5. – С. 48-56.
9. **Чернышева М.** Система интенсивного земледелия себя исчерпала. Что дальше? / 18 марта 2017, 15:40 — REGNUM. – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/2251367.html>

Literatura

1. **Altuhov A.I.** Zernoproduktovyy podkompleks APK strany: problemy stanovleniya i razvitiya // Ekonomika sel'skohozyajstvennyh i pererabatyvayushchih predpriyatij. – 2015. – № 6. – S. 2-7.
2. **Belozercev A.G.** Zemlya i hleb Rossii. – M.: MSKHA, 2004. – 380 s.
3. **Veklenko V.I., Zolotareva E.P., Soloshenko R.V. i dr.** Povyshenie ustojchivosti i ehffektivnosti vosпроизводства v zernovoj otrasli. – Kursk: Izd-vo Kurskoj GSKHA, 2005. – 131 s.
4. **Vanin D.E.** Formirovanie organizacionno-ehkonomicheskogo mekhanizma ustojchivogo i ehffektivnogo proizvodstva zerna. - Kursk: Izd-vo Kurskoj GSKHA, 2005. – 127 s.
5. **Grachev V.A.** Razvitie rossijskogo zernovogo rynka. – M.: VNIENTUSKH, 1992. – 173 s.
6. **Nechaev V.I.** Rezervy uvelicheniya proizvodstva zerna. – M.: AgriPress, 2004. – 450 s.

7. **Knyazeva E.N., Kurdyumov S.P.** Osnovy sinergetiki. Sinergeticheskoe mirovidenie. – М.: Kom.Kniga, 2005. – 240 s.
8. **Budanov V.G.** Sinergetika: mirovozzrenie, metodologiya, nauka // *Экономические стратегии*. – 2010. – № 5. – С. 48-56.
9. **СHernysheva M.** Sistema intensivnogo zemledeliya sebya ischerpala. СHто dal'she? / 18 marta 2017, 15:40 — REGNUM. – Rezhim dostupa: <https://regnum.ru/news/2251367.html>

УДК 332.1

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14240

Канд. экон. наук **В.А. ПАВЛОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, vikalpav@mail.ru)
Аспирант **Е.Л. УВАРОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, katrinka-66@mail.ru)

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕТНО-РЕГИСТРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Земельные ресурсы – один из видов природных ресурсов, основа социального и экономического благополучия нашей страны, они являются базисом развития и целостности государства. Полная, своевременная и точная информация о земле, землепользователях и землевладельцах является показателем зрелости государства, отражением уровня экономического развития. Она дает возможность разработки и реализации земельной политики, создает необходимые предпосылки для участия в мировой системе разделения производственных, сырьевых, сервисных и других сфер.

Однако в современном кадастре недвижимости не указываются качественные характеристики земельных участков, их плодородие, мелиоративное состояние, принадлежность участка к определенным видам угодий.

Цель исследования заключается в выявлении направлений совершенствования учетно-регистрационной системы Российской Федерации для комплексного решения современных проблем.

Материалы, методы и объекты исследования. Материалами исследования послужил накопленный научный и практический опыт в сфере учетно-регистрационных действий. Методологическую базу исследования составили общенаучные методы познания. При этом использовались частнонаучные методы, такие как сравнительно-правовой, описательный и монографический. Объектом исследования является Единый государственный реестр недвижимости, а именно: проблемные вопросы совершенствования его ведения.

Результаты исследования. Для обеспечения рационального использования земель в категориях сельскохозяйственного назначения и лесного фонда необходимо знать не только количественные характеристики, но и качественные [1,2]. Значительной является такая характеристика и для других категорий земель. В частности, в населенных пунктах нужна информация о загрязнении земель токсическими загрязнителями, промышленными выбросами и т. д.

В целях решения данных проблем мы считаем логичным включение качественных характеристик в систему кадастрового учета с помощью интеграции данных мониторинга земель, природных ресурсов и состояния окружающей среды [3,4]. Государственный мониторинг окружающей среды является основой для наполнения базы данных отраслевых кадастров природных ресурсов о качественных и количественных характеристиках земельного фонда и других природных ресурсов, одним из главных механизмов рационального управления земельным фондом.

На современном этапе в Российской Федерации финансируется только Единый государственный реестр недвижимости и отраслевые кадастры природных ресурсов, однако многие европейские страны финансируют всю систему землеустройства, а не только ее части, предполагая в дальнейшем создание многофункционального кадастра. Из-за недостаточного финансирования экологического мониторинга сведения о качественном состоянии природных ресурсов перестали быть актуальными. На практике используются карты и таблицы с результатами обследований 30-летней давности [5]. Несмотря на существенные расходы по сбору и обновлению информации о природных ресурсах, ее приложение многократно окупает издержки, приносит экономические преимущества и гарантии прав. Таким образом, недостаточное финансирование влечет за собой упадок в народном хозяйстве.

Резюмируя, важно подчеркнуть, что возобновление проведения обследований качественного состояния земель и других природных ресурсов во всей стране станет большим шагом на пути к развитию полноценной системы управления природным потенциалом РФ (рис.).

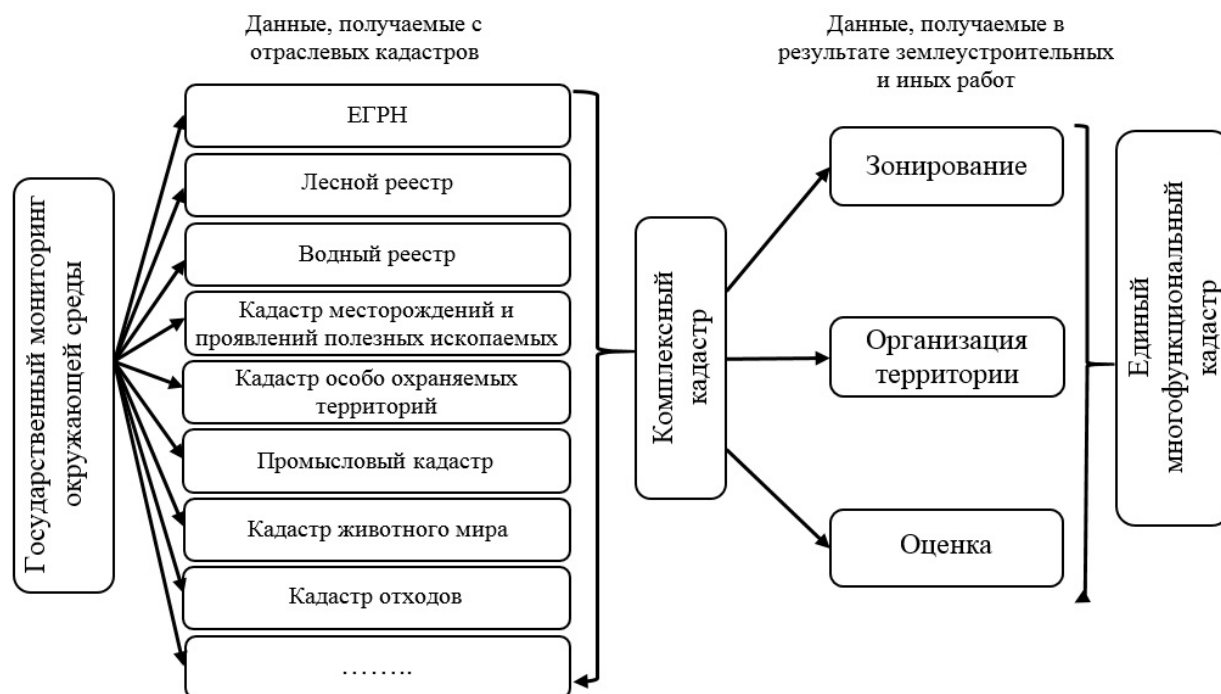


Рис.1. Предлагаемая система управления природными ресурсами РФ

В современных научных исследованиях нет единого подхода к количеству и содержанию функций государственного управления природными ресурсами страны. Наиболее распространенной в научных кругах является позиция выделения таких функций, как учетная, плановая, контрольная, охранная, функция обеспечения надлежащего использования земель и распределительно-перераспределительная функция.

Эффективность осуществления плановой, распределительно-перераспределительной функции, контроля и охраны правильного использования природных ресурсов зависит от достоверности информации об их наличии и состоянии. Таким образом, учетная функция государства является базой для реализации остальных функций и заключается в проведении учетно-регистрационных действий относительно объектов недвижимости и природных ресурсов.

Учетная функция должна обеспечивать всеобщность, достоверность учета, системность и эффективность учета, единство методики проведения учета природного потенциала на всей территории Российской Федерации. Учетная функция Российской Федерации осуществляется через систему отраслевых кадастров. Наиболее развитым отраслевым кадастром является Единый государственный реестр недвижимости, так как

содержит в себе данные о земельных ресурсах, являющихся базисом для большинства других природных ресурсов.

Совершенствование системы ведения Единого государственного реестра недвижимости нами видится в трех аспектах: правовом, техническом и экономическом. Каждый из этих аспектов подлежит отдельному рассмотрению.

Правовой аспект совершенствования заключается в упорядочении юридической основы формирования реестра недвижимости и является основополагающим, поскольку на нем базируются все составляющие кадастровой системы.

В статье 8 Федерального закона от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» (далее № 218-ФЗ) раскрываются основные и дополнительные характеристики объекта недвижимости, вносимые в ЕГРН. Однако считаем целесообразным включить в перечень и законодательно закрепить внесение в ЕГРН качественных характеристик земельного участка. Для земель сельскохозяйственного назначения такими характеристиками должны являться: плодородие и данные бонитировки почв, принадлежность к виду угодий, степень развития негативных процессов. Для земель промышленности и населенных пунктов – сведения об уровне загрязнения промышленными отходами и токсичными загрязнителями земель и почв, а также информация об ограничениях застройки.

Кроме того, с 1 января 2017 года отменена выдача бумажного варианта свидетельства о государственной регистрации права собственности (ст. 28 Закона № 218-ФЗ). В настоящий момент право собственности может быть подтверждено актуальной выпиской из ЕГРН, но для ее получения необходимо затратить дополнительное время.

К тому же, срок действия выписки из ЕГРН не определен Федеральным законом «О государственной регистрации недвижимости» и другими нормативно-правовыми актами. На практике организации, которые требуют предоставления такой выписки в составе пакета документов, могут устанавливать свои сроки актуальности выписки, что может привести к путанице и замешательству среди собственников.

Согласно статье 6 № 218-ФЗ геодезическая и картографическая основа обновляются в соответствии с законодательством о геодезии и картографии. В соответствии с ч. 8 ст. 20 Федерального закона «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 г. № 431-ФЗ сведения единой электронной картографической основы подлежат обновлению не реже чем один раз в десять лет. В ближайшее время для реализации принципов учета и регистрации должны быть определены требования к составу сведений единой электронной картографической основы и к периодичности их обновления.

Исходя из вышеизложенного следует, что закон о государственной регистрации недвижимости не ухудшает положение по сравнению с действующим ранее законодательством, но необходимо дальнейшее развитие его принципиальных положений.

Со вступлением в силу нового закона о регистрации основные положения Федерального закона № 221 утратили силу. Закон «О государственном кадастре недвижимости» был переименован в закон «О кадастровой деятельности», а предметом его регулирования стала профессиональная деятельность кадастровых инженеров.

В законе представлены критерии, по которым лицо признается кадастровым инженером. Согласно ст. 29 Федерального закона «О кадастровой деятельности», кадастровый инженер – это физическое лицо, являющееся членом саморегулируемой организации (далее СРО). Такое определение, на наш взгляд, не является исчерпывающим, к тому же выставляет приоритетным именно членство в СРО, а не наличие квалификационного аттестата.

Кадастровый инженер – физическое лицо, обладающее соответствующим квалификационным аттестатом, которое занимается кадастровой деятельностью и является членом действующей на территории Российской Федерации саморегулируемой организации, отвечающей за обеспечение правомерной деятельности таких лиц.

Данным законом вводится обязательная стажировка для соискателя аттестата кадастрового инженера, однако не раскрывается определение и содержание понятия «стажер», а также упускаются из виду его права и обязанности. Необходимо обозначить требования к руководителю стажировки. Считаю целесообразным внести положение, согласно которому руководителем стажировки может являться кадастровый инженер, имеющий стаж в данной деятельности не менее 5 лет. Период прохождения стажировки необходимо включать в трудовой стаж физического лица, занятого данным видом деятельности.

Все положения, касающиеся стажировки, в том числе и минимальная оплата труда, должны быть установлены законодательно. Без юридического урегулирования этого вида деятельности возможность пройти стажировку для начинающего специалиста в конечном итоге сводится к нулю, что в совокупности с другими факторами приведет к критическому снижению количества специалистов, занятых выполнением кадастровых работ.

Проанализировав документы, выложенные на сайтах СРО о правилах осуществления кадастровой деятельности, напрашивается вывод, что они представляют собой правила поведения кадастровых инженеров, причем наблюдается совмещение профессиональных обязанностей с этическими правилами. Исходя из этого, институт саморегулирования в Российской Федерации на современном этапе практически отсутствует.

Различными СРО в данной области предусмотрены вступительные и регулярные членские взносы, добровольные пожертвования и целевые взносы. Действующее законодательство предусматривает добровольное членство в СРО, согласно статье 5 ФЗ № 315 «О саморегулируемых организациях», хотя не исключается наличие установленных федеральными законами случаев обязательного членства в СРО.

Минимальные и предельные допустимые размеры членских взносов не определены Федеральным законом «О саморегулируемых организациях», что может привести к коррупции в данной сфере, поскольку у кадастровых инженеров не остается выбора – придется либо вступить в СРО, либо попрощаться с профессиональной деятельностью.

Законом должны быть установлены предельные (минимальный и максимальный) размеры членского, вступительного и страхового взноса, в противном случае обязательное членство в СРО повлияет на рост стоимости кадастровых работ. Это окажет отрицательное влияние на развитие рынка объектов недвижимости и пополнение налогооблагаемой базы. Федеральный закон «О саморегулируемых организациях» должен быть дополнен статьями, регулирующими СРО, членство в которых признано обязательным.

Обозначенные законы должны соответствовать технической базе и применяться на практике, а не существовать только на бумаге.

В настоящее время ЕГРН подчиняется принципам единства, достоверности и доступности сведений, а также ведется в электронном виде, но утрачены принципы эффективности кадастра. Перевод бумажных документов в электронный формат не только не был реализован до вступления в силу № 218-ФЗ, но и был продлен до 2020 года. Такая ситуация абсолютно противоречит действующему законодательству.

Преобразование бумажных документов в электронный вид является одной из главнейших задач внедрения системы электронного документооборота в учетно-регистрационной системе. Такой процесс называется «ретроконверсия». Здесь стоит острый вопрос финансирования работ и технического оснащения сотрудников Росреестра.

Одной из главных задач совершенствования ЕГРН является создание актуальной, высокоточной электронной картографической основы, которая впоследствии станет основой для землеустроительных действий в том числе.

Формирование картографической основы должно включать:

- создание цветного покрытия космической (спутниковой) съемкой всей территории Российской Федерации с достаточным расширением;
- создание покрытия на основе цифровых ортофотопланов, не содержащих сведений, отнесенных к государственной тайне, созданных на основе актуальной аэрофотосъемки;

- создание единой мультимасштабной карты из цифровых топографических карт открытого пользования федерального картографо-геодезического фонда [6];
- наложение кадастровой информации на картографическую основу, которое позволит выявить количество неучтенных земельных участков и объектов недвижимости на них.

На основе детальных космических снимков и мультимасштабных карт должен быть сформирован полный и достоверный источник информации о территории для ведения Единого государственного реестра недвижимости и идентификации нахождения объектов, способный стать базой для землеустроительных решений, в том числе зонирования, организации и оценке территории.

Выполнение данных работ позволит различить на территории РФ урбанизированные территории, объекты инфраструктуры, малонаселенные территории, арктические районы на действительно актуальных и детальных спутниковых снимках и картографических материалах. Детальную космическую съемку страны можно рассматривать как определенную основу, в том числе для дальнейшей оценки хозяйственного освоения, последствий климатических изменений, проведения геологического картирования и т. д.

Возможно проведение аэрофотосъемки с беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) и последующей обработки данных. Данное направление очень перспективно по экономическим и техническим показателям. Однако для проведения работ глобального картографирования необходимо также использовать спутниковые технологии. Основными их преимуществами является глобальность, оперативность, всепогодность, точность и эффективность, а также возможность их интеграции с ГИС. Спутниковая и аэрофотосъемка на производстве дополняют друг друга, например, космическая съемка используется для мониторинга обширных территорий, а данные с БПЛА – для уточнения мелких особенностей. Таким образом, объединив два вида съемки, возможно получить максимально качественный результат.

Еще одним важным этапом совершенствования действующей учетно-регистрационной системы в техническом аспекте является регулирование системы межведомственного взаимодействия, включающей возможность не только быстро обмениваться сведениями, но и вносить изменения в сведения, входящие в компетенцию органов исполнительной власти.

Экономический аспект совершенствования учетно-регистрационной системы заключается в экономическом обосновании комплексных кадастровых работ.

Учитывая сроки выполнения аэрофотосъемки территории комплексных кадастровых работ и обработки ее результатов, в том числе на устранение возможных реестровых ошибок, следует, что самый дешевый и быстрый вариант получения достоверных сведений об объектах недвижимости для выполнения комплексных кадастровых работ является выполнение аэрофотосъемки беспилотным летательным аппаратом. Для муниципалитетов и региональных властей в проведении комплексных кадастровых работ есть некий стимул. Чем больше участков с четко обозначенными границами, тем больше налогов будет поступать в местный бюджет.

Причем выполнение комплексных кадастровых работ способно создать полную и достоверную информационную базу объектов недвижимости, которая будет служить качественной основой для реализации функций управления земельными ресурсами.

Выводы. Исходя из вышесказанного, следует, что российская учетно-регистрационная система объектов недвижимости требует совершенствования в правовом, техническом и экономическом аспектах. Она является важным промежуточным звеном в системе управления как использования земель, так и всех остальных природных ресурсов. При устранении ее недостатков кадастровая система должна стать полной и достоверной базой для планирования рационального использования земельных и других ресурсов.

Литература

1. Сулин М.А., Степанова Е.А. Конкурентная среда как важнейшее условие формирования рационального землепользования // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 44. – С. 217-222.
2. Шишов Д.А., Заварин Б.В., Козырева Е.В. Ресурсный потенциал хозяйствующих субъектов АПК - эколого-экономический аспект // Перспективы инновационного развития агропромышленного комплекса и сельских территорий: материалы междунар. конгресса. Сер. "Агрорусь"/Северо-Западный региональный научный центр Российской академии сельскохозяйственных наук/СПбГАУ/ООО "ЭФ - ИНТЕРНЕСНЛ". – СПб., 2014. – С. 114-116.
3. Гарманов В.В., Богданов В.Л., Заварин Б.В. Обоснование экономической целесообразности использования нарушенных земель // Науки о Земле. – 2015. – № 4. – С. 7-10.
4. Аслаханов А.Н., Терлеев В.В., Степанова Е.А. Оценка влияния техногенного нарушения земель на их кадастровую стоимость // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: Сб. науч. тр. междунар. научно-практической конференции молодых учёных / СПбГАУ. – 2017. – С. 186-189.
5. Гарманов В.В., Осипов А.Г., Терлеев В.В., Грик А.Р. Технология создания цифровой картографической основы на базе архивных фондовых материалов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (47). – С. 268-275.
6. Суконец О.В., Герасимов В.И. Формирование цифровой картографической основы для создания государственного кадастра недвижимости // Управление развитием территории. – 2012. – №1. – С.46-48.

Literatura

1. Sulin M.A., Stepanova E.A. Konkurentnaya sreda kak vazhnejshee uslovie formirovaniya racional'nogo zemlepol'zovaniya // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 44. – S. 217-222.
2. Shishov D.A., Zavarin B.V., Kozy`reva E.V. Resursny`j potencial hozyajstvuyushhix sub`ektov APK - e`kologo-e`konomicheskij aspekt // Perspektivy` innovacionnogo razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa i sel`skix territorij: materialy` mezhdunar. kongressa. Ser. "Agrorus" / Severo-Zapadny`j regional'ny`j nauchny`j centr Rossijskoj akademii sel`skoxozyajstvenny`x nauk / SPbGAU / OOO "E`F - INTERNEShNL". – SPb., 2014. – S. 114-116.
3. Garmanov V.V., Bogdanov V.L., Zavarin B.V. Obosnovanie e`konomicheskoy celesoobraznosti ispol`zovaniya narushenny`x zemel` // Nauki o Zemle. – 2015. – № 4. – S. 7-10.
4. Aslaxanov A.N., Terleev V.V., Stepanova E.A. Ocenka vliyaniya texnogenного narusheniya zemel` na ix kadastruvuyu stoimost` // Rol` molody`x ucheny`x v reshenii aktual'ny`x zadach APK: Sb. nauch. tr. mezhdunar. nauchno-prakticheskoy konferencii molody`x uchyony`x / SPbGAU. – 2017. – S. 186-189.
5. Garmanov V.V., Osipov A.G., Terleev V.V., Grik A.R. Texnologiya sozdaniya cifrovoj kartograficheskoy osnovy` na baze arxivny`x fondovy`x materialov // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 2 (47). – S. 268-275.
6. Sukoncev O.V., Gerasimov V.I. Formirovanie cifrovoj kartograficheskoy osnovy` dlya sozdaniya gosudarstvennogo kadastra nedvizhimosti // Upravlenie razvitiem territorii. – 2012. – №1. – S.46-48.

УДК 332.37

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14246

Науч. сотрудник **А.Г. НИКОНОВ**
(ФГБНУ СЗНИЭСХ, shelest.06@mail.ru),
Аспирант **М.А. ЛЕТОВАЛЬЦЕВА**
(ФГБНУ СЗНИЭСХ, m.letov29@yandex.ru)

ИЗМЕНЕНИЕ МАСШТАБОВ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ДЕПРЕССИВНОГО РЕГИОНА

Современный этап развития аграрного сектора страны и регионов характеризуется позитивной динамикой развития по многим аспектам – как нарастающим уровнем модернизации сельскохозяйственного производства на основе инновационных технологий, так и достигнутыми качественными результатами по выходу продукции на единицу земельной площади или голову животных. Это позволило, например, получить в 2017 г. рекордный в истории постреформенной России урожай зерна, равный 135,4 млн. т (в весе после доработки), что на 29% выше уровня 2015 г. В целом по РФ за период 2015-2017 гг. темпы роста индекса производства продукции сельского хозяйства (в сопоставимых ценах) в сельскохозяйственных организациях к предыдущему году составляли 2,4-4,8%, в крестьянских (фермерских хозяйствах) – от 7,6 до 13,1%.

Отмеченная динамика роста объемов производства продукции способствовала изменению его структуры по типам товаропроизводителей, а именно: повышению удельного веса сельскохозяйственных организаций с 47,9% в 2012 г. до 52,7% в 2017 г., крестьянских (фермерских хозяйств) – с 8,8 до 12,7%. Но, несмотря на общий рост производства продукции в целом по стране, в разрезе регионов продолжается процесс дифференциации в темпах развития АПК между субъектами РФ, так же как и в рамках региона – между муниципальными районами. Сохранение кризисных явлений на отдельных территориях напрямую будет ограничивать выполнение поставленной государственной задачи по вводу в хозяйственный оборот выбывших пахотных земель. Актуальность данной проблемы связана не только с проблемой эффективного использования земельных ресурсов для выполнения параметров Доктрины продовольственной программы, но и с необходимостью обеспечения устойчивого развития сельской местности.

Поэтому **целью исследования** выступал анализ факторов, сдерживающих расширение масштабов использования сельскохозяйственных угодий в условиях Северо-Запада применительно к проблемному региону.

Материалы, методы и объекты исследования. В ходе исследования, которое проводилось на примере регионов СЗФО и более подробно – Псковской области, использовалась научная литература, данные Росстата, Министерства сельского хозяйства России и Псковстата. Для обработки информации применялись экономико-статистические методы. Объекты исследования – тенденции использования земельных ресурсов, структурные изменения и явления депрессивности в аграрном секторе регионов СЗФО.

Результаты исследования. Происходящие в мире современные процессы интернализации мирохозяйственных связей определяют угрозы и успехи любой страны в глобальной конкуренции, что проявляется через темпы экономического роста. Поэтому не случайно на заседании Совета Безопасности Российской Федерации 7 декабря 2016 г. обсуждались неотложные задачи государства в наращивании своего собственного экономического потенциала, повышении эффективности производства.

Существенным признаком, определяющим уровень и перспективы экономического развития страны, является ситуация в регионах и отдельных отраслях. В своей теории международной конкурентоспособности профессор Гарвардского университета Майкл Портер (США) кладет в основу определение конкурентоспособности региона как продуктивность (производительность) использования имеющихся ресурсов, по сравнению с другими регионами, что интегрируется, прежде всего, в величине и динамике валового регионального продукта (ВРП) на душу населения (и/или одного работающего).

В теории региональной экономики (А.Г. Гранберг и другие) выделяют три типа основных проблемных регионов России: отсталые (слаборазвитые), депрессивные, кризисные [1]. При этом среди депрессивных разграничивают районы, в которых проблемы в социально-экономическом развитии начались еще в дореформенный период, и, где спад производства и снижение уровня жизни населения произошли в ходе рыночных реформ. По мнению В.Н. Лексина и А.Н. Швецова, отличительной характеристикой депрессивных территорий являются темпы, масштабы и длительность спада в экономике, которые выше общероссийского уровня и в среднем по группе схожих регионов, поэтому там отсутствуют условия и предпосылки для самостоятельного преодоления кризисных явлений, происходящих в экономике и социальной сфере, с помощью внутренних резервов, т.е. без поддержки государства [2].

В условиях Северо-Запада Псковская область отличается от других субъектов РФ более благоприятными природными условиями, выгодным географическим положением, но тем не менее имеющей комплекс проблем в социально-экономическом развитии. Некоторые из них, например, депопуляция населения в регионе, были характерны еще с дореформенного периода, а другие – среди них высокий удельный вес выбытия из хозяйственного оборота сельскохозяйственных угодий – сформировались с 90-х г. XX века.

Как видно из данных табл. 1, названный регион характеризуется самым низким в Северо-Западном федеральном округе уровнем валового регионального продукта в расчете на душу населения, который в 2016 г. составил 224,2 тыс. руб., что в 2,1 раза ниже общероссийского показателя, и 2,5 раза меньше, чем по СЗФО. Причем следует отметить, что в 2016 г. размер валового внутреннего продукта на душу населения в Псковской области по отношению к 2013 г. увеличился на 28,9%, однако его разрыв с уровнем по РФ остался на той же отметке, что и в 2013 г. (2,1 раза), а по сравнению с данными по СЗФО в 2013 г. (2,3 раза) – он возрос до 2,5 раза.

Таблица 1. Уровень валового регионального продукта на душу населения и место Псковской области в общероссийских показателях и по СЗФО (2013, 2016 гг.)

Регионы	ВРП, тыс. руб.			Место региона в 2016 г.			
	2013 г.	2016 г.	2016 г. в % к 2013 г.	в РФ		в СЗФО	
				по численности населения	по ВРП на душу населения	по численности населения	по ВРП на душу населения
РФ	377,0	472,2	125,3	х	х	х	х
СЗФО - всего	403,6	562,4	139,3	5	4	х	х
в том числе:							
Республика Карелия	281	371,5	132,2	71	35	8	8
Республика Коми	550,4	640,6	116,4	62	11	5	1
Архангельская область без Ненецкого нац. округа	283,3	379,9	134,1	49	34	3	7
Вологодская область	289,8	410,0	141,5	44	26	2	4
Калининградская область	287,7	390,4	135,7	56	31	4	6
Ленинградская область	386,2	511,8	132,5	28	17	1	3
Мурманская область	395,2	560,4	141,8	65	16	6	2
Новгородская область	286,5	398,1	138,9	72	28	9	5
Псковская область	174,0	224,2	128,9	70	71	7	9

Источник: Рассчитано с использованием стат. сборника «Регионы России»

В результате, согласно данным Росстата (табл. 1), из 85 регионов, которые в 2016 г. входили в Российскую Федерацию (22 республики, 46 областей, 9 краев, 1 автономная область, 4 автономных округа, города федерального значения Москва, Санкт-Петербург и Севастополь), Псковская область находилась на 70 - м месте в стране по численности населения, а по показателю валового регионального продукта на душу населения на 71 - м месте и последнем – в Северо-Западном федеральном округе.

Этот нарастающий разрыв в развитии данного региона по сравнению с другими субъектами РФ СЗФО отражает комплекс нерешенных здесь проблем, что усиливает нарастание явлений депрессивности. Ресурсный потенциал территории, среди которого большая роль отводится земельным угодьям, используется по-прежнему не эффективно, численность жителей сокращается и в итоге Псковская область входит в группу регионов с превышением естественной убыли населения (4387 чел. в 2016 г.) над миграционным приростом (177 человек). При удельном весе сельских жителей в регионе, равном 29,3%, их количество уменьшилось за 2016 г. на 2548 человек, при этом темпы сокращения были выше, чем в среднем по СЗФО и РФ.

По предварительным данным Псковстата, удельный вес населения региона с доходами ниже прожиточного минимума в 2016 г. составлял 19%; в 2013-2016 гг. происходил устойчивый рост сокращения численности занятых в экономике, и в 2016 г. по сравнению с 2015 г. ее снижение составило 1,5%. По объему инвестиций в основной капитал Псковская область находится на последнем месте в СЗФО, и в 2016 г. доля региона составляла всего 2,5% к его параметрам в целом по Округу (без Санкт-Петербурга).

Отмеченное напрямую влияет на ситуацию в аграрном секторе и сельской местности в целом в Псковской области. По объему производства продукции сельского хозяйства в 2016 г. регион занимал 5 место в СЗФО, превышая только уровень Мурманской области, республик Карелия и Коми, а также Архангельской области. Между тем по площади сельскохозяйственных угодий Псковская область находится на первом месте в СЗФО, аккумулируя свыше 22% от общего ее размера по Округу. В структуре продукции сельского хозяйства в 2016 г. удельный вес сельскохозяйственных организаций (СХО) составил 73,9% (в 2010 г. был равен 50,5%), личных подсобных хозяйств населения (ЛПХ) – 23,7% (в 2010 г. – 47,2%), крестьянских (фермерских) хозяйств К(Ф)Х – 2,4% (на одном уровне с 2010 г.).

Несмотря на меры возросшей бюджетной поддержки аграрного сектора, все регионы СЗФО отличаются от других территорий страны тем, что для них характерным является неприостановленный до сих пор процесс сокращения площади сельскохозяйственных угодий. Однако Псковская область относится к регионам, где произошло наибольшее уменьшение площади этой категории земель, – около 20% от общего выбытия по СЗФО.

В целом по СЗФО, в сравнении с общероссийским уровнем, в землепользовании выше удельный вес сельскохозяйственных организаций и личных подсобных хозяйств населения (ЛПХ). Псковская область отличается самым высоким удельным весом площади земли хозяйств населения, самым низким – фермерских хозяйств и пониженной долей сельскохозяйственных организаций. Отмеченные особенности структуры сельскохозяйственных товаропроизводителей региона определяют и произошедшие изменения в землепользовании. По данным Росреестра, в Псковской области площадь сельскохозяйственных угодий, используемых в сельскохозяйственном производстве, на 1 января 2016 г. сократилась более, чем на 270 тыс. га к уровню 2000 г., при этом доля неиспользуемой пашни составляет более 60% из имеющихся 654,9 тыс. га. Результаты Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. показывают, что данный регион выделяется в СЗФО самым низким уровнем использования сельскохозяйственных угодий во всех категориях хозяйств (табл. 2).

Это связано с высокой долей хозяйств населения с заброшенными земельными участками, удельный вес которых в площади земель ЛПХ составляет 45,7% (по Округу – 24,3%). Отсюда тенденция снижения с 2012 г. индекса производства сельскохозяйственной продукции к предыдущему году в ЛПХ Псковской области. Происходящие изменения в структуре производства продукции в сторону повышения роли сельскохозяйственных

организаций региона пока не оказывают большого влияния на расширение площади посевных площадей. Они в 2016 г. снизились к уровню 2010 г. на 31,5 тыс. га и составили 88,5%, в том числе в сельскохозяйственных организациях – на 46,1 тыс. га (82%). Аналогичные процессы происходили в СХО и по поголовью крупного рогатого скота, которое сократилось за анализируемый период на 26,3 т тыс. голов (69,7%) при росте поголовья свиней в 14 раз к 2014 г.

Таблица 2. **Общая площадь и удельный вес используемых сельскохозяйственных угодий в РФ и регионах СЗФО (на 1 июля 2016 г.)**

Регионы	Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га		Из них используется, %		
	все категории хозяйств	СХО	все категории хозяйств	в том числе	
				СХО	К(Ф)Х
РФ	142206	90107	87,7	88,8	91,6
СЗФО	3014	2170	67,9	73,5	70,6
Республика Карелия	66	48	69,6	78,7	62,0
Республика Коми	92	56	86,9	91,1	90,6
Архангельская область	170	107	64,7	66,4	87,2
Вологодская область	650	501	63,5	69,1	63,9
Калининградская область	639	460	68,9	68,8	72,6
Ленинградская область	384	305	78,6	84,2	56,6
Мурманская область	12	7	66,7	85,8	32,1
Новгородская область	297	206	67,0	71,8	73,1
Псковская область	685	439	59,4	74,0	71,7

Источник: рассчитано на основе: Официальный сайт Росстата. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 20.10.2018)

Следует отметить, что такие структурные сдвиги в животноводстве региона не обеспечивают массового ввода пашни в обработку из-за специфики рациона свиней с использованием большого количества покупных комбикормов. Поэтому анализ показал рост посевов зерновых за это время в 2,5 раза, при стабилизации или же снижении их площади под картофелем, овощами, кормовыми культурами. Безусловно, среди комплекса причин сохранения депрессивности сельского развития главными выступают неблагоприятные условия хозяйственной деятельности в аграрном секторе. На 1 июля 2016 г. сельскохозяйственную деятельность в Псковской области осуществляли 188 СХО или только 65,7% к их наличию и 233 К(Ф)Х (43,9%).

Академик РАН И.Н. Буздалов еще более 10 лет тому назад писал: «По имеющимся неоднократно публиковавшимся расчетам, чтобы осуществлять планомерный, основанный на самофинансировании воспроизводственный процесс в особых условиях ведения сельского хозяйства, сопряженных с большим риском оптимальный уровень рентабельности производства должен составлять не менее 20-25% с дифференциацией по отраслям, связанной со значимостью и качеством соответствующей продукции, спросом на нее на внутреннем и внешнем рынках» [5]. Между тем, по данным Минсельхоза России, за период после 2012 г. – окончания реализации предыдущей Государственной программы развития сельского хозяйства и действия новой Программы на 2013-2020 гг. деятельность СХО как в СЗФО, так и Псковской области является или убыточной, или характеризуется очень низким уровнем рентабельности даже с учетом субсидий (табл. 3).

Это не обеспечивает развития воспроизводственных процессов на селе. Удельный вес убыточных организаций в сфере сельского хозяйства анализируемого региона хотя и снизился по сравнению с 2014 г. (было 50%), но в 2016 г. составлял еще 35,7%, а общий рост рентабельности производства обеспечен за счет реализации крупных инвестиционных

проектов (ООО «Слаквис», «Великолукский агропромышленный холдинг», в который входят ОАО «Великолукский мясокомбинат» и ООО «Великолукский свиноводческий комплекс» и т.д.).

Таблица 3. **Уровень рентабельности по всей деятельности сельскохозяйственных организаций в РФ и регионах СЗФО в 2012-2016 гг.**

Регионы	Уровень рентабельности, %							
	без субсидий				включая субсидии из бюджета			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2016 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2016 г.
РФ	1,4	-5,2	6,3	9,3	12,1	7,3	16,1	16,4
СЗФО – всего в том числе:	-2,4	-18,6	3,2	2,8	9,0	-4,4	17,3	11,9
Республика Карелия	-17,7	-16,2	-9,1	-2,5	1,1	1,5	5,0	9,2
Республика Коми	0,2	-1,1	-2,5	-1,1	18,1	19,2	14,9	10,8
Архангельская область	-16,0	-105,2	-4,7	5,9	6,0	-78,7	17,3	23,3
Вологодская область	-5,5	-33,6	2,4	4,8	-0,2	-23,6	11,6	12,6
Калининградская область	8,8	-1,5	-16,7	-2,3	25,7	14,8	3,1	10,3
Ленинградская область	2,9	-5,0	11,4	1,1	11,4	5,3	22,2	8,2
Мурманская область	-24,3	-30,9	-20,9	-11,9	-2,9	-11,1	1,7	11,8
Новгородская область	-0,8	-17,0	0,9	-2,1	8,9	-3,0	11,5	3,1
Псковская область	-22,9	-33,4	-5,8	17,7	-4,2	-5,5	19,7	28,2

Источник: Агропромышленный комплекс России в 2015 г., в 2016 г.-М.: МСХ РФ, 2016, 2017.

Как известно, холдинговые структуры демонстрируют эффективность за счет масштаба производства в условиях СЗФО, как и по РФ в целом [3,4], однако не свободны от риска банкротства – что показывает практика их функционирования.

Анализ также позволяет сделать вывод, что неблагоприятная финансовая ситуация в хозяйствах при ведении производства осложняется слабым доступом их к кредитным ресурсам (табл. 4). В Псковской области удельный вес СХО, имевших возможность привлекать кредиты, составляет менее 10% от общего их количества в регионе и всего 12,7% – от СХО, осуществлявших деятельность, что ниже как среднероссийских показателей, так и в целом по СЗФО.

Отсутствие доступа к кредитам банков, в свою очередь, сдерживает процесс качественной модернизации производства. Тем более что уровень бюджетной поддержки товаропроизводителей региона не только недостаточен, но и имеет тенденцию к сокращению. По данным МСХ РФ, в 2016 г. сумма бюджетных субсидий, относимых на результаты хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций СЗФО, сократилась к 2014 г. на 2 млрд. 70 млн. руб., к 2013 г. – на 1 млрд. 119 млн. руб., а по Псковской области, соответственно, – на 417 и 257 млн. руб. Снижение размера бюджетной поддержки основных сельскохозяйственных товаропроизводителей – СХО объективно будет влиять на темпы расширения землепользования в аграрном секторе и рост объемов производства.

Поэтому, как представляется, необходима реализация специальных программ государственной помощи депрессивным регионам, так как существующее отклонение в них основных социально-экономических показателей, что показано на примере Псковской области, отражает глубину экономического упадка и позволяет говорить не об отставании в развитии, а о депрессивности. Следует отметить, что еще в сентябре 1998 г. было принято Постановление Правительства РФ №1112 «О дополнительной финансовой поддержке депрессивных регионов», и даже в первом чтении Госдумы Федерального Собрания РФ был принят проект Федерального закона «Об основах федеральной поддержки депрессивных территорий Российской Федерации», но, к сожалению, он до сих пор не вступил в силу.

Таблица 4. Численность сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств, получавших кредитные средства в 2015 г.

Регионы	Сельскохозяйственные организации			К(Ф)Х		
	количество организаций, всего	из них получавшие кредитные средства		количество хозяйств, всего	из них получавшие кредитные средства	
		всего	удельный вес к общей численности, %		всего	удельный вес к общей численности, %
РФ	36075	6015	16,7	174773	11927	6,8
СЗФО	2084	251	12,0	9096	241	2,6
Республика Карелия	67	11	16,4	428	9	2,1
Республика Коми	74	12	16,2	395	25	6,3
Архангельская область	149	15	10,1	214	23	10,7
Вологодская область	283	54	19,1	1231	36	2,9
Калининградская область	509	42	8,3	1610	41	2,5
Ленинградская область	422	67	15,9	3101	45	1,5
Мурманская область	52	2	3,8	33	-	-
Новгородская область	215	23	10,7	1421	40	2,8
Псковская область	286	24	8,4	629	22	3,5

Источник: рассчитано на основе: Предварительные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: в 2т. / Федеральная служба государственной статистики. -М.: ИИЦ «Статистика России», 2017. – 1090 с.

Выводы. Существующая дифференциация в развитии субъектов РФ СЗФО влияет и на ситуацию в аграрном секторе, который потенциально может являться сферой приложения труда и капитала для использования конкурентных преимуществ территории. Без активного участия государства таким регионам, как Псковская область, сложно создать предпосылки повышения конкурентоспособности экономики аграрного сектора и решения поставленной задачи ввода в оборот значительных по площади сельскохозяйственных угодий. Уровень кризисности в развитии делает актуальным разработку и реализацию специальных государственных программ помощи этим субъектам РФ, аналогично опыту зарубежных стран [6].

Литература

1. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. – М.: ГУ ВШЭ, 2003. – 418 с.
2. Лексин В., Швецов А. Депрессивные территории: прежние проблемы и новые варианты их решения // Российский экономический журнал. – 2001. – №9. – С. 35-63.
3. Трусова Н.А. Модернизация отрасли молочного скотоводства как фактор повышения его конкурентоспособности // Молодежь и инновации – 2017: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых (1-3 июня 2017 г.) / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия (Горки). – 2017. – С. 163-165.
4. Шепелева Е.А., Джабраилова Б.С. Эффективность деятельности молочных хозяйств, входящих в формирования холдингового типа в Ленинградской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2008. – № 7. – С. 75-78.

5. **Буздалов И.Н., Пошкус Б.И., Петриков А.В. и др.** Аграрный протекционизм: научные основы и механизмы осуществления в условиях рыночных отношений // Научные труды ВИАПИ. – Выпуск 17. – М.: Энциклопедия российских деревень, 2007. – 472 с.
6. **Никонов А.Г.** Проблемы смягчения неравенства в развитии сельских территорий (зарубежный опыт)//Российский электронный научный журнал. – 2013. – №1(1). – С. 85-94.

Literatura

1. **Granberg A.G.** Osnovy regional'noj ehkonomiki. – М.: GU VSHEH, 2003. – 418 s.
2. **Leksin V., SHvecov A.** Depressivnye territorii: prezhnie problemy i novye vari-anty ix resheniya // Rossijskij ehkonomicheskij zhurnal. – 2001. – №9. – S. 35-63.
3. **Trusova N.A.** Modernizaciya otrasli molochnogo skotovodstva kak faktor povysheniya ego konkurentosposobnosti // Molodezh' i innovacii – 2017: materialy mezhduna-rodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyx uchenyx (1-3 iyunya 2017 g.) / Be-lorusskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya (Gorki). – 2017. – S. 163-165.
4. **SHepeleva E.A., Dzhabrailova B.S.** EHffektivnost' deyatel'nosti molochnyx hozyajstv, vxodyashchix v formirovaniya xoldingovogo tipa v Leningradskoj oblasti // EHkonomika sel'skohozyajstvennyx i pererabatyvayushchix predpriyatij. – 2008. – № 7. – S. 75-78.
5. **Buzdalov I.N., Poshkus B.I., Petrikov A.V. i dr.** Agrarnyj protekcionizm: nauch-nye osnovy i mexanizmy osushchestvleniya v usloviyax rynochnyx otnoshenij // Nauchnye trudy VIAPИ. – Vypusk 17. – М.: EHnciklopediya rossijskih dereven', 2007. – 472 s.
6. **Nikonov A.G.** Problemy smyagcheniya neravenstva v razvitii sel'skix territorij (za-rubezhnyj opyt) // Rossijskij ehlektronnyj nauchnyj zhurnal. – 2013. – № 1 (1). – S. 85-94.

УДК 332.144

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14252

Аспирант **Ю.В. АЙДАРОВА**
(РГПУ им. А.И. Герцена, yulia185@mail.ru)

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ КОЛПИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Эффективность управления населенным пунктом, территориальным образованием можно рассмотреть через систему критериев, характеризующих качество жизни населения. К указанным показателям следует отнести: обеспеченность населения рабочими местами, образованием и иные. В отношении моногородов следует отметить, что существенную роль в их социально-экономическом развитии играют градообразующие предприятия.

Цель исследования – проведение ретроспективного анализа социально-экономического развития Колпинского района Санкт-Петербурга, а также определение перспектив его развития.

Материалы, методы и объекты исследования. Информационная база данного исследования представлена данными официальной статистики, характеризующими состояние Колпинского района Санкт-Петербурга; данными о деятельности отдельных организаций, расположенных на территории исследуемого территориального образования. Объектом исследования выступает текущее социально-экономическое состояние Колпинского района и перспективы его развития. В рамках научного труда применяются общераспространенные методы и инструменты научного и прикладного исследования, среди которых: методы экономического анализа, обзор положений научно-публицистических и статистических источников.

Колпинский район Санкт-Петербурга включает в себя город Колпино, а также ряд поселков. В целях проведения аналитического ретроспективного исследования социально-экономического развития района целесообразно проанализировать основные показатели численности населения (табл. 1).

Таблица 1. Анализ численности населения Колпинского района Санкт-Петербурга

Населенный пункт	Показатель	2013	2014	2015	2016	2017
Санкт-Петербург	Численность населения на 01 января, тыс. чел.	5028,00	5131,90	5191,70	5225,70	5281,58
	Темп прироста к предыдущему году, %	X	2,07	1,17	0,65	1,07
Колпинский район, всего	Численность населения на 01 января, тыс. чел.	183,80	185,50	186,97	186,35	187,59
	Темп прироста к предыдущему году, %	X	0,92	0,80	-0,33	0,66
	Доля в структуре населения СПб, %	3,66	3,61	3,60	3,57	3,55
г. Колпино	Численность населения на 01 января, тыс. чел.	143,10	144,41	144,80	144,29	144,90
	Темп прироста к предыдущему году, %	X	0,91	0,27	-0,35	0,42
	Доля в структуре населения СПб, %	2,85	2,81	2,79	2,76	2,74
	Доля в структуре численности населения Колпинского района, %	77,86	77,85	77,44	77,43	77,25
поселки Колпинского района	Численность населения на 01 января, тыс. чел.	40,70	41,09	42,17	42,07	42,68
	Темп прироста к предыдущему году, %	X	0,95	2,65	-0,25	1,47
в т.ч.: п. Металлострой	Численность населения на 01 января, тыс. чел.	27,40	27,93	28,36	28,28	28,76
п. Понтонный		8,60	8,73	8,83	8,87	8,91
п. Саперный		1,50	1,54	1,58	1,52	1,55
п. П-Славянка		1,70	1,29	1,26	1,27	1,29
п. Усть-Ижора		1,50	1,60	2,14	2,13	2,17

*Составлено автором на основе данных [1, 2]

В соответствии с данными табл. 1 необходимо отметить стабильность доли населения города Колпино в структуре населения района: значение показателя колеблется в пределах от 77,25% до 77,86% за 2013-2017 гг. Наблюдается сокращение доли показателя за рассматриваемый период. Также целесообразно обозначить сокращение удельного веса населения города и района в структуре численности населения Санкт-Петербурга. За рассматриваемый период (2013-2017 гг.) обозначается сокращение показателей от 2,85% до 2,74% и от 3,66% до 3,55% соответственно. Анализируя динамику численности населения, следует отметить, что темпы прироста численности населения Санкт-Петербурга значительно опережают показатели г. Колпино, а также района в целом. Более того, в 2016 г. наблюдалось сокращение численности населения г. Колпино и Колпинского района в целом. Обозначенная динамика численности населения, а также изменение его структуры в составе Санкт-Петербурга могут свидетельствовать о недостаточном качестве жизни в территориальном образовании, что может быть связано, в том числе с нестабильной ситуацией на рынке труда района (табл. 2).

Таблица 2. Отдельные показатели состояния рынка труда Колпинского района Санкт-Петербурга за 2014-2017 гг.

Показатель		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Массовые сокращения	Количество организаций, объявивших о сокращениях, ед.	16	11	5	0
	Количество работников, предполагаемых к сокращению, чел.	1772	1018	639	0
Немассовые сокращения	Количество организаций, объявивших о сокращениях, ед.	50	39	59	8
	Количество работников, предполагаемых к сокращению, чел.	299	273	269	20
Неполная занятость	Количество организаций, ед.	15	20	22	2**
	Количество работников, на которых распространяется неполная занятость, чел.	3956	4442	4931	43**
Режим простоя	Количество организаций, ед.	7	13	11	5**
	Количество работников, на которых распространяется режим простоя, чел.	476	810	293	249**
Средняя продолжительность безработицы, мес.		5,07	4,5	4,9	н/д
Зарегистрировано Агентством занятости населения в качестве ищущих работу, чел.		4759	4653	4254	н/д
Из них незанятых трудовой деятельностью, чел.		4505	4011	3578	н/д
Трудоустроено Агентством занятости населения, чел.		2443	2319	2295	2341
Из них из числа безработных, чел.		778	844	878	674
Количество безработных, которым оказаны государственные услуги по содействию самозанятости, чел.		47	47	57	92

*Составлено автором на основе данных [1, 2]

Данные отмеченные ** представлены по состоянию на конец года, за иные периоды – по состоянию за год

Одной из наиболее существенных социально-экономических проблем района являются проблемы трудоустройства. Практика показывает: значительная часть населения района осуществляет трудовую деятельность не на его территории, что влечет за собой напряженную дорожно-транспортную ситуацию, в том числе на въездах в г. Колпино. Указанные проблемы обусловлены недостаточностью рабочих мест в районе, нестабильностью развития промышленности, что обуславливается рядом предпосылок, среди которых неустойчивая мировая политическая обстановка и экономическая ситуация.

Наблюдается постепенная стабилизация ситуации на рынке труда Колпинского района, что выражается в снижении количества сокращений работников, осуществляющих трудовую деятельность в организациях района, как в массовой, так и не в массовой формах (табл. 2). В рамках организаций применялись такие формы антикризисного управления, как перевод части работников на неполную занятость, приостановление деятельности (простоя). В соответствии с данными, опубликованными на сайте [2], мероприятия, направленные на оптимизацию кадрового состава посредством сокращения численности работников за исследуемый период (2014-2017 гг.) осуществляли различные организации, среди которых градообразующие. В первоисточнике к градообразующим предприятиям отнесены такие субъекты хозяйствования, как: АО «Ижорские заводы» (далее – «ИЗ»), ООО «ОМЗ-Спецталь», ООО «ИЗ-Картэкс им. П.Г. Коробкова» (далее – «Картэкс»), ЗАО «Ижорский трубный завод» (далее «ИТЗ»), ООО «ОМЗ-Литейное производство» (далее «ОМЗ-ЛП»), НАО «Свеза Усть-Ижора» (далее «Свеза») и иные. В публикациях (см., например, [3]) выделяют низкий уровень конкурентоспособности продукции российского производства на мировом рынке. Обозначенные производственно-промышленные предприятия, а также иные предприятия Колпинского района осуществляют финансово-хозяйственную деятельность, в том числе в рамках международной торговли. В результате внедрения санкций иностранных государств российские предприятия – экспортеры столкнулись с дополнительными трудностями осуществления предпринимательской деятельности. Развивая данное

исследование, целесообразно провести экспресс-анализ финансового состояния отдельных предприятий Колпинского района (табл. 3) на основе данных, опубликованных в открытых источниках (в частности [4]). В рамках аналитического исследования целесообразно провести оценку следующих финансовых показателей: Коэффициент текущей ликвидности ($K_{\text{тл}}$); Коэффициент быстрой (срочной) ликвидности ($K_{\text{б(с)л}}$); Коэффициент оборачиваемости запасов (K_{O_3}); Коэффициент автономии ($K_{\text{автоном}}$); Коэффициент маневренности ($K_{\text{маневр}}$).

Раскрывая методику проведенных расчетов, необходимо отметить, что показатели, представленные в табл. 3, определены на основе общепринятой методики расчета; переоценка данных бухгалтерской финансовой отчетности рассматриваемых организаций не производилась. Исследуемые организации (табл. 3) относятся к градообразующим в соответствии с положением отчета, опубликованного в источнике [2].

Таблица 3. Экспресс-анализ финансового положения отдельных градообразующих организаций Колпинского района Санкт-Петербурга за 2014-2017 гг.

Показатель	Организация	2014 г.	2015 г.	Изм. (2015- 2014), +/-	2016 г.	Изм. (2016- 2015), +/-	2017 г.	Изм. (2017- 2016), +/-
$K_{\text{тл}}$	ИЗ	1,10	1,02	-0,08	1,01	-0,01	1,86	0,85
	ОМЗ-ЛП	0,65	0,43	-0,22	0,27	-0,17	0,31	0,05
	КАРТЭКС	1,49	1,20	-0,29	1,12	-0,08	1,24	0,12
	ИТЗ	2,36	0,98	-1,38	1,05	0,07	3,75	2,69
	Свеза	2,70	1,26	-1,44	3,25	1,99	2,44	-0,80
	Спецсталь	0,62	0,59	-0,03	0,62	0,03	0,52	-0,10
$K_{\text{б(с)л}}$	ИЗ	0,25	0,81	0,56	0,66	-0,15	0,61	-0,05
	ОМЗ-ЛП	0,23	0,24	0,02	0,15	-0,10	0,09	-0,05
	КАРТЭКС	0,71	0,62	-0,09	0,66	0,04	0,65	0,00
	ИТЗ	1,73	0,83	-0,91	0,63	-0,20	2,29	1,66
	Свеза	2,23	1,03	-1,20	2,37	1,34	1,69	-0,68
	Спецсталь	0,22	0,19	-0,03	0,16	-0,03	0,08	-0,08
K_{O_3}	ИЗ	0,47	3,41	2,94	7,29	3,88	4,65	-2,64
	ОМЗ-ЛП	1,85	5,18	3,33	3,36	-1,82	1,10	-2,27
	КАРТЭКС	1,99	1,94	-0,06	3,35	1,41	3,59	0,24
	ИТЗ	12,48	28,00	15,52	15,77	-12,23	14,24	-1,53
	Свеза	12,02	13,39	1,37	14,27	0,88	9,68	-4,59
	Спецсталь	2,18	2,07	-0,11	1,82	-0,25	1,48	-0,34
$K_{\text{автоном}}$	ИЗ	0,23	0,28	0,06	0,42	0,14	0,42	0,00
	ОМЗ-ЛП	-0,15	-0,38	-0,23	-0,42	-0,03	-0,42	0,00
	КАРТЭКС	0,28	0,23	-0,06	0,21	-0,02	0,27	0,06
	ИТЗ	0,68	0,37	-0,31	0,32	-0,05	0,79	0,47
	Свеза	0,57	0,52	-0,05	0,82	0,30	0,81	-0,01
	Спецсталь	0,36	0,34	-0,01	0,29	-0,06	0,17	-0,12
$K_{\text{маневр}}$	ИЗ	-0,03	-0,42	-0,39	-0,42	0,00	0,77	1,20
	ОМЗ-ЛП	-1,53	-5,52	-3,98	-13,11	-7,59	-6,76	6,35
	КАРТЭКС	-0,52	0,74	1,26	-1,39	-2,13	-0,56	0,83
	ИТЗ	3,23	-0,56	-3,80	0,11	0,68	3,36	3,25
	Свеза	1,45	1,00	-0,44	3,01	2,00	2,13	-0,88
	Спецсталь	-1,52	-1,44	0,08	-1,32	0,12	-1,63	-0,31

*Расчитано автором на основе данных, опубликованных в открытых источниках

Коэффициент текущей ликвидности (нормативное значение показателя составляет от 1 до 2) по большинству исследуемых организаций находится в пределах нормативных значений за весь анализируемый период (2014-2016 гг.). Организации ООО «ОМЗ-ЛП» и ООО «Спецсталь» за исследуемый период имеют значение рассматриваемого показателя ниже рекомендуемого, по отдельным организациям наблюдается снижение значения показателя за весь рассматриваемый период; в 2015 году по сравнению с 2014 годом наблюдается снижение значения показателя по всем исследуемым организациям. Коэффициенты быстрой (срочной) ликвидности (нормативное значение показателя составляет от 0,5 до 1) таких организаций, как ООО «ОМЗ-ЛП» и ООО «ОМЗ-Спецсталь», характеризуются значениями ниже рекомендуемых за весь рассматриваемый период. В интервал рекомендуемых значений попадают ООО «ИЗ-КАРТЭКС» за весь исследуемый период, АО «ИЗ» и ЗАО «ИТЗ» за 2015-2016 гг. В организации НАО «Свеза» наблюдается неустойчивое значение анализируемого показателя, превышающее нормативное значение за весь исследуемый период.

Коэффициент автономии характеризует долю собственных источников финансирования деятельности организации в структуре пассивов организации. Низкое значение показателя свидетельствует о высоком уровне зависимости организации от заемных источников, а отрицательное – о значительной величине непокрытых убытков, числящихся на балансе организации. Отрицательное значение показателя наблюдается по организации ООО «ОМЗ-ЛП» за весь анализируемый период. Существенный рост зависимости от заемных источников финансирования наблюдается по организациям: ЗАО «ИТЗ» и ООО «ОМЗ-Спецсталь». Отрицательное значение коэффициента маневренности, как правило, является свидетельством отсутствия у организации собственных оборотных средств. Указанное значение индикатора наблюдается по организациям ООО «ОМЗ-ЛП» и ООО «ОМЗ-Спецсталь» за весь анализируемый период.

У рассматриваемых организаций отслеживается значительное различие в значениях коэффициента оборачиваемости запасов, что связано с особенностями деятельности каждой конкретной организации, а именно: особенности сбыта продукции, продолжительность производственно-технологического цикла и иные. В 2016 году наблюдается максимальное значение показателя по организациям: НАО «Свеза», АО «ИЗ», ООО «ИЗ-КАРТЭКС». Указанная динамика показателя является свидетельством повышения эффективности управления запасами организации. В целом по исследуемым организациям значения показателей являются неустойчивыми, что является проявлением нестабильности объемов продаж продукции, остатков запасов на отчетные даты.

Результаты исследования. По результатам проведенного экспресс-анализа финансового состояния градообразующих предприятий Колпинского района необходимо обозначить, что их финансово-хозяйственная деятельность отличается нестабильностью. Ограниченность результатов данного исследования обусловлена тем, что нам не удалось собрать данные о численности работников указанных организаций и увязать динамику данного показателя с состоянием рынка труда района, а также финансовым состоянием рассматриваемых организаций. Ввиду нестабильности финансового состояния организации Колпинского района в 2014-2017 гг. активно применяли методы и инструменты оптимизации кадрового состава, продолжительности времени его работы. Предпосылками к применению указанных методов являются последствия политической, а также экономической нестабильности на международных рынках продукции. Ситуация на рынке труда исследуемого района в анализируемом периоде отличалась напряженностью, что в той или иной мере оказывало негативное влияние на качество жизни отдельных домохозяйств. Характеризуя перспективы развития рынка труда района, необходимо обозначить, что для стабилизации ситуации возникает необходимость в формировании условий, обеспечивающих рост потребности градообразующих предприятий в трудовых ресурсах, в частности посредством увеличения объемов производства и реализации продукции указанными предприятиями. Обозначенное направление развития предпринимательской деятельности следует осуществлять посредством применения позиционного подхода

стратегического менеджмента, предполагающего адаптацию деятельности предприятия под условия, выдвигаемые потребителями, в том числе зарубежными, и состоящие в активном осуществлении инноваций различного рода.

Возникает необходимость в развитии на территории района системы профессионального образования. Практика показывает, что на территории района образовательными организациями высшего образования не осуществляется реализация основных образовательных программ по очной форме обучения, что не является положительным аспектом социально-экономического развития района. Указанная форма обучения наибольшим образом способствует дальнейшему успешному осуществлению трудовой деятельности. Образовательные организации высшего образования осуществляли деятельность в Колпинском районе преимущественно в рамках реализации основных образовательных программ по заочной форме; сейчас филиалы и представительства рассматриваемых организаций ликвидированы как по собственной инициативе, так и по инициативе контролирующих организаций. Получение базового профессионального образования по указанной форме не является эффективным в части дальнейшего осуществления трудовой деятельности [5].

Раскрывая отдельные аспекты развития системы среднего профессионального образования района, следует обозначить, что нами проводились неоднократные исследования потребности рынка труда Колпинского района в специалистах в сфере логистики [6]. По результатам исследований установлено, что в районе наблюдается дефицит специалистов в данной области. Несмотря на достаточно тщательное обоснование потребности рынка труда Колпинского района в специалистах указанной области, практика показала: Политехническому колледжу, расположенному на территории обозначенного района, не удалось набрать учебные группы по обозначенной специальности. Подготовку специалистов на базе среднего профессионального образования в рассматриваемом районе осуществляют две образовательные организации: Ижорский и Политехнический колледжи. Последний использует перспективные направления развития рынка труда района и организует подготовку специалистов на основе потребности потенциальных работодателей: осуществляется подготовка специалистов для дальнейшего трудоустройства в СИЗО «Кресты-2», расположенного на территории района; реализуется деятельность по организации образовательного процесса, направленного на подготовку специалистов среднего звена для дальнейшего трудоустройства на химическое предприятие ВЮСАД.

Выводы. Социально-экономическое развитие исследуемого района в значительной степени определяется эффективностью деятельности градообразующих предприятий, в частности, их потребностью в трудовых ресурсах. Характеризуя проблемы организации профессионального образования района, следует отметить, что данная деятельность сопряжена с высоким уровнем риска. В части представительств и филиалов организаций высшего образования наблюдается опыт прекращения их деятельности. Развитие системы профессионального образования района также сопряжено с высоким уровнем риска различного рода и требует применения различных методик управления риском, отдельные из которых представлены в [7], а также управления рынком труда района, основанного на комплексном подходе и ориентированном на долгосрочную перспективу, в том числе посредством применения технологий форсайта.

Литература

1. **Управление федеральной службы государственной статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области.** Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://petrostat.gks.ru/> (дата обращения: 25.10.2018).
2. **Администрация Санкт-Петербурга. Администрации районов. Колпинский район.** Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.gov.spb.ru/gov/terr/reg_kolpino/ (дата обращения: 25.10.2018).

3. **Поликарпов К.И.** Управление предприятиями отдельных отраслей промышленности в условиях международной нестабильности // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – №2(51) – С. 225-230.
4. **Интерфакс: сервер раскрытия корпоративной информации.** Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.e-disclosure.ru/> (дата обращения: 25.10.2018).
5. **Поликарпов К.И., Ткаченко Е.А.** Влияние личностных, национальных, культурных и иных особенностей работников предприятия на условия реализации международных сделок реорганизации бизнеса // Вестник НГИЭИ. – 2018. – №8(87). – С.79-91.
6. **Айдарова Ю.В.** Социальные и региональные аспекты экономического обоснования программ подготовки логистов // Социальное взаимодействие в различных сферах жизнедеятельности: материалы VII Международной научно-практической конференции/Отв. ред. Е.И. Бражник, Н.Н. Суртаева – СПб.: Изд. РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. – С. 180-186.
7. **Пашкус Н.А.** Эффективность инновационных реформ образования в России. Теоретические подходы и методики оценки. - Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. - 250 с.

Literatura

1. **Upravleniye federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po g. Sankt-Peterburgu i Leningradskoy oblasti.** Ofitsial'nyy sayt [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://petrostat.gks.ru/> (data obrashcheniya: 25.10.2018).
2. **Administratsiya Sankt-Peterburga. Administratsii rayonov. Kolpinskiy rayon.** Ofitsial'nyy sayt [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: https://www.gov.spb.ru/gov/terr/reg_kolpino/ (data obrashcheniya: 25.10.2018).
3. **Polikarpov K. I.** Upravleniye predpriyatiyami otdel'nykh otrasley promyshlennosti v usloviyakh mezhdunarodnoy nestabil'nosti // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – №2(51) – S. 225-230.
4. **Interfaks: server raskrytiya korporativnoy informatsii.** Ofitsial'nyy sayt [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.e-disclosure.ru/> (data obrashcheniya: 25.10.2018).
5. **Polikarpov K.I., Tkachenko E.A.** Vliyaniye lichnostnykh, natsional'nykh, kul'turnykh i inykh osobennostey rabotnikov predpriyatiya na usloviya realizatsii mezhdunarodnykh sdelok reorganizatsii biznesa // Vestnik NGIEI. – 2018. – №8(87). – S.79-91.
6. **Aydarova U.V.** Sotsial'nyye i regional'nyye aspekty ekonomicheskogo obosnovaniya programm podgotovki logistov // Sotsial'noye vzaimodeystviye v razlichnykh sferakh zhiznedeyatel'nosti: materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii/Отв. ред. Ye.I. Brazhnik, N.N. Surtayeva – SPb.: Izd. RGPU im. A.I. Gertsena, 2017. S. 180-186.
7. **Pashkus N.A.** Effektivnost' innovatsionnykh reform obrazovaniya v Rossii. Teoreticheskiye podkhody i metodiki otsenki. - Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. – 250 s.

УДК 338.24

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14258

Канд. экон. наук **Д.В. ВАРЛАМОВА**
(Университет ИТМО, udv79@mail.ru)

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ С УЧЕТОМ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

Вопросы оказания транспортно-логистических услуг подлежат рассмотрению как в рамках логистического управления, так и в рамках управления качеством. Однако невозможно обеспечить интеграцию транспортной логистики в общую логистическую систему предприятия только посредством построения соответствующей организационной

структуры, а также внедрения системы менеджмента качества в логистические процессы. Для обеспечения качества транспортно-логистических услуг необходимо исходить из организации стратегического управления на предприятии на основе современных логистических технологий, с одной стороны, и всеобщего управления качеством, с другой стороны. Именно интегрированный подход способен обеспечить эффективность и повышение качества логистических процессов в рамках общекорпоративного управления.

Целью исследования является применение интегрированного подхода к управлению качеством логистических услуг в области транспорта и построение процессной модели управления качеством транспортно-логистических услуг.

Материалы, методы и объекты исследования. В качестве материалов исследования выступают научные труды отечественных и зарубежных ученых, накопленный научный и практический опыт в области управления качеством применительно к транспортно-логистическим услугам. Объектом исследования являются проблемы интеграции методов управления качеством и инструментов логистики в общую систему менеджмента на предприятии. В исследовании были использованы общенаучные методы наблюдения, синтеза, анализа, а также системный и процессный подход, метод моделирования и другие.

Результаты исследования. Для достижения поставленной в исследовании цели предлагается применить интегрированный подход к управлению качеством оказания логистических услуг в сфере транспорта.

Различают три формы предоставления транспортных услуг на предприятии:

1. Внутренняя транспортировка грузов, то есть перемещение грузов внутри организации, для внутренних потребителей.

2. Оказание транспортных услуг в качестве дополнительных, то есть транспортные услуги в соответствии с условиями основного договора купли-продажи или поставки являются дополнительными. Например, продавец берет на себя обязательство не только продать соответствующий товар, но и доставить его в обозначенный договором пункт, удобный для покупателя. Условия доставки могут корректироваться правилами Инкотермс, двусторонними соглашениями или иными стандартами и нормами, принимаемыми обеими сторонами соглашения.

3. Оказание транспортных услуг сторонними организациями. Современный уровень логистики, включающий 3PL, а в отдельных случаях и 4PL провайдеров предусматривает полное обслуживание клиентов, в том числе: оптимизацию логистических затрат, мониторинг, сопровождение и контроль перемещения грузов, таможенные услуги, складские услуги, экспертные и консалтинговые услуги, иные функции управления транспортировкой (в случае 4PL провайдеров).

Транспортным услугам, как и услугам в целом, свойственны следующие характеризующие их признаки: неотделимость от источника, неосвязаемость, отсутствие владения (владение услугой на протяжении ограниченного периода времени), недолговечность, несохраняемость, непостоянство качества.

По поводу последней характеристики следует отметить, что качество услуги зависит как от объективных (параметры оказания услуги, ограничения, управляющие воздействия и другие), так и от субъективных причин (коммуникации, взаимопонимание с клиентом и другие). Преодолеть или снизить уровень непостоянства позволяет привязка качества к тем или иным стандартам и нормативам.

Тем не менее, многими авторами отмечалась проблема оценки уровня оказания услуг [2, 3, 5]. Следует отметить как оценку качества с позиции выполнения поставщиком услуги своих обязательств [3], так и оценку с позиции потребителя [5]. Предлагаемая привязка к стандартам позволит объединить видение как поставщика, так и клиента транспортной услуги, а также придать процессу оказания услуг нормативное значение.

В зависимости от формы оказания транспортных услуг предоставляется возможным разработка и использование различных стандартов: внутриорганизационных, отраслевых, международных, а также различных правил, соглашений и нормативов. Описание транспортных услуг, содержащееся в стандартах и документах организации, призвано

повысить их эффективность как для внутренних и внешних клиентов, так и для самой организации в рамках ее деятельности.

Для определения эффективности транспортно-логистических услуг применяют различные подходы, например, ресурсно-затратный, целеориентированный, аналитический, логистический подход, основанный на качестве (TQM), и другие. Каждый из них, несомненно, имеет важное значение и способствует как определению критериев эффективности транспортных услуг, так и повышению этой эффективности.

Остановимся на рассмотрении взаимосвязи логистики и качества транспортных услуг. Логистическая концепция качества, применяемая в настоящее время, обеспечивает воздействие системы менеджмента качества на логистическую систему предприятия для повышения качества услуг, с одной стороны, и использование логистических методов и инструментов для управления качеством как объектом, с другой стороны.

В качестве основной, базовой функции логистики в данном контексте можно назвать обеспечение «сквозного» качества транспортных услуг на всех этапах деятельности предприятия. Таким образом, если представить процесс оказания транспортных услуг как логистическую цепь, состоящую из последовательных этапов, то очевидно, что выход одного процесса будет являться входом в следующий процесс с учетом воздействия на каждом этапе преобразующихся параметров качества для данных услуг (рис. 1).

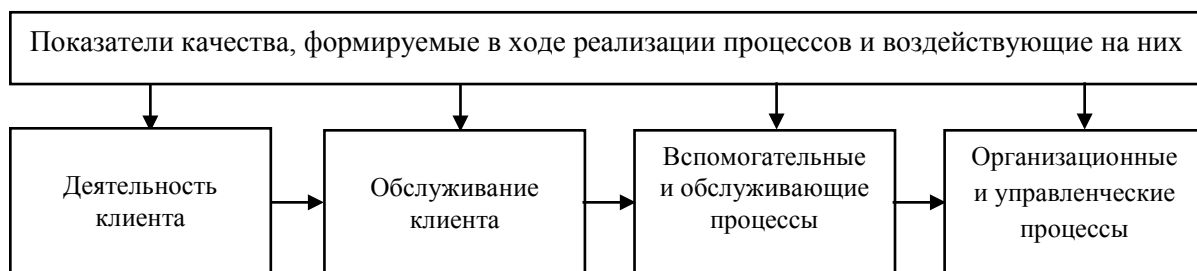


Рис. 1. Логистическая цепь с учетом качества транспортно-логистической услуги

Таким образом, каждый последующий этап логистической цепи оказания транспортных услуг преобразует качество оказываемой услуги, что позволяет достичь определенной логистизации качества, с одной стороны, и поддерживать актуальные показатели качества для каждого логистического звена, с другой стороны.



Рис. 2. Интеграция процессов логистики и качества при оказании транспортных услуг

При этом интеграция процессов логистики и качества при оказании транспортных услуг может быть условно представлена в виде следующей схемы (рис. 2), где система качества предприятия позволяет ответить на вопрос: «Что именно необходимо предпринять в отношении качества оказываемых услуг, чтобы они отвечали нормативным требованиям, ожиданиям клиентов и критериям эффективности», а его логистическая система отвечает на вопрос: «Как это сделать через организацию процесса производства, затрат, управления».

Для осуществления общего интегрированного руководства процессами оказания транспортных услуг и организации системы транспортной логистики на предприятии предлагается сформировать следующую модель управления качеством транспортных услуг (рис. 3). Применение процессного подхода позволит отследить изменения показателей, ранжировать их по значимости и выделить наиболее важные и нужные. В научной литературе предпринимались попытки применения процессного подхода к управлению логистическими процессами [1, 4]. Предложенная ниже модель представляет собой интеграцию логистических процессов, управления качеством и управления бизнес-процессами организации с учетом методов управления процессами.

Данная модель включает в себя четыре последовательных этапа:

1. Этап формирования процессов. Его целью выступает выявление имеющихся процессов в области транспортно-логистических услуг и их взаимосвязей для последующего эффективного управления ими, а результатом является наличие системы рабочих бизнес-процессов, требующей последующего управления.

2. Этап управления процессами, целью которого выступает интеграция сформированной системы процессов в систему управления на предприятии, а результат представляет собой выстраивание эффективной системы управления выявленными на предыдущем этапе процессами.

3. Этап мониторинга и контроля процессов, предусматривающий постоянное и оперативное отслеживание бизнес-процессов. Цель этапа - повышение эффективности управления процессами через оперативный контроль и отслеживание, осуществляемые в непрерывном режиме. Результатом этапа является переход на следующий, заключительный этап управления, а также накопление материала для последующего анализа и оценки проведенной работы.

4. Этап анализа и оценки процессов, включающий в себя семь видов анализа. Его целью выступает оценка параметров процесса для его дальнейшей оптимизации, а результатом является повышение эффективности и качества процессов.

На всех этапах управления процессами применяются управляющие методы, основанные на жизненном цикле процессов и предусматривающие начальные методы, связанные с формированием процессов (архитектура процессов, моделирование процессов), последующие, включающие непосредственно управление ими (инновационное, статистическое управление, ФУП методы, реинжиниринг), дополнительные (бенчмаркинг, аутсорсинг) и завершающие методы (контроллинг, аудит).

Входом в модель являются цели и критерии оказания транспортно-логистических услуг, а выходом – уровень качества оказания услуг. Управляющими воздействиями являются требования качества, устанавливаемые стандартами и иными правилами в области качества, возмущающими воздействиями выступают различного рода ограничения в области качества (уровень квалификации сотрудников, ошибки в коммуникациях с клиентами, условия внешней среды и другие).

Результатами применения предложенной модели управления качеством транспортных услуг можно назвать следующие:

1. Определение приоритетности процессов, повышающих эффективность оказания транспортно-логистических услуг с позиций их качества.

2. Перераспределение ресурсов организации с учетом приоритетности процессов.

3. Увеличение объема инвестиций в перспективные направления и процессы, сокращение или полное прекращение инвестирования процессов, играющих второстепенную роль или идентифицированных как ненужные организации.

4. Повышение эффективности деятельности организации в целом.



Рис. 3. Процессная модель управления качеством транспортных услуг

Выводы. Соотношение логистики и качества в области оказания транспортных услуг, а также их взаимообусловленность и взаимное влияние требуют разработки комплексного подхода, учитывающего применение интегрированной системы менеджмента, которая позволит совместить логистическую систему и систему менеджмента качества, а также требования общего менеджмента организации для наиболее эффективного управления транспортно-логистическими процессами. Предложенная процессная модель управления качеством транспортных услуг демонстрирует общие направления и возможности для организации по данному направлению, описывает основные этапы, методы и условия для повышения уровня качества оказываемых услуг и содержит рекомендации по применению необходимого инструментария и документации. Данная модель может быть использована для дальнейшей работы над вопросами качества транспортных услуг, построения системы перехода организации к более эффективному управлению услугами, разработки и внедрения алгоритмов и схем такой перестройки системы управления предприятия.

Литература

1. **Антонова А.А.** Логистические аспекты в системе менеджмента качества // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2016. – №1 (60). – С. 17-21.
2. **Иванова А.В.** Способы оценки логистического сервиса // Логистика и управление цепями поставок – 2014. – №3 (62). URL: <http://lscm.ru/index.php/ru/po-godam/item/501>
3. **Лукинский В.С., Шульженко Т.Г.** Методы определения уровня обслуживания в логистических системах // Логистика и управление цепями поставок – 2011. – №1. – С.70-86.
4. **Byrne, Patrick M. and Markham, William J.** (1991), Improving Quality and Productivity in the Logistics Process. Oak Brook, IL: Council of Logistics Management.
5. **Mentzer, John T.; Flint, Daniel J. and Kent, John L.** (1999), Developing a Logistics Service Quality Scale, Journal of Business Logistics, 20 (1), p.9-32.

Literatura

1. **Antonova A.A.** Logisticheskie aspekty v sisteme menedzhmenta kachestva // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-ehkonomicheskogo universiteta. – 2016. – №1 (60). – S. 17-21.
2. **Ivanova A.V.** Sposoby ocenki logisticheskogo servisa // Logistika i upravlenie cepyami postavok – 2014. – №3 (62). URL: <http://lscm.ru/index.php/ru/po-godam/item/501>
3. **Lukinskij V.S., SHul'zhenko T.G.** Metody opredeleniya urovnya obsluzhivaniya v logisticheskikh sistemah // Logistika i upravlenie cepyami postavok – 2011. – №1. – S.70-86.
4. **Byrne, Patrick M. and Markham, William J.** (1991), Improving Quality and Productivity in the Logistics Process. Oak Brook, IL: Council of Logistics Management.
5. **Mentzer, John T.; Flint, Daniel J. and Kent, John L.** (1999), Developing a Logistics Service Quality Scale, Journal of Business Logistics, 20 (1), p.9-32.

УДК 621.436.2

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14264

Канд. техн. наук **Р.А. ЗЕЙНЕТДИНОВ**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, zra61@mail.ru)

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОДАЧИ СЖИЖЕННОГО ГАЗА В ЦИЛИНДР ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Обеспечение автомобильного транспорта эффективными и стабильными энергоносителями представляет собой одну из важнейших задач национальной экономики. Газовое топливо из альтернативного превратилось в самостоятельный вид моторного топлива. В связи с этим в последние годы наблюдается повышенный интерес к практическому применению в качестве топлива для поршневых энергетических установок сжиженного природного и нефтяного газа.

Газовое топливо на мобильных транспортных средствах имеет ряд положительных качеств. К основным преимуществам относят их более высокую антидетонационную стойкость. Октановое число газовых топлив составляет 95 – 110 ед. Это позволяет применять в газовых двигателях более высокие степени сжатия, в связи с чем степень сжатия у современных газовых двигателей может быть на 23 – 25% выше по сравнению с бензиновыми двигателями базовых моделей [1]. Наиболее перспективным в этом смысле является сжиженный пропанобутановый газ, который в газообразном состоянии имеет низшую теплопроводность – 92 МДж/нм^3 вместо – $35,8 \text{ МДж/нм}^3$ для природного газа, состоящего в основном из метана. Массовая низшая теплотворность сжиженного газа несколько превышает теплотворности бензина и дизельного топлива.

Применение газового топлива в качестве моторного позволяет существенно снизить токсичность продуктов сгорания по основным контролируемым параметрам: окиси углерода (СО) в 3 – 4 раза, окислам азота (NO_x) – в 1,2 – 2,0, углеводородам (C_xH_y) – в 1,2 – 1,4 раза. В ОГ газовых двигателей не содержатся вредные соединения свинца. Это заметно снижает суммарную их токсичность [1].

Особо важным преимуществом газа перед жидкими моторными топливами является также резкое уменьшение износа трущихся деталей двигателей, которое объясняется специфическими особенностями газообразного топлива. При работе на газе полностью исключается конденсация топлива во впускном трубопроводе и цилиндрах двигателя, вследствие чего не происходит смывания масляной пленки со стенок цилиндров и поршней. Также масло подвергается не разжижению по мере увеличения срока службы, а наоборот – повышению его вязкости, поэтому обычно применяют менее вязкие масла.

Однородность состава газа, хорошее перемешивание его с воздухом обеспечивают более полное сгорание и крайне незначительное образование нагара на днищах поршней и поверхности камеры сгорания. Поэтому при переводе двигателей с жидкого топлива на газ может быть резко повышена продолжительность работы моторного масла.

Цель исследования – совершенствование процессов смесеобразования и сгорания газового топлива в поршневом двигателе путем установления взаимосвязи процессов тепломассообмена и испарения капли сжиженного газа с параметрами топливоподачи. Процесс испарения топлива во многом определяет как эксплуатационные, так и топливно – экономические показатели двигателя.

Материалы, методы и объекты исследования. Обычно основная часть сжиженных газов, получаемых из нефтяных газов, состоит из предельных углеводородов парафинового ряда – пропана и бутана, наилучшим из которых является пропан. Данные сжиженные газы отличаются от других тем, что при нормальной температуре они переходят в жидкое состояние при небольшом давлении, и в закрытом сосуде образуют двухфазную систему:

жидкость, над которой находится пар под давлением (упругостью собственных паров), соответствующим температуре и составу. Характер изменения их свойств в зависимости от температуры и давления для большинства свойств является достаточно сложным и обычно определяется на основе опытных данных. При значительном изменении давления и температуры необходимо учитывать так называемый коэффициент сжимаемости, поэтому изменения таких свойств, как плотность или удельный объем могут быть определены для рассматриваемых газообразных веществ на основе характеристического уравнения лишь в сравнительно небольшом диапазоне изменения давления и температуры [1].

Известно [3], что давление насыщенного пара бутана составляет 0,1 МПа при 0°C и 0,17 МПа при 15°C, а давление насыщенного пара пропана при этих же температурах – 0,59 и 0,9 МПа соответственно. Это различие приводит к значительной разнице в давлении смеси при изменении пропорции пропана и бутана. Эти два газа различаются между собой также и температурой кипения, при которой они переходят из жидкого в газообразное состояние. Пропан перестает переходить в газ и остается в жидком состоянии при граничной температуре –43°C и ниже, для бутана эта температура равна 0°C. Естественно, при организации подачи сжиженного газа в цилиндр двигателя с принудительным воспламенением необходимо учесть особенности физико-химических свойств данного топлива.

В современной газовой аппаратуре характерно применение различных электронных устройств и систем, обеспечивающих автоматизированное управление процессами топливоподачи и воспламенения горючей смеси. Существует несколько поколений газобаллонного оборудования. Отдельно стоит отметить ГБО 4-го поколения, где система топливоподачи устроена по принципу непосредственного впрыска газового топлива. Данный способ является новой технологией подачи топлива прямо в камеру сгорания, позволяющей поднять мощность, крутящий момент двигателя, снизить расход и уменьшить количество вредных выбросов в атмосферу. Для реализации системы непосредственного впрыска топлива без внесения больших конструктивных изменений можно использовать интегрированный топливный воспламенитель в виде комбинированной форсунки [4].

При переводе бензиновых двигателей на сжиженные газы с непосредственным впрыском топлива характер протекания рабочего процесса сохраняется почти неизменным. Поэтому типовая схема теплового расчета рабочего цикла двигателя на сжиженном газе с некоторыми уточнениями сохраняется. Это связано с тем, что ряд исходных расчетных данных, в частности, теплотворность газа, его элементарный состав, теплоемкость и энтропия продуктов сгорания будут иметь различные значения для применяемых топлив.

Теоретические исследования рабочего процесса показали, что расчетные значения индикаторных давлений имеют незначительные изменения при подаче сжиженного газа. Так, для процесса сгорания максимальное индикаторное давление уменьшилось в среднем в 1,1 раза, или на 0,96–0,98 МПа. Вид расчетной индикаторной диаграммы для номинального режима работы двигателя показан на рис. 1 [5].

В поршневых двигателях с непосредственным впрыском жидкого топлива в цилиндр предпламенной подготовке горячей смеси, ее воспламенению и последующему горению предшествует комплекс взаимно обусловленных элементарных физических явлений (распад струи топлива, его нагрев, испарение, смешение паров топлива с воздухом), которые в своей совокупности составляют процесс смесеобразования. Естественно, что впрыск в камеру сгорания сжиженного газа, значительно отличающегося по своим физическим свойствам от дизельного топлива, внесет вполне определенные изменения во все фазы протекания процесса смесеобразования.

Вследствие большой сжимаемости и меньшей вязкости впрыск сжиженного газа в камеру сгорания осуществляется при относительно низких значениях температуры, давления и плотности воздуха; ниже, чем в дизелях. В связи с этим распыливание более грубое, начальные скорости движения капель относительно воздуха невелики. Вследствие меньшей удельной массы сжиженного газа при впрыске происходит уменьшение дальности факела и быстрое торможение капли. Уменьшение дальности проникновения факела жидкого газа может способствовать ухудшению микроструктуры горючей смеси, которое выражается в большой неравномерности его распределения по объему камеры.

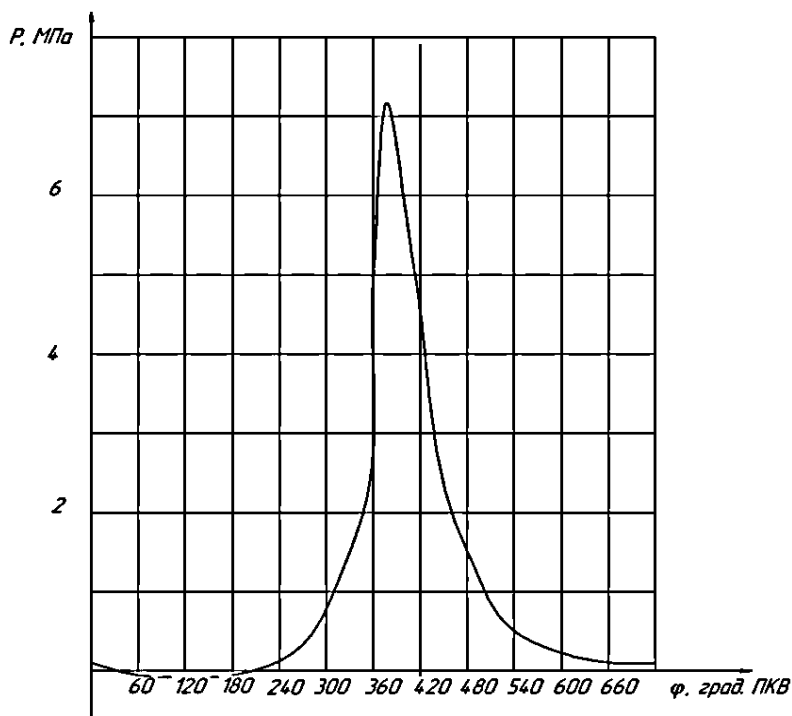


Рис. 1. Расчетная индикаторная диаграмма двигателя при непосредственном впрыске сжиженного газа в цилиндр

Процесс испарения газового топлива при непосредственном его впрыскивании происходит в среде нагретого воздуха, когда температура на поверхности жидкости меньше, чем температура воздуха, и тепловой поток направлен от воздуха к испаряющемуся топливу. Большая испаряемость газа, незначительные силы поверхностного натяжения и малая кинематическая вязкость обеспечивают достаточно быстрый распад топливного (газового) факела на мелкие капли и их испарение, на что значительное влияние оказывает величина скорости истечения топлива из соплового отверстия форсунки U_T [1]:

$$U_T = \mu_c \sqrt{\frac{2}{\rho_T} (p_T - p_{\text{ц}})}, \quad (1)$$

где μ_c – коэффициент истечения соплового отверстия, $\mu_c = 0,55 - 0,65$; ρ_T – плотность жидкого газового топлива; p_T – минимальное давление подачи; $p_{\text{ц}}$ – давление воздуха в цилиндре.

Большая испаряемость газа, незначительные силы поверхностного натяжения и малая кинематическая вязкость обеспечивают достаточно быстрый распад топливного (газового) факела на мелкие капли и их испарение, что определяет, в конечном итоге, получение качественной микроструктуры топливной смеси в камере сгорания. Указанные свойства в сочетании с малым удельным весом сжиженного газа уменьшают пробивную способность и дальнобойность топливного факела в воздушном заряде цилиндра двигателя.

Дальнобойность l топливного факела можно найти по формуле:

$$l = \left(t \cdot v_0 \frac{d_c}{\text{tg} \alpha} \right)^{0,5} \left(\mu \frac{\rho_T}{\rho_B} \right)^{0,25}, \quad (2)$$

где t – время; v_0 – начальная скорость истечения; d_c – диаметр соплового отверстия; α – угол распыливания; μ – коэффициент истечения; ρ_T и ρ_B – плотность топлива и воздуха.

Уравнение теплообмена капли в воздушной среде с учетом $Nu = f(v)$ можно записать в следующем виде [6]:

$$F\lambda Nu \frac{d\tau}{dR} = \frac{dG}{dt} [r + c_p t_k + c_p(t - t_k) - c_p t_0], \quad (3)$$

где F – поверхность капли в текущий момент времени.

Левая часть уравнения представляет собой поток теплоты к движущейся капле за счет теплопроводности, правая характеризует распределение полученного тепла, которое затрачивается непосредственно на испарение топлива $(dG/dt)r$, увеличение теплосодержания смеси топливо – воздух при температуре капли $(dG/dt)c_p t_k$, на перегрев топливной смеси $(dG/dt)c_p(t - t_k)$, $(dG/dt)c_p t_0$ – теплосодержание топлива при температуре впрыска.

В процессе испарения капли температура равновесного испарения ее будет оставаться постоянной до полного ее испарения, и равна [7]:

$$t_p = \left(\frac{1 - c_0}{1 - c_\infty} \right)^{q'} \left\{ t_c - \left(\frac{r}{c_p} - t_0 \right) \left[\left(\frac{1 - c_\infty}{1 - c_0} \right)^q - 1 \right] \right\}, \quad (4)$$

где q' – параметр, определяющий физический характер процесса испарения, и равный $q' = (D_{II}/a_T)(Nu'/Nu)$; a_T – коэффициент температуропроводности газовой среды; D_{II} – коэффициент диффузии пара в воздух, c_0 – массовая концентрация паров на поверхности капли; c_∞ – массовая концентрация паров в бесконечном удалении от капли; r – теплота испарения топлива; c_p – средняя теплоемкость жидкого топлива.

Величины Nu и Nu' можно определять по эмпирической формуле [8]:

$$Nu = 2 + 0,03 \cdot Pr^{0,33} Re^{0,54} + 0,35 \cdot Pr^{0,556} Re^{0,58}, \quad (5)$$

где Pr – число Прандтля; Re – число Рейнольдса.

Вследствие формальной тождественности основных уравнений и граничных условий при теплообмене и диффузии слабо концентрированных веществ формула (5) для определения коэффициента теплоотдачи α через Nu переходит в формулу для нахождения коэффициента массоотдачи β через Nu' путем замены в критерии Nu величины коэффициента теплопроводности λ на коэффициент диффузии D и аналогичной замены коэффициента температуропроводности a в критерии Pr .

Из формулы (4) видно, что температура равновесного испарения топлива зависит от его физических свойств, параметров состояния окружающей среды и относительной скорости движения капли. Она по существу аналогична формуле для оценки температуры равновесного испарения неподвижной капли [6]. Разница лишь в неравноценности параметров $q = D_{II}/a_{см}$ и $q' = (D_{II}/a_{см}) *$

* (Nu'/Nu) . В параметр q' входит отношение диффузионного критерия Нуссельта к тепловому, значения которых определяются относительными скоростями движения капель, физическими свойствами топлива и параметрами состояния воздушного заряда двигателя.

Средний размер капель сжиженного газа находим из соотношения:

$$\frac{d_k}{d_c} = \sqrt[3]{\frac{9\pi}{2\rho We}}, \quad (6)$$

где We – числа Вебера; ρ – отношение плотности воздуха к плотности топлива, $\rho = \rho_B/\rho_T$.

Из уравнения (6) после соответствующих преобразований следует

$$d_k = 0,3133 \cdot d_c.$$

Время полного испарения определим из закона Срезневского [1]:

$$d_k^2 - d_{k_k}^2 = k_v \tau_{\text{исп}}, \quad (7)$$

где d_{k_k} — текущее значение диаметра капли при испарении.

Очевидно, что при $d_{k_k} \rightarrow 0$ время полного испарения капли сжиженного газа равно:

$$\tau_{\text{исп}} = \frac{d_k^2}{k_v},$$

где k_v — константа испарения.

Константа k_v характеризует скорость уменьшения поверхности капли и возрастает с повышением температуры среды и концентрации кислорода, которые приводят к повышению температуры в зоне горения, а также с ростом скорости обтекания капли, приводящим к увеличению величины критерия Nu. Величину коэффициента испарения можно определить по формуле [7]:

$$k_v = \frac{8 \cdot \lambda_{\text{см}} \cdot Nu'}{\rho_T \cdot c_{p\text{см}}} \ln \left(\frac{t_B + \frac{r}{c_p} - t_0}{t_k + \frac{r}{c_p} - t_0} \right), \quad (8)$$

где t_B и t_k — температура окружающей среды и капли жидкого топлива; $\lambda_{\text{см}}$ — коэффициент теплопроводности газовой среды; t_0 — начальная температура жидкого топлива.

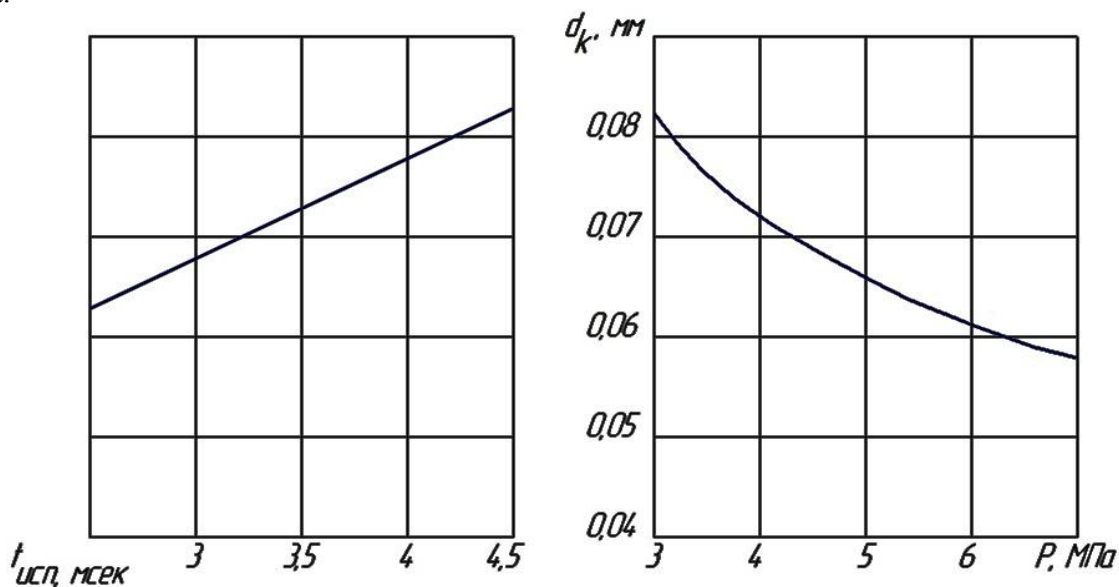


Рис. 2. Диаграмма зависимости времени испарения $\tau_{\text{исп}}$ и диаметра капли d_k от величины давления впрыскивания сжиженного газа P

Вышеприведенные зависимости позволяют получить графические представления функциональной взаимосвязи времени испарения и оптимального диаметра капли сжиженного газа в цилиндре с величиной давления впрыскивания топлива газовой форсункой (рис. 2). Из диаграммы видно, что при давлении впрыска сжиженного газа 5 МПа величина диаметра капли топлива равна 0,065 мм и время испарения составляет 2,8 мсек.

Выполненные исследования позволяют в определенной степени отрегулировать основные параметры процесса топливоподачи при непосредственном впрыске сжиженного газа в цилиндр двигателя и тем самым оптимизировать параметры топливоподачи газовой

форсунки. Следует отметить, что некоторые результаты теоретических исследований требуют экспериментального подтверждения.

Выводы. Результаты проведенных теоретических исследований позволяют рассматривать непосредственный впрыск сжиженного газа в цилиндр двигателей с принудительным воспламенением как перспективное направление. При этом правильная организация процессов смесеобразования и сгорания газа в цилиндре обеспечит значительное улучшение экологических и эффективных показателей поршневых двигателей.

Литература

1. **Кавтарадзе Р.З.** Теория поршневых двигателей. Специальные главы. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 598 с.
2. **Ерохов В.И.** Газобаллонные автомобили (конструкция, расчет, диагностика): учебник для вузов. – М.: Горячая линия. – Телеком, 2012. – 598 с.
3. **Лебедев Ю.А., Казин А.Н. и др.** Характеристики углеводородов: Анализ численных данных и их рекомендованные значения. Справочное издание. – М.: ЛЕНАНД, 2012. – 560 с.
4. **Патент 2511802** Российская Федерация, F02M57/06 с запальными свечами / МАКЭЛИСТЭР Рой Е. (US); заявитель и патентообладатель МАКЭЛИСТЭР ТЕКНОЛОДЖИЗ, ЭлЭлСи (US); заявл. 27.10.2010; опубл. 10.04.2014. – 39 с.
5. **Зейнетдинов Р.А., Глушенко А.А., Виноградов Д.И.** Некоторые аспекты применения сжиженного нефтяного газа в двигателях с принудительным воспламенением// МАО. – 2018. – №40. – С. 5-9.
6. **Цветков Ф.Ф.** Теплообмен. – М.: Издательский дом МЭИ. – 562 с.
7. **Семенов Б.Н.** К расчету процессов нагрева и испарения капель топлива в дизеле// Труды ЦНИДИ – 1968. – Вып. 45.
8. **Кавтарадзе Р.З.** Локальный теплообмен в поршневых двигателях. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 416 с.

Literatura

1. **Kavtaradze R.Z.** Teoriya porshnevykh dvigateley. Spetsialnyye glavy. – M.: Izd-vo MGTU im. N.E. Baumana. 2016. – 598 s.
2. **Erokhov V.I.** Gazoballonnyye avtomobili (konstruktsiya. raschet. diagnostika): uchebnyk dlya vuzov. – M.: Goryachaya liniya. – Telekom. 2012. – 598 s.
3. **Lebedev Yu.A., Kazin A.N. i dr.** Kharakteristiki uglevodorodov: Analiz chislennykh dannykh i ikh rekomendovannyye znacheniya. Spravochnoye izdaniye. – M.: LENAND. 2012. – 560 s.
4. **Patent 2511802** Rossiyskaya Federatsiya. F02M57/06 s zapalnymi svechami / MAKELISTER Roy E. (US); zayavitel i patentoobladatel MAKELISTER TEKNOLODZHIZ. EIEISi (US); zayavl. 27.10.2010; opubl. 10.04.2014. – 39 s.
5. **Zeynetdinov R.A., Glushenko A.A., Vinogradov D.I.** Nekotoryye aspekty primeneniya szhizhennogo neftyanogo gaza v dvigatelyakh s prinuditelnym vosplamneniyem// MAAO. – 2018. – №40. – S. 5-9.
6. **Tsvetkov F.F. Teplomassoobmen.** – M.: Izdatelskiy dom MEI. – 562 s.
7. **Semenov B.N.** K raschetu protsessov nagreva i ispareniiya kapel topliva v dizele// Trudy TsNIDI – 1968. – Vyp. 45.
8. **Kavtaradze R.Z.** Lokalnyy teploobmen v porshnevykh dvigatelyakh. – M.: Izdatelstvo MGTU im. N.E. Baumana. 2016. – 416 s.

Канд. техн. наук **Э.УЛЖАЕВ**
(ТашГТУ)

Доктор техн. наук **А.Д. АБДАЗИМОВ**
(ТашГТУ, anvarabazimov95996@gmail.com)

Ст. преподаватель **У.М. УБАЙДУЛЛАЕВ**
(ТашГТУ)

МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ХЛОПКОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Диагностика надёжности работы изделия оценивается вероятностью соответствия параметров контролируемого объекта эталонным значениям. Надёжность работы контролируемых узлов оценивается вероятностью их безотказной работы – состояние большинства систем контроля, управления объектами считаются удовлетворительными, если вероятности их безотказной работы находятся в пределах 0,95–1,0, и наоборот. Известно также, что для оценки вероятности безотказной работы системы, узлов можно применять: ориентировочные, предварительные и окончательные расчеты надёжности их работы [1, 2, 3]. Однако для проведения диагностики состояния контролируемых объектов в динамике, то есть в текущее время, нет необходимости проведения изнурительной работы по расчетам многочисленных вариантов.

Серийно производимая в Республики Узбекистан полунавесная на трактор вертикально-шпиндельная хлопкоуборочная машина (ХУМ) МХ-1,8 [4] состоит из двух уборочных аппаратов (УА) и двух пневмотранспортных систем с вентиляторами. В каждом УА имеются четыре шпиндельных барабана и шесть щеточных съёмных барабанов (съемников), привод УА, и вентиляторы от ВОМ трактора через раздаточный редуктор и другие узлы и системы.

Цель исследования – методика диагностики вероятности безотказной работы хлопкоуборочной машины. Диагностику работы узлов и систем можно проводить, оценивая соответствие наиболее важных выбранных технологических параметров установленным эталонным значениям (нормам). Применительно к ХУМ МХ-1,8 таковыми являются скорости вращения шпинделей, вентиляторов, ВОМ, съёмных барабанов.

Материалы, методы и объекты исследования. В данной работе, исходя из вышесказанного, предлагается проводить диагностику работы ХУМ по трем основным параметрам – скоростям вращения шпинделей, вентиляторов и съёмных барабанов, обеспечивающим требуемые качественные показатели технологического процесса работы ХУМ.

При этом за исходные данные для проведения диагностики работы ХУМ выбраны:

I. Комплекты шпинделей со следующими параметрами:

1. Количество контролируемых шпинделей - $N_{ш}=6$.
2. Количество датчиков контроля скоростей вращения шпинделей - $N_{дш}=6$.
3. Максимальное количество импульсов, формируемых на выходе каждого датчика контроля: $n_{ш}=4$ (при нормальном вращении одного шпинделя).
4. Минимальное количество импульсов, формируемых на выходе каждого датчика контроля $n_{ш}=0$ (при не нормальном вращении шпинделя).

II. Комплекты вентиляторов со следующими параметрами:

1. Количество вентиляторов - $N_{в}=2$.
2. Количество датчиков контроля скорости вращения вентиляторов - $N_{в}=2$.
3. Максимальное количество импульсов, формируемых в одном обороте одного вентилятора- $n_{в}=1$.
4. Минимальное количество импульсов, формируемых в одном обороте одного вентилятора- $n_{в}=0$.

III. Комплекты съемников со следующими параметрами:

1. Количество съемников в одном аппарате - $N_c=6$.
2. Количество датчиков контроля скоростей вращения съемников - $N_c=6$ шт.
3. Максимальное количество импульсов, формируемых на выходе одного датчика контроля съемника: $n_c=1$.
4. Минимальное количество импульсов, формируемых на выходе одного датчика контроля съемника: $n_c=0$.

Результаты исследования.

Проведем синтез диагностики состояния шпинделей. Анализ возможности диагноза, удовлетворительного и неудовлетворительного состояния шпинделей по скорости их вращения показал, что для правильной оценки их состояния необходимо определить общее количество нормально (удовлетворительно) и ненормально (неудовлетворительно) вращающихся (не вращающихся) шпинделей и определить, с какой вероятностью вращаются эти шпиндели. При этом можно условно принять, если количество вращающихся шпинделей составляет выше 95% от общего числа шпинделей, – за удовлетворительное состояние, и наоборот, если количество вращающихся шпинделей составляет ниже 95% от общего числа шпинделей, – за неудовлетворительное состояние.

Таким образом, если шпиндели вращаются с вероятностью 95%, – удовлетворяющие условия эксплуатации, то принимаем, что это соответствует диагнозу удовлетворительного состояния и наоборот, если ниже 95%, то соответствует неудовлетворяющим условиям эксплуатации, что соответствует диагнозу неудовлетворительного состояния.

Проведем диагностику состояния шпинделей, согласно заданным исходным данным.

Согласно приведенным исходным данным, количество контролируемых шпинделей: $N_{ш}=6$; количество контролируемых датчиков: $N_d=6$. При нормальной работе шести шпинделей максимальное количество формируемых импульсов на выходах 6 датчиков будут: $n_{од}=6 \times 4=24$.

Принимая значения максимальной вероятности диагностики $P(t)=1$, можно составить таблицу соответствия вероятности состояния 6 вращающихся шпинделей от суммарного количества импульсов, формируемых 6 датчиками (табл. 1). При этом примем за удовлетворительное состояние количество нормально вращающихся шпинделей (95%) от общего количества шпинделей.

Таблица 1. Вероятности безотказной работы шпинделей по скорости их вращения

№ п/п	Общее число импульсов (скорости вращения)	Вероятность безотказной работы шести шпинделей $P(t)$	Тип диагноза
1	24	1	удовлет.
2	23	0,95	удовлет.
3	22	0,91	удовлет.
4	21	0,875	удовлет.
5	20	0,833	удовлет.
6	19	0,792	удовлет.
7	18	0,75	удовлет.
8	17	0,718	неудовлет.
9	16	0,666	неудовлет.
10	15	0,625	неудовлет.
11	14	0,583	неудовлет.
12	13	0,542	неудовлет.
13	12	0,5	неудовлет.
14	11	0,458	неудовлет.
15	10	0,416	неудовлет.
...
25	0	0	неудовлет.

Расчет показал, что удовлетворительным состояниям шпинделей соответствует не менее 23 импульсов – это 95% от общего числа (24) импульсов. График зависимости вероятности безотказной работы шпинделей по скорости их вращения приведен на рис.1.

Проведём синтез диагностики рабочего состояния съёмных барабанов. Анализ возможности диагноза удовлетворительного и неудовлетворительного состояния (вращения) съёмников показал, что здесь в отличие от способа оценки вращения шпинделей надо исходить из того, что съёмники жестко установлены вокруг вращающегося шпиндельного барабана. При этом при нормальном вращении съёмников на выходе датчика формируется один импульс (логический сигнал «1»), а если съёмники не вращаются, то на выходе датчика будет отсутствовать импульс (формируется логический сигнал «0»). Если из шести съёмников один не вращается, то хлопок будет падать на землю, увеличиваются потери урожая. Такое состояние соответствует неудовлетворительному, при этом требуется остановить ХУМ и устранить причины неисправностей. Таким образом, диагнозу удовлетворительного состояния съёмников соответствует 100% вращение съёмочных барабанов.

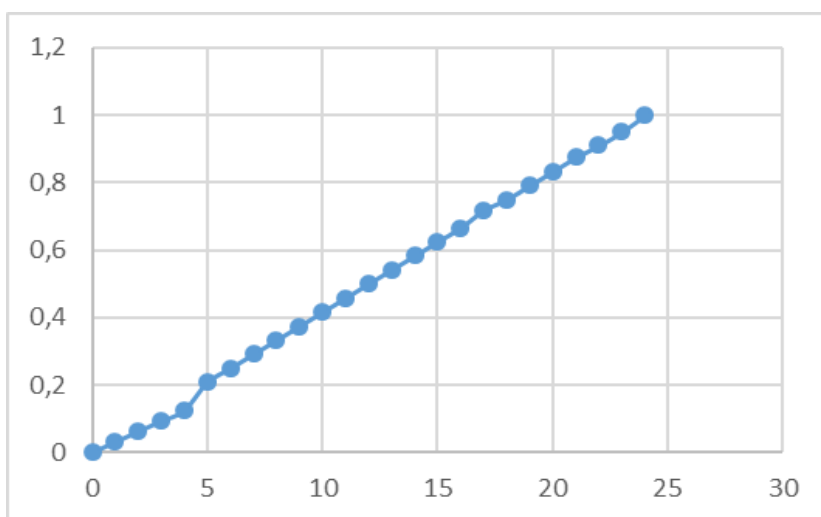


Рис.1. Зависимость вероятности безотказной работы шпинделей от (среднего) количества вращающихся шпинделей (числа импульсов)

Если хотя бы один съёмник не вращается, такое состояние съёмочных барабанов соответствует диагнозу неудовлетворительного состояния. Соответствия вероятности безотказной работы съёмников от скорости их вращения приведены в табл. 2. График, характеризующий зависимости вероятности безотказной работы (диагностики состояния) съёмников от скорости их вращения, приведен на рис.2.

Таблица 2. Вероятность безотказной работы съёмников по их скорости вращения

№ п/п	Общее число импульсов (скорости вращения), p_c	Вероятность безотказной работы съёмников $P(t)$	Состояния диагноза
1	6	1	удовлет.
2	5	0	неудовлет
3	4	0	неудовлет
4	3	0	неудовлет
5	2	0	неудовлет
6	1	0	неудовлет
7	0	0	неудовлет.

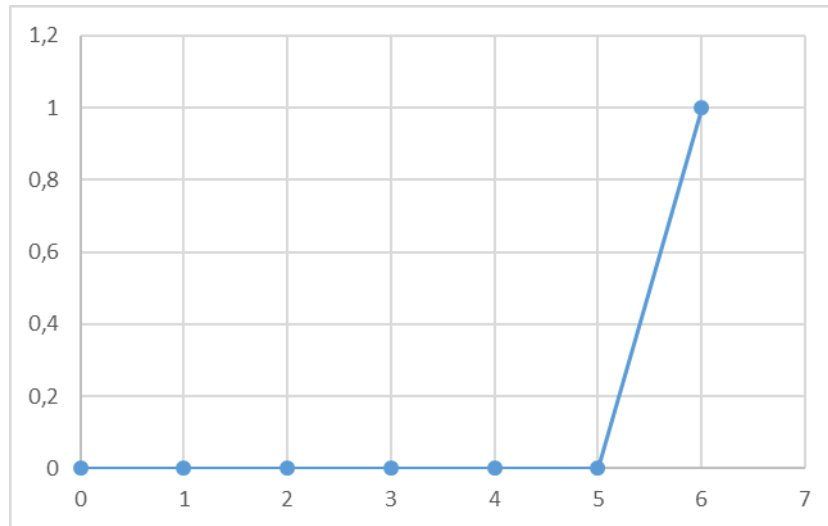


Рис. 2. Зависимость вероятности безотказной работы съемников по скорости их вращения

Аналогичным образом можно проводить анализ диагностики рабочего состояния вентиляторов пневмотранспортной системы.

Для автоматизации контроля и диагностики состояния ХУМ по выбранным технологическим параметрам составим формализованные диагностические функции согласно булевой алгебры логики.

Формализованное представление диагностических функций (математических моделей) технологических параметров ХУМ в виде булевой алгебры

1. *Проведем синтез диагностическую функцию для оценки состояния группы шпинделей*

Напомним, что количество шпинделей $N_{ш}=6$, n_{max} – максимальное количество формируется $n_{y6ш}=6 \times 4=24$ импульсов. Критерий удовлетворительного состояния шпинделей находится в интервале $23 \leq P_{yш}$, что составляет $0,95 \leq P_{yш}$. Тогда критерии неудовлетворительного состояния шпинделей находятся в интервале $P_{ш} \leq 23$.

Тогда, согласно [5, 6], диагностическую функцию (математическую модель), отражающую удовлетворительное состояние скоростей вращения шести шпинделей, можно представить следующей булевой функцией в дизъюнктивной нормальной форме:

$$P_{y6ш} = f_{1ш}(X1 \vee X2 \vee X3 \vee X4) \vee f_{2ш}(\overline{X1} \vee X2 \vee X3 \vee X4) \vee f_{3ш}(\overline{X1} \vee \overline{X2} \vee X3 \vee X4) \vee f_{4ш}(X1 \vee \overline{X2} \vee X3 \vee X4) \vee f_{5ш}(X1 \vee X2 \vee X3 \vee \overline{X4}) \vee f_{6ш}(X1 \vee X2 \vee \overline{X3} \vee X4) \quad (1)$$

Тогда, вероятности неудовлетворительного состояния комплекта (шести) шпинделей можно диагностировать следующей булевой функцией в дизъюнктивной нормальной форме:

$$P_{шсм} = f_{1ш}(X1 \vee X2 \vee X3 \vee X4) \vee f_{2ш}(\overline{X1} \vee \overline{X2} \vee X3 \vee X4) \vee f_{3ш}(X1 \vee X2 \vee \overline{X3} \vee X4) \vee f_{4ш}(\overline{X1} \vee \overline{X2} \vee \overline{X3} \vee X4) \vee f_{5ш}(\overline{X1} \vee X2 \vee X3 \vee X4) \vee f_{6ш}(X1 \vee X2 \vee X3 \vee X4) \quad (2)$$

2. *Проведем синтез диагностическую функцию (математической модели) для оценки состояния двух вентиляторов*

Исходя из вышеописанного, можно описать вероятности диагностики единственного удовлетворительного состояния скоростей вращения двух вентиляторов следующей булевой функцией в конъюнктивной нормальной форме:

$$y_{2в} = f_{1в}(x) \vee f_{2в}(x) \text{ или } P_{y2в} = f_{1в}(x) \wedge f_{2в}(x).$$

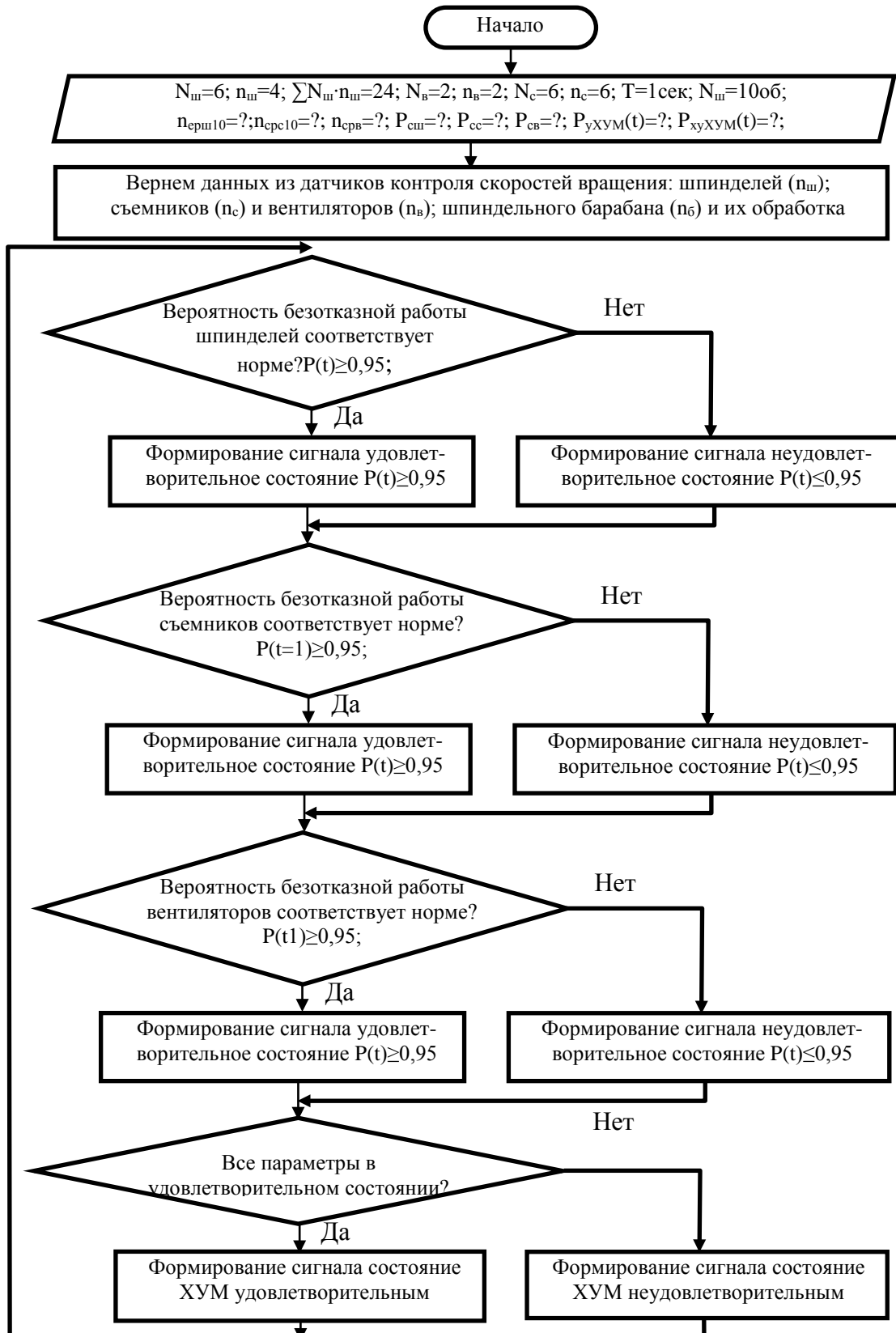


Рис.3. Алгоритм оценки состояния ХУМ

Выводы. Согласно предложенной методики синтеза можно успешно оценить и провести диагностику текущего состояния контролируемых технологических параметров или общего состояния как подвижных, так и стационарных объектов и сделать вывод о возможности продолжения или остановки их работы. Предложенный способ контроля и диагностики даёт возможность повысить качество сбора хлопка-сырца, повысить производительность машины и продлить срок её службы.

Литература

1. **Смелик В.А.** Критерии оценки и методы обеспечения технологической надежности сельскохозяйственных агрегатов с учетом вероятностной природы условий их работы: дис... доктора технических наук / СПбГАУ. – СПб., 1999. – 704 с.
2. **Смелик В.А.** Технологическая надежность сельскохозяйственных агрегатов и средства ее обеспечения: монография. – Ярославль, 1999. – 230 с.
3. **Смелик В.А.** Технологическая надежность сельскохозяйственных агрегатов с учетом вероятностных условий работы // Известия Международной академии аграрного образования. – 2012. – Вып. №14. – Том 1. – С. 298-304.
4. **Абдазимов А.Д., Улжаев Э., Убайдуллаев У.М., Омонов Н.Н.** Основы автоматизации контроля и управления технологическими параметрами хлопкоуборочных машин. – Ташкент: ТашГТУ, 2014. –164 с.
5. **Биргер И.А.** Техническая диагностика. – М.: Машиностроение, 1978. – 240 с.
6. **Uljayev E., Ubaydullaev U.M.** Diagnostic device for air flow speed variation in pneumatic chamber of cotton pickers.Ninth World Conference “Intelligent Systems for Industrial Automation”, WCIS-2016, 25-27 October 2016, Tashkent, Uzbekistan.

Literatura

1. **Smelik V.A.** Kriterii ocenki i metody obespecheniya tekhnologicheskoy nadezhnosti sel'skohozyajstvennyh agregatov s uchetom veroyatnostnoj prirody uslovij ih raboty: dis... doktora tekhnicheskikh nauk / SPbGAU. – SPb., 1999. – 704 s.
2. **Smelik V.A.** Tekhnologicheskaya nadezhnost' sel'skohozyajstvennyh agregatov i sredstva ee obespecheniya: monografiya. – YArosavl', 1999. – 230 s.
3. **Smelik V.A.** Tekhnologicheskaya nadezhnost' sel'skohozyajstvennyh agregatov s uchetom veroyatnostnyh uslovij raboty // Izvestiya Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya. – 2012. – Vyp. №14. – Tom 1. – S. 298-304.
4. **Abdazimov A.D., Ulzhaev E.H., Ubajdullaev U.M., Omonov N.N.** Osnovy avtomatizatsii kontrolya i upravleniya tekhnologicheskimi parametrami hlopkouborochnykh mashin. – Tashkent: TashGTU, 2014. –164 s.
5. **Birger I.A.** Tekhnicheskaya diagnostika. – M.: Mashinostrenie, 1978. – 240 s.
6. **Uljayev E., Ubaydullaev U.M.** Diagnostic device for air flow speed variation in pneumatic chamber of cotton pickers.Ninth World Conference “Intelligent Systems for Industrial Automation”, WCIS-2016, 25-27 October 2016, Tashkent, Uzbekistan.

УДК 631.3

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14277

Канд. техн. наук **В.И. ШАМОНИН**
(ИАЭП, e-mail: shamonin-75@mail.ru)
Канд. техн. наук **А.В. СЕРГЕЕВ**
(ИАЭП, e-mail: sergoti@yandex.ru)

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ НА АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ И ПОРИСТОСТЬ ПОЧВЫ В ГРЕБНЕ

При работе почвообрабатывающих машин и орудий масса почвы распадается на различные по величине элементы. В зависимости от применяемого рабочего органа при обработке, типа, состояния почвы и других условий также может происходить и создание структурных агрегатов. Оптимальная структура почвы должна содержать около 80,0% воздушно-сухих агрегатов размером 0,25-10,0 мм, причем 70,0% агрегатов почвы должны быть водоустойчивы, хорошей структура почвы считается с содержанием воздушно-сухих агрегатов 80,0-60,0 % при их водоустойчивости 70,0-55,0%, удовлетворительной – соответственно 60,0-40,0 % и 55,0-40,0% и неудовлетворительной – соответственно 0-20,0% и 40,0-20,0 % [1]. Поэтому значительно улучшить агрегатное состояние почвы можно, обрабатывая ее соответствующими типами рабочих органов.

Количество поступающих в почву воды и воздуха, их передвижение и расходование зависит от состояния водно-воздушного режима почвы, который создает оптимальные условия для дальнейших почвообразовательных процессов. Необходимый обмен воздуха в почве зависит в основном от пористости почвы. Оптимальной пористостью для пахотного слоя считают 55,0-65,0% объема почвы, удовлетворительной – 50,0-55,0% и неудовлетворительной – менее 50,0% [1]. В целом увеличение общей пористости и уменьшение плотности позволяют более эффективно использовать влагу в летне-осенний период.

Высокий урожай и его качество в значительной мере зависят от своевременности проведения обработки почвы, посева, ухода за растениями и уборки. Снижение урожая и качества получаемой продукции часто является следствием невыполнения необходимых требований технологических операций (нарушен агросрок, плохие погодные условия, неправильный подбор технических средств и орудий и т.д.).

В настоящее время для получения оптимальной структуры почвы проводятся различные технологические приемы и способы междурядной обработки для конкретных хозяйственных условий. В условиях повышенного увлажнения почвы в период вегетации и механизированной уборки эффективным технологическим приемом при формировании гребней и последующих операций по уходу за посадками сельскохозяйственных культур открытого грунта является глубокое рыхление междурядий культиватором-окучником глубокорыхлителем на упругой стойке [2,3].

Цель исследований – выявить пути повышения эффективности технологического процесса междурядной обработки почвы при гребневых посадках картофеля для условий повышенного риска переувлажнения в период вегетации растений и комбайновой уборки.

Исходя из вышеизложенного ставятся следующие задачи:

- определение оптимального сочетания массовых долей почвы по фракциям;
- определение зависимости влияния фракционного состава почвы на ее пористость.

Материалы, методы и объекты исследования. Экспериментальные исследования направлены на изучение влияния глубины обработки дна борозды и последующего окучивания посадок картофеля окучником на упругой стойке при междурядной обработке картофеля на агрегатный состав и пористость почвы в гребне, а также основные показатели качества картофеля (урожайность, фракционный состав и т.д.). Исследования проводили на опытном поле ЛПОС института в период основного развития растений картофеля. Междурядные обработки с окучиванием посадок картофеля проводились экспериментальным культиватором конструкции ИАЭП – ФИЛИАЛ ФГБНУ ФНАЦ ВИМ и

глубиной рыхления дна борозды в пределах 5,0-30,0 см (рис.1). Технологические операции проводились через 14 дней после посадки, повторная обработка проводилась через 12 – 14 дней и т.д. [4,5]. После дискования и вспашки поля для проведения экспериментальных исследований были взяты пробы почвы и проведены замеры массовых долей по фракциям, определен тип почвы (средний суглинок) [1,5]. Показатели почвенного состояния поля представлены в табл. 1.



Рис. 1. Культиватор-окачник глубокорыхлитель на упругой стойке конструкции ИАЭП – ФИЛИАЛ ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Таблица 1. Показатели почвенного состояния поля до проведения экспериментальных исследований

Слой, почвы, см	Массовая доля по фракциям, %			
	фракция, мм			
	до 10,0	свыше 10,0 до 25,0	свыше 25,0 до 50,0	свыше 50,0 до 100,0
0-10,0	60,12	26,18	7,69	6,25
10,0-20,0	58,54	23,68	6,17	11,79
20,0-30,0	62,12	21,98	7,89	7,98

Результаты исследования. Основные результаты обработки экспериментальных данных по определению агрегатного состава и общей пористости почвы в гребне представлены в табл.2.

Анализ полученных результатов и обоснование требований к технологическому процессу междурядной обработки посадок картофеля при гребневой технологии его выращивания были сделаны на основании влияния агрегатного состава почвы на ее пористость в виде регрессионной модели:

$$Y = -1035,13 + 3,223X_1 + 13,779X_2 + 19,807X_3 + 14,887X_4 + 0,0808X_1^2 + 0,0808X_2^2 - 0,292388X_4^2,$$

где Y – пористость почвы в гребне, %;

X_1, X_2, X_3, X_4 – массовая доля почвы по фракциям до 10,0 мм, от 10,0 до 25,0 мм, от 25,0 до 50,0 мм, свыше 50,0 мм соответственно.

Полученное уравнение регрессии имеет высокое значение коэффициента множественной корреляции (0,95), хотя достоверность коэффициентов уравнения находится на пределе статистической достоверности. Это объясняется недостаточным количеством экспериментальных данных и повышенным количеством учитываемых факторов. При уменьшении количества факторов достоверность коэффициентов возрастает до статистической зависимости, но уменьшается коэффициент множественной корреляции. Для

удобства анализа и принятия решений о влиянии факторов был принят вариант расчетов с повышенным коэффициентом множественной корреляции.

Полученные значения коэффициентов регрессии, представленные в уравнении, свидетельствуют о существенном влиянии наличия фракций агрегатов от 10,0 до 25,0 мм и от 25,0 до 50,0 мм на показатель пористости почвы. Полученная нелинейная регрессионная модель позволяет получить оптимальное сочетание компонентов вектора \bar{X} (X_1, X_2, X_3, X_4). Для решения оптимизированной задачи использовали алгоритм нелинейного программирования (метод скользящего допущения), реализованный в программе FLEXIPLEX.

Таблица 2. Основные результаты обработки экспериментальных данных

№ опыта, дата	Условие проведения опыта	Пористость почвы (средняя), %	Массовая доля почвы по фракциям, %			
			фракция, мм			
			до 10	свыше 10 до 25	свыше 25 до 50	свыше 50 до 100
1	В гребне после посадки	47,3	78,3	14,7	4,5	2,5
2	Перед междурядной обработкой	44,0	75,1	18,0	4,5	2,5
3	После рыхления дна борозды на 5 см и окучивания	46,0	76,4	16,5	5,3	1,7
4	После рыхления дна борозды на 10 см и окучивания	50,3	76,6	18,4	5,0	2,0
5	После рыхления дна борозды на 20 см и окучивания	42,0	78,9	12,9	4,1	4,1
6	После рыхления дна борозды на 30 см и окучивания	47,3	73,5	18,4	5,4	2,6

Использование в качестве целевой функции пористости почвы – Y и поиск её максимума позволяет определить оптимальное сочетание массовых долей почвы по фракциям. Решение этой задачи позволило определить оптимальные компоненты вектора \bar{X} :

$$X_1=74\%, X_2=17\%, X_3=6,0\%, X_4=3\%.$$

Полученные компоненты вектора \bar{X} позволяют достичь целевой функции Y в 62,3%.

Полученные оптимальные значения компонента вектора \bar{X} позволяют сформулировать требования к качеству выполнения операции глубокого рыхления междурядий к конструкции рабочих органов, обеспечивающих необходимый уровень крошения почвы.

В ходе проведенных исследований установлено, что рациональным технологическим процессом является рыхление дна борозды на глубину 10,0 см с последующим окучиванием, позволяющим увеличить среднюю пористость почвы до 50,3% (или на 13%), и при этом сохранить оптимальную массовую долю почвы по фракциям по сравнению с другими операциями (например, отсутствие фракции свыше 50,0-100,0 мм и сохранение самой ценной фракции до 10,0 мм в пределах нормы). Данные табл.2 свидетельствуют об удовлетворительном состоянии почвы после обработки, созданным культиватором-окучиком глубокорыхлителем на упругой стойке и пригодным для дальнейшего развития растений.

Принимая за основу данные табл.2, построены кривые изменения пористости почвы после прохода культиватора при различных вариантах эксперимента. Зависимости влияния пористости почвы в гребне на основные показатели картофеля представлены на рис.2.

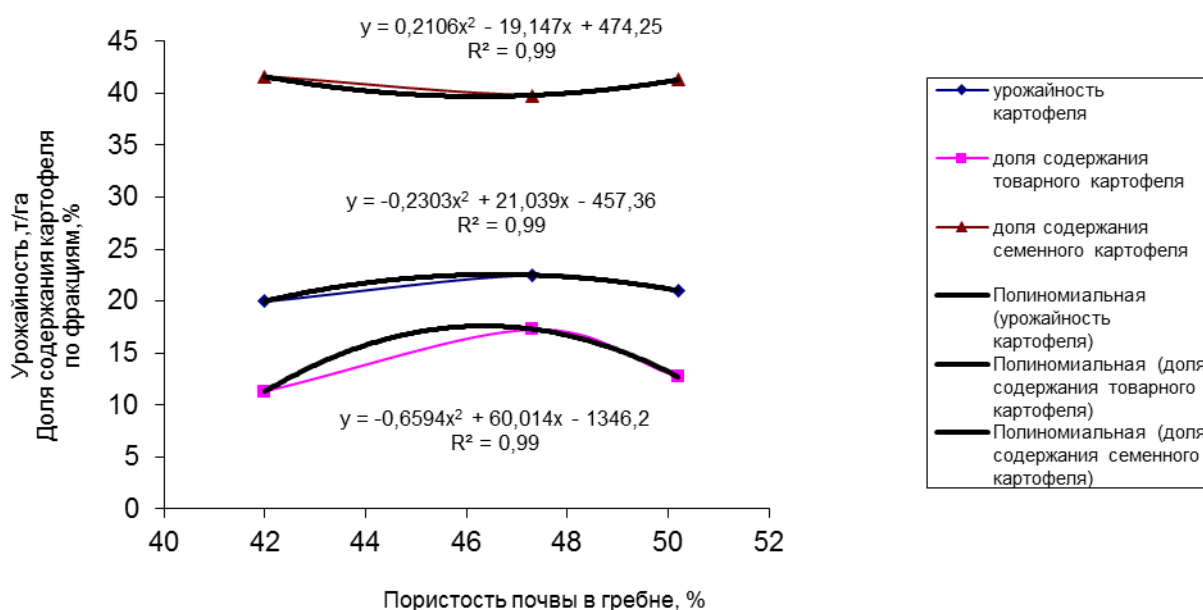


Рис. 2. Зависимости влияния пористости почвы в гребне на основные показатели картофеля

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что при увеличении пористости почвы с 42,0% до 46,0% наблюдается рост урожайности картофеля и выход товарной продукции, в то же время доля семенной фракции уменьшается. Снижение урожайности, товарной продукции и увеличение доли семенной фракции картофеля при пористости почвы в гребне более 46,0% объясняется наложением другого фактора – влияния глубины обработки почвы в междурядьях. Проведенные исследования показали, что разработанная конструкция культиватора позволяет получить требуемые показатели качества глубокого рыхления. По результатам проведенных агрооценок разработанный рабочий орган на упругой стойке можно рекомендовать для использования в конструкциях культиваторов-глубокорыхлителей.

Выводы. В результате проведенных исследований установлен характер зависимости общей пористости почвы в гребне от ее агрегатного состава и определено оптимальное сочетание массовых долей почвы по фракциям, обеспечивающих наибольшую пористость почвы в гребне. Полученные результаты позволяют сформулировать требования к технологическому процессу междурядной обработки посадок картофеля в гребнях и к рабочим органам машин, осуществляющим предлагаемую технологическую операцию. Основным направлением совершенствования рабочих органов культиватора-окучника следует считать, увеличение их крошащей способности, за счет оптимизации динамических и конструктивных параметров упругих стоек и рабочих органов.

Литература

1. **Медведев В.В.** Структура почвы (методы, генезис, квалификация, эволюция, география, мониторинг, охрана). – Харьков: Изд-во «13 типография». – 2008. – 406 с.
2. **Шамонин В.И., Сергеев А.В.** Влияние рыхления междурядий при формировании гребней на водно-воздушный режим почвы // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2016. – Вып. 90. – С.54-59.

3. **Шамонин В.И., Сергеев А.В.** Влияние глубины рыхления междурядий на качество органического картофеля // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2018. – №1(94). – С.43-47.
4. **Устроев А.А., Калинин А.Б., Логинов Г.А., Кудрявцев П.П.** Оценка эффективности операции глубокого рыхления междурядий при возделывании картофеля в органическом земледелии // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № 93. – С.43-47.
5. **Литвинов С.С.** Методика полевого опыта в овощеводстве/РАСН, ГНУ ВНИИО. – М., 2011. – С.649.

Literatura

1. **Medvedev V.V.** Struktura pochvy (metody, genezis, kvalifikaciya, ehvolyuciya, geografiya, monitoring, ohrana). – Har'kov: Izd-vo «13 tipografiya». – 2008.– 406 s.
2. **Shamonin V.I., Sergeev A.V.** Vliyanie ryhleniya mezhduryadij pri formirovanii grebnej na vodno-vozdushnyj rezhim pochvy // Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produkcii rastenievodstva i zhivotnovodstva. – 2016. – Vyp. 90. – S.54-59.
3. **Shamonin V.I., Sergeev A.V.** Vliyanie glubiny ryhleniya mezhduryadij na kachestvo organicheskogo kartofelya // Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produkcii rastenievodstva i zhivotnovodstva. – 2018. – №1(94). – S.43-47.
4. **Ustroev A.A., Kalinin A.B., Loginov G.A., Kudryavcev P.P.** Ocenka ehffektivnosti ope-racii glubokogo ryhleniya mezhduryadij pri vzdelyvanii kartofelya v organicheskom zemle-delii //Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produkcii rastenievodstva i zhivotnovodstva. – 2017. – № 93. – S.43-47.
5. **Litvinov S.S.** Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve/RASN, GNU VNIIO. – М., 2011. – S.649.

УДК 631.22

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14281

Доктор техн. наук, профессор **В.В. КАЛЮГА**

(ФГБОУ ВО СПбГАУ, kaljuga-v@mail.ru)

Канд. техн. наук **А.В. ТРИФАНОВ**

(ИАЭП – Филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, trifanovav@mail.ru)

Соискатель **В.И. БАЗЫКИН**

(ИАЭП – Филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, valentin-bazykin@mail.ru)

ОБОСНОВАНИЕ ТРЕХФАЗНОГО БЕССТРЕССОВОГО СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ НА МАЛЫХ СВИНОФЕРМАХ НА СТАДИИ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В хозяйствах населения (ЛПХ и КФХ) в связи с распространением АЧС и невысокой конкурентоспособностью ЛПХ в сравнении с современными промышленными производителями за 7 последних лет объемы производства снизились на 34% (почти 500 тыс. тонн). Однако его доля по-прежнему существенна и на данный момент составляет около 20%. Наименьшая доля ЛПХ в общем объеме производства свинины – в Центральном и Северо-Западном Федеральных округах РФ [1].

Среди традиционных способов содержания свиней на практике наиболее распространен трехфазный. Двухфазный способ содержания в промышленном производстве свинины встречается значительно реже. Одним из объектов, где был реализован двухфазный способ содержания свиней, является ООО «Животноводческий комплекс «Бор», для которого учеными ИАЭП и СПбГАУ был разработан технологический проект реконструкции свиного комплекса на 24 тыс. свиней в год.

Известно, что сопротивляемость организма стрессовым воздействиям сопровождается падением темпов роста живой массы растущего молодняка, повышенным уровнем выбраковки продуктивного поголовья в силу самых разнообразных причин [2, 3].

Авторами настоящей статьи на основании проведенного технологического расчета было разработано технологическое планировочное решение свинофермы на 500 свиней в год с трехфазным бесстрессовым способом содержания свиней.

Обилие различных технологий с большим разнообразием технологических средств требует наличия и использования оценочных критериев, с помощью которых могут быть оценены и выбраны наиболее эффективные технологии и наиболее рациональные проектно-технологические решения свиноводческих предприятий [4].

Цель исследования. Цель работы – обоснование и оценка трехфазного бесстрессового способа содержания свиней для малой семейной свинофермы по воспроизводству, выращиванию и откорму 500 свиней в год на этапе концептуального проектирования, обеспечивающего наиболее рациональное использование площади (м^2 -день) общего назначения и ее оплату максимальным производством мяса ($\text{кг}/\text{м}^2$ -день).

Задачи:

- обосновать критерии оценки использования площади основного назначения и ее оплаты производством мяса в изолированных секциях для опороса свиноматок и выращивания поросят-сосунов, дорастивания поросят-отъемышей и откорма свиней для бесстрессовых способов содержания свиней;

- разработать методику оценки площади основного назначения, площади проходов и площади на чистку, мойку, санитарный ремонт и дезинфекцию помещений после завершения цикла производства и ее оплаты производством мяса в изолированных секциях для опороса свиноматок и выращивания поросят-сосунов, дорастивания поросят-отъемышей и откорма свиней для бесстрессовых способов содержания свиней;

- провести технологический расчет поголовья и количества станкомест для содержания всех половозрастных групп свиней для свинофермы по воспроизводству, выращиванию и откорму 500 свиней в год с трехфазным бесстрессовым способом содержания свиней;

- разработать технологическое планировочное решение свинофермы по воспроизводству, выращиванию и откорму 500 свиней в год с трехфазным бесстрессовым способом содержания свиней;

- произвести оценку рассматриваемого технологического планировочного решения свинофермы с трехфазным бесстрессовым способом содержания свиней по разработанным критериям и методике и выбрать наиболее эффективный бесстрессовый способ содержания свиней для малой свинофермы по воспроизводству, выращиванию и откорму 500 свиней в год.

Материалы, методы и объекты исследования. Методологической основой для постановки целей и задач исследований явились научные положения отечественных и зарубежных авторов, занимающихся совершенствованием существующих и разработкой новой технологии производства продукции свиноводства [5, 6].

Исходные данные для технологического расчета:

- ритм производства - 21 день;
- размер группы подсосных маток - 3 гол.;
- количество опоросов свиноматок в году - 2,34;
- количество поросят (приплод) на один среднегодовой опорос основной свиноматки - 11;
- сохранность поголовья - 88%;
- срок службы свиноматок - 2,5 года, хряков - 1,5 года.

Технологический расчет поголовья и количества станкомест для содержания всех половозрастных групп свиней малой свинофермы по воспроизводству, выращиванию и откорму 500 свиней в год с трехфазным бесстрессовым способом содержания произведен по разработанной ранее методике и принятым ритмом производства в 21 день. Результаты расчета представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты технологического расчета трехфазного способа содержания свиней для малой свинофермы по воспроизводству, выращиванию и откорму 500 свиней в год

Поголовье	Использование помещения, дни				К-во групп	К-во голов в 1 группе	К-во свиномест	Свиноместа и станки	
	содержание	резерв	дезинфекция	всего				требуется мест	кол-во станков
Хряки основные	365	–	–	365	1	0,33	1	1	1
Хряки-пробники	365	–	–	365	1	0,17	1	1	1
Рем. свиноматки на подготовке к осеменению	24	2	2	28	1,33	0,58	1	1	1
Холостые матки	7	–	–	7	0,33	2,4	1	1	1
Суп. 1 пер. матки	32	–	–	32	1,52	4,38	7	8	8
Суп. 2 пер. матки	75	–	–	75	3,57	3,3	12	12	4
Тяжелосуп. матки	7	–	–	7	0,33	3,3	1	1	1
Подсосные матки	28	7	2	42	1,67	3	5	5	5
Поросята-сосуны	–	–	–	–	–	33	–	–	–
Поросята-отъемыши	70	12	2	72	3,3	30	100	110	4
Свиньи откорм	70	12	2	72	3,3	29	97	106	4
Ремонтные свинки на дооткорме	35	–	–	35	1,67	0,61	1	2	1

Разработанное технологическое планировочное решение малой свинофермы по воспроизводству, выращиванию и откорму 500 свиней в год с трехфазным бесстрессовым способом содержания свиней приведено на рис.

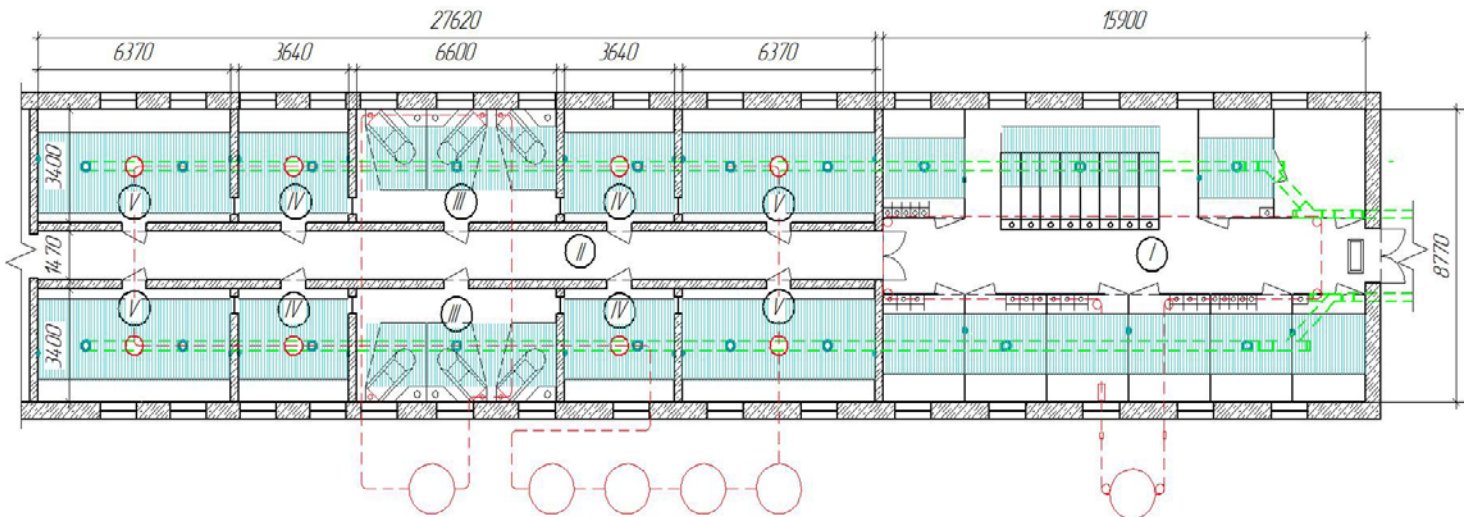


Рис. Технологическое планировочное решение свинофермы на 500 свиней в год с трехфазным бесстрессовым способом содержания:

- I – изолированная секция для содержания взрослого маточного стада и хряков; II – технологический коридор;
- III – изолированная секция для опороса свиноматок и выращивания поросят-сосунов; IV – изолированная секция для дорастивания поросят-отъемышей; V – изолированная секция для откорма свиней

В качестве критериев выбора технологических планировочных решений на начальной стадии концептуального проектирования приняты показатели $F_{\text{пон}}$ - использования площади основного назначения в изолированных секциях для содержания подсосных свиноматок и выращивания поросят-сосунов, дорастивания поросят-отъемышей и откорма свиней ($\text{м}^2\text{-дни}$) и критерий оплаты ее производством мяса – $K_{\text{м}}$ ($\text{кг}/\text{м}^2\text{-дни}$).

Критерий оплаты площади основного назначения производством мяса определяется по формуле:

$$K_M = \frac{M_T}{F_{\text{ПОН}}}, \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2 - \text{дни}} \right), \quad (1)$$

где M_T – товарная (живая) масса выращенных свиней в год, кг.

Показатель использования площади основного назначения $F_{\text{ПОН}}$ в $\text{м}^2\text{-дн}$ (в квадратных метр-днях) в течение всего периода выращивания (опорос, выращивание поросят-сосунов, дорашивание поросят-отъемышей, откорм свиней и чистка, мойка и дезинфекция помещений) при поточной организации работы по принципу «пусто-занято» определяется по формуле:

$$F_{\text{ПОН}} = F_O + F_{\text{П}} + F_{\text{Д}}, (\text{м}^2 - \text{дни}), \quad (2)$$

где F_O – показатель использования станковой площади, $\text{м}^2\text{-дн}$;

$F_{\text{П}}$ – показатель использования площади проходов, $\text{м}^2\text{-дн}$;

$F_{\text{Д}}$ – показатель использования дополнительной площади, необходимой для чистки, мойки, санитарного ремонта и дезинфекции помещений и станочного оборудования после завершения производственного цикла, $\text{м}^2\text{-дн}$.

Для технологического планировочного решения свинофермы на 500 свиней в год с трехфазным бесстрессовым способом содержания F_O определяется по следующей формуле:

$$F_O = N_{\text{СОП}} \times (n_{\text{СОП}} \times (l_{\text{СОП}} \times h_{\text{СОП}})) \times n_{\text{ДОП}} + N_{\text{СД}} \times (n_{\text{СД}} \times (l_{\text{СД}} \times h_{\text{СД}})) \times n_{\text{ДД}} + N_{\text{СО}} \times (n_{\text{СО}} \times (l_{\text{СО}} \times h_{\text{СО}})) \times n_{\text{ДО}}, (\text{м}^2 - \text{дни}), \quad (3)$$

где $N_{\text{СОП}}$ – количество изолированных секций для опороса свиноматок и выращивания поросят-сосунов;

$n_{\text{СОП}}$ – количество станков в каждой изолированной секции для опороса свиноматок и выращивания поросят-сосунов;

$l_{\text{СОП}}$ – длина станка по фронту кормления для опороса свиноматок и выращивания поросят-сосунов, м;

$h_{\text{СОП}}$ – глубина станка для опороса свиноматок и выращивания поросят-сосунов, м;

$n_{\text{ДОП}}$ – продолжительность содержания подсосных свиноматок с поросятами-сосунами, дней;

$N_{\text{СД}}$ – количество изолированных секций для дорашивания поросят-отъемышей;

$n_{\text{СД}}$ – количество станков в каждой изолированной секции для дорашивания поросят-отъемышей;

$l_{\text{СД}}$ – длина станка по фронту кормления для дорашивания поросят-отъемышей, м;

$h_{\text{СД}}$ – глубина станка для дорашивания поросят-отъемышей, м;

$n_{\text{ДД}}$ – продолжительность дорашивания поросят-отъемышей, дней.

Показатель использования площади проходов $F_{\text{П}}$ для планировочного решения малой свинофермы трехфазным бесстрессовым способом содержания свиней определяется по формуле:

$$F_{\text{П}} = \delta \times F_O \quad (4)$$

Коэффициент δ , характеризующий отношение площади проходов технологических планировочных решений для каждого способа содержания к общей площади, определяется по формуле:

$$\delta = \frac{\sum f_{\text{П}}}{\sum f_{\text{С}}}, \quad (5)$$

где $\sum f_{\text{П}}$ – суммарная площадь проходов при трехфазном способе содержания свиней, м^2 ;

$\sum f_c$ – общая площадь секций для содержания всех возрастных групп свиней при трехфазном способе содержания, м².

Для технологического планировочного решения свинофермы с трехфазным бесстрессовым способом содержания свиней суммарная площадь проходов определяется по формуле:

$$\sum f_{\Pi} = L_{\text{цп}} \times B_{\text{цп}} + N_{\text{соп}} \times (l_{\text{впсоп}} \times b_{\text{впсоп}}), (м^2), \quad (6)$$

где $l_{\text{впсоп}}$ – длина внутрисекционного прохода в изолированных секциях для опороса свиноматок, м;

$b_{\text{впсоп}}$ – ширина внутрисекционного прохода в изолированных секциях для опороса свиноматок, м.

Суммарная станковая площадь секций для содержания всех возрастных групп свиней для трехфазного бесстрессового способа содержания определяется по формуле:

$$\sum f_c = L_{\text{цп}} \times B_{\text{цп}} + N_{\text{соп}} \times (n_{\text{соп}} \times (l_{\text{соп}} \times h_{\text{соп}}) + l_{\text{впсоп}} \times b_{\text{впсоп}}) + N_{\text{сд}} \times (n_{\text{сд}} \times (l_{\text{сд}} \times h_{\text{сд}})) + N_{\text{со}} \times (n_{\text{со}} \times (l_{\text{со}} \times h_{\text{со}})), (м^2). \quad (7)$$

Показатель использования дополнительной площади F_d на очистку, мойку, санитарный ремонт и дезинфекцию помещений для содержания всех половозрастных групп свиней технологического планировочного решения (рис. 1) определяется по формуле:

$$F_d = \frac{F_o + F_{\Pi}}{T} \times T_d \times \Phi, (м^2 - дни), \quad (8)$$

где T – продолжительность выращивания свиней от рождения до завершения откорма и достижения товарной массы, дней;

T_d – продолжительность очистки, мойки, санитарного ремонта и дезинфекции секций ($T_d = 2$ дня), дней;

Φ – фазность способа содержания.

Результаты исследования. Результаты определения $F_{\text{пон}}$ на стадии концептуального проектирования малой свинофермы сведены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели использования площади основного назначения за цикл производства для малой свинофермы по воспроизводству, выращиванию и откорму 500 свиней в год с 3-х и 5-фазными бесстрессовыми способами содержания свиней на полностью решетчатых полах

Бесстрессовый способ содержания свиней	Показатели использования площади основного назначения за цикл, $F_{\text{пон}}, (м^2-дни)$			
	всего $F_{\text{пон}}$	в том числе		
		F_o	F_{Π}	F_d
Трехфазный	7033,78	5571,16	1220,08	242,54
Пятифазный	6675,11	5128,9	1171,2	375,01

Из табл. 2 видно, что наиболее предпочтительным по показателям станковой площади и площади проходов является пятифазный бесстрессовый способ содержания. Он немного уступает трехфазному бесстрессовому способу содержания по показателю использования дополнительной площади, но это обусловлено проведением пяти санитарных обработок против трех, соответственно. В целом показатель использования площади основного назначения у трехфазного бесстрессового способа содержания ниже на 5,1%, чем у пятифазного.

Продолжительность содержания и достижение товарной массы всех групп свиней при трехфазном бесстрессовом способе содержания свиней приведена в табл. 3. Для расчетов применялись следующие значения среднесуточных привесов [7]:

- масса поросенка при рождении – 1,5 кг;
- поросята-сосуны – 230 г/сутки;
- поросята отъемыши на дорацивании – 450 г/сутки;
- свиньи на откорме – 950 г/сутки;

Таблица 3. Показатели продолжительности содержания и достижения товарной массы свиней для малой свинофермы по воспроизводству, выращиванию и откорму 500 свиней в год с различными бесстрессовыми способами содержания

Группа свиней	Трехфазный бесстрессовый способ содержания
Поросята сосуны, кг	7,94
Поросята-отъемыши, кг	31,5
Откормочные свиньи, кг	66,5
Товарная (живая) масса, кг	105,94
Продолжительность выращивания, дней	168
Продолжительность занятости секций, дней	179
Резерв с поправкой на качество генетического потенциала животных и уровень кормления, дней	31

При упрощенном расчете показатель достижения товарной массы животных при трехфазном бесстрессовом способе содержания свиней составляет 179 дней, с учетом продолжительности дезинфекции после каждой фазы технологического процесса. Однако расчет этого показателя условен, в силу того, что рост массы животных описывается полиномиальной функцией и не является линейным. В данном случае показательно то, что при трехфазном бесстрессовом способе содержания свиней имеется резерв использования помещений в 31 день, что позволит при необходимости увеличить сроки выращивания свиней до достижения товарной массы без нарушения точности производства.

Также 3-х и 5-фазные бесстрессовые способы содержания свиней следует оценить по критерию оплаты площади производством мяса. Результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4. Значения критерия оплаты площади производством мяса для 3-х и 5-фазных бесстрессовых способов содержания свиней

Способ содержания	$F_{\text{пон}}$ (за год)	Товарная масса свиней в год, M_T , кг	K_m (кг/м ² -дни)
Трехфазный	14342,62	108011,5	7,53
Пятифазный	13313,74	105650,54	7,94

Из табл. 4 видно, что по критерию оплаты площади общего назначения производством мяса пятифазный бесстрессовый способ содержания свиней предпочтительнее трехфазного.

Выводы. На стадии концептуального проектирования обоснование технологического планировочного решения малой свинофермы по воспроизводству, выращиванию и откорму 500 свиней в год трехфазным бесстрессовым способом содержания по критериям использования площади общего назначения (м²-дни) и оплаты площади производством мяса (кг/м²-дни) позволяет выбрать наиболее рациональный вариант планировки производственных помещений.

По показателю использования площади основного назначения, внедренный в производство на свиноферме на 500 голов в год ФХ Дмитриковой Н.И. пятифазный бесстрессовый способ содержания свиней эффективнее на 7,2%, чем трехфазный, при аналогичных исходных данных.

Значение критерия оплаты площади общего назначения производством мяса для трехфазного бесстрессового способа содержания свиней составляет 7,53 кг/м²-дни, что ниже на 5,2%, чем для пятифазного.

На основании вышеизложенного в рамках данного исследования, с учетом незначительного расхождения результатов расчетов, можно рекомендовать применение как трехфазного, так и пятифазного бесстрессового способов воспроизводства, выращивания и откорма свиней.

Литература

1. **Трифанов А.В., Калюга В.В., Базыкин В.И.** Состояние и тенденции развития производства свинины в Российской Федерации // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. - 2016. - № 90. - С. 5-14.
2. **Водяников В.И., Шкаленко В.В.** Профилактика технологических стрессов на заключительном откорме молодняка свиней // Свиноводство. - 2017. - № 2. - С. 23-24.
3. **Комлацкий В.И.** Этология свиней. – 3-е изд., перераб. доп. – СПб., 2018.
4. **Базыкин В.И., Калюга В.В., Трифанов А.В.** Критерии оценки и выбора проектно-технологических решений свиноводческих предприятий // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. - 2016. - № 90. - С. 132-139.
5. **Погодаев В.А., Комлацкий Г.В.** Использование биотехнологических приемов для повышения эффективности производства свинины // Животноводство Юга России. - 2015. - № 1 (3). - С. 17-19.
6. **Комлацкий В.И., Лоб С.А., Шевченко Г.О.** Особенности содержания поросят-сосунов // Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. - 2017. - С. 72-77.
7. **Комлацкий Г.В., Элизбаров Р.В.** Продуктивные качества свиней датской селекции в промышленных условиях // Свиноводство. - 2014. - № 3. - С. 9-11.

Literatura

1. **Trifanov A.V., Kalyuga V.V., Bazykin V.I.** Sostoyanie i tendencii razvitiya proizvodstva svininy v Rossijskoj Federacii // Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produkcii rastenievodstva i zhivotnovodstva. - 2016. - № 90. - S. 5-14.
2. **Vodyannikov V.I., SHkalenko V.V.** Profilaktika tekhnologicheskikh stressov na zaklyuchitel'nom otkorme molodnyaka svinej // Svinovodstvo. - 2017. - № 2. - S. 23-24.
3. **Komlackij V.I.** EHtologiya svinej. – 3-e izd., pererab. dop. – SPb., 2018.
4. **Bazykin V.I., Kalyuga V.V., Trifanov A.V.** Kriterii ocenki i vybora proektno-tekhnologicheskikh reshenij svinovodcheskih predpriyatij // Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produkcii rastenievodstva i zhivotnovodstva. - 2016. - № 90. - S. 132-139.
5. **Pogodaev V.A., Komlackij G.V.** Ispol'zovanie biotekhnologicheskikh priemov dlya povysheniya ehffektivnosti proizvodstva svininy // ZHivotnovodstvo YUGa Rossii. - 2015. - № 1 (3). - S. 17-19.
6. **Komlackij V.I., Lob S.A., SHEvchenko G.O.** Osobennosti soderzhaniya porosyat-sosunov // Innovacii v povyshenii produktivnosti sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 95-letiyu Kubanskogo GAU. - 2017. - S. 72-77.
7. **Komlackij G.V., EHlizbarov R.V.** Produktivnye kachestva svinej datskoj selekcii v industrial'nyh usloviyah // Svinovodstvo. - 2014. - № 3. - S. 9-11.

УДК 631.371:621.316

DOI 10.24411/2078-1318-2018-14288

Канд. техн. наук **Н.В. ВАСИЛЬЕВ**
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ, profkom_gau@mail.ru)
 Соискатель **Е.С. КУЗНЕЦОВА**
 (ФГБОУ ВО СПбГАУ, elenok79@mail.ru)
 Соискатель **А.О. ГОРБУНОВ**
 (ООО «Контел», spbgau@girtab.su)

КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 0,38 кВ С ПОМОЩЬЮ ФИЛЬТРОСИММЕТРИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Преподавателями и аспирантами кафедры электроэнергетики и электрооборудования СПбГАУ разработано филтросимметрирующее устройство (ФСУ), на которое получен патент [1]. Это устройство было экспериментально исследовано на физической модели сети 0,38 кВ в 2014 г. Результаты исследований показали, что ФСУ обеспечивает симметрирование однофазных, двухфазных и трёхфазных несимметричных нагрузок, значительно снижая потери мощности в трёхфазных трансформаторах и четырёхпроводных линиях [2].

Цель исследования – установить возможность использования филтросимметрирующего устройства, одновременно с симметрированием нагрузок в сельских электрических сетях, для компенсации реактивной мощности.

Материалы, методы и объекты исследования. Известно, что для компенсации реактивной мощности в сельских электрических сетях 0,38 кВ широко используются статические конденсаторные батареи [3,4]. Компенсация реактивной мощности – самое дешёвое и эффективное средство повышения качества электрических систем. Конденсаторные установки уменьшают потери и повышают качество электроэнергии в элементах сети электроснабжения.

В филтросимметрирующих устройствах, предназначенных для снижения несимметрии токов в сельских сетях 0,38 кВ, применяются три конденсаторные батареи (КБ), соединённые в звезду (рис. 1).

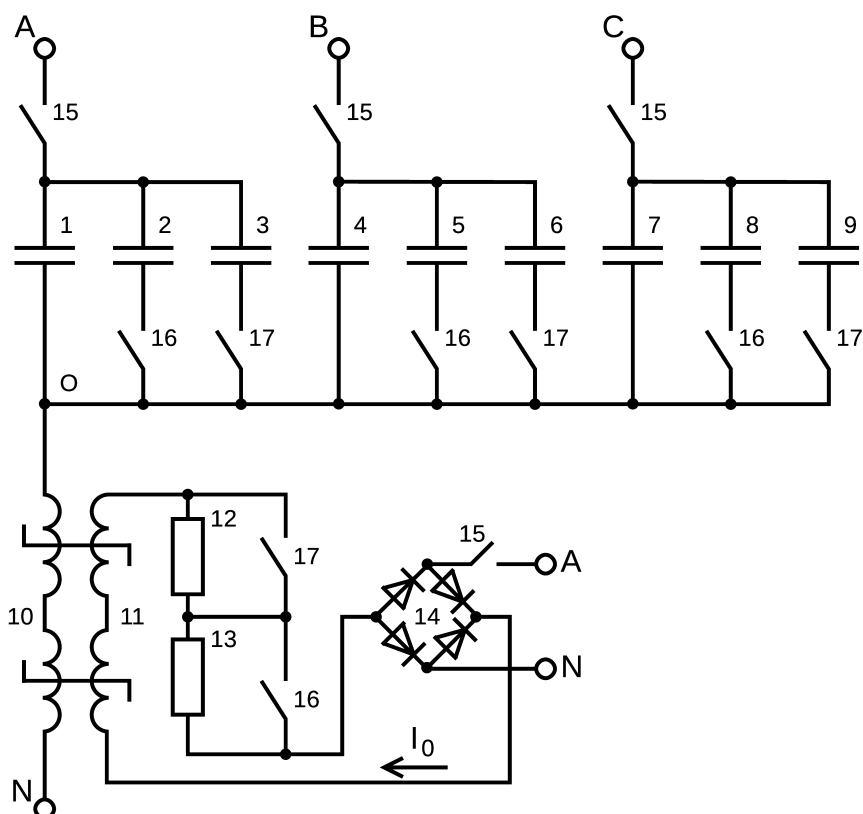


Рис. 1. Филтросимметрирующее устройство для трёхфазной сети с нулевым проводом

В нулевой точке КБ «0» подключается последовательно рабочая обмотка 10 магнитного усилителя (МУ), обмотка управления 11 которого питается от выпрямителя 14 через резисторы 12 и 13. Таким образом, три КБ и рабочая обмотка 10 МУ, включённая между нулевым проводом N сети и нулевой точкой 0 КБ, соединены последовательно и работают в режиме резонанса напряжения, при котором выполняется условие:

$$3X_L = X_C \quad , \quad (1)$$

где X_L – индуктивное сопротивление рабочей обмотки МУ;

X_C – ёмкостное сопротивление КБ.

Электрическая цепь ФСУ «КБ-МУ» настраивается в резонанс при ёмкостях 1-4-7, изменением тока подмагничивания обмотки управления МУ с помощью резисторов 12, 13.

Если в трёхфазной сети 0,38 кВ имеет место недокомпенсация реактивной мощности, то с помощью контактов 16 включают вторую секцию КБ 2, 5, 8, одновременно шунтируют резистор 13; при этом увеличивается ток подмагничивания I_0 , возрастает насыщение ферромагнитных сердечников МУ, изменяется их магнитная проницаемость и индуктивность L_p рабочих обмоток 10, устанавливается равенство (1). Дальнейшее увеличение эффекта компенсации реактивной мощности сети достигается включением, с помощью контактов 17, третьей ступени КБ 3, 6, 9 и одновременным шунтированием резистора 12.

Таким образом, ФСУ, включённое с помощью контактов 15 в трёхфазную сеть 0,38 кВ с несимметричной нагрузкой, обладая малым сопротивлением нулевой последовательности (активным сопротивлением R_L рабочей обмотки МУ), будет шунтировать токи нулевой последовательности сети, снижая потери в линии и трансформаторе и повышая качество электрической энергии.

Экспериментальное исследование потерь мощности от несимметрии токов с помощью ФСУ

В СПбГАУ разработана физическая модель электрической сети 0,38 кВ (рис. 2). Она содержит три однофазных автотрансформатора АТ1, АТ2 и АТ3 для регулирования входного напряжения силового трансформатора Т номинальной мощностью 25 кВА, коэффициент трансформации которого равен 1. К выходным зажимам трансформатора подключена воздушная линия общей длиной 370 м, выполненная изолированным проводом марки СИП - 4 поперечным сечением 25 мм². В конце линии подсоединен узел нагрузки, состоящий из регулируемой активной нагрузки мощностью 25 кВт, двух трехфазных асинхронных электродвигателей номинальной мощностью 4,5 кВт каждый, нагрузкой которых являются генераторы постоянного тока.

ФСУ зажимами ABCN подключается к физической модели электрической сети 0,38 кВ к зажимам a_1, b_1, c_1, n_1 , то есть после «Энергомонитора 3.3», №2.

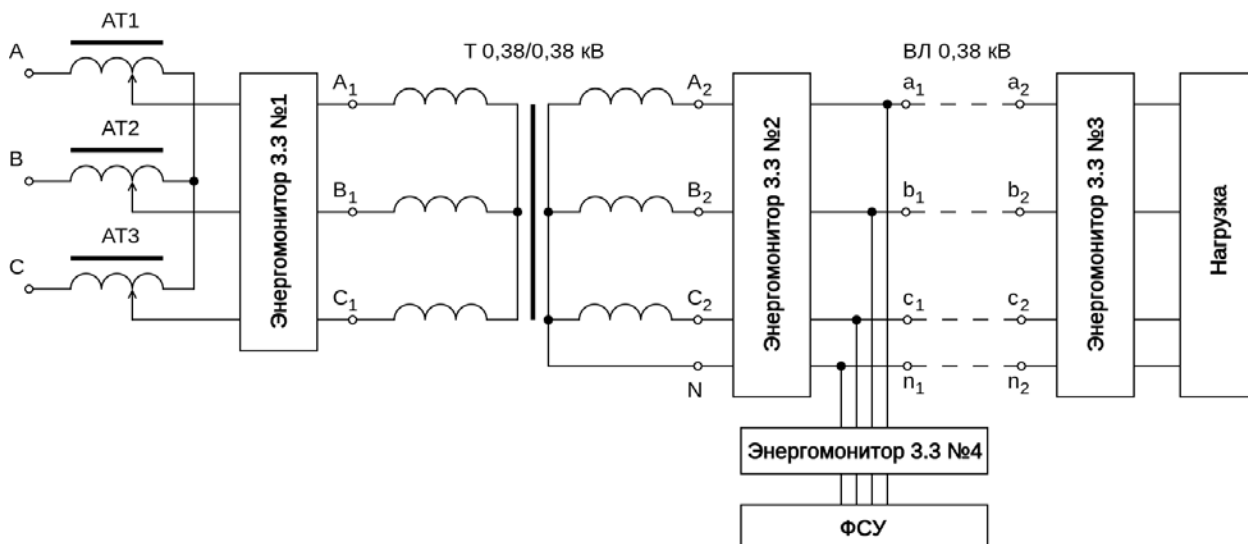


Рис. 2. Функциональная схема физической модели электрической сети 0,38 кВ

Измерения напряжений, токов, активных, реактивных и полных мощностей, и других физических величин производились в четырёх точках схемы: на входе трансформатора («Энергомонитор 3.3», №1), на выходе трансформатора («Энергомонитор 3.3», №2), в узле нагрузок (на выходе линии – «Энергомонитор 3.3», №3) и на входе ФСУ («Энергомонитор 3.3», №4). Измерительный комплекс «Энергомонитор 3.3» имеет высокий класс точности – 0,1 и предназначен для электроэнергетических исследований.

Применение четырёх измерительных комплексов в физической модели сети 0,38 кВ позволяет одновременно измерить потери мощности в трансформаторе и потери мощности в линии, что очень важно при исследовании потерь в каждом физическом элементе электрической сети 0,38 кВ. Исследование потерь мощности от несимметрии токов проводилось по разработанной методике для трансформатора со схемой соединения обмоток

Y/Y_H при различных видах линейной несимметричной нагрузки: однофазной, двухфазной, однофазной с трёхфазным асинхронным электродвигателем. Нагрузка постепенно увеличивалась от холостого хода силового трансформатора до номинальной; измерения всех физических величин производились обычно для пяти опытов (опыты от №1 до №5).

Для измерения потерь мощности от несимметричных токов в трёхфазном трансформаторе и в четырёхпроводной линии на кафедре Электроэнергетики и электрооборудования СПбГАУ разработан *критерий потерь мощности* (K_ε) от несимметрии токов [5], который позволяет разделить основные потери и потери от несимметрии токов в трёхфазных трансформаторах и четырёхпроводных линиях:

$$K_\varepsilon = K_{2i}^2 + K_{0i}^2 \frac{R_0}{R_1} \quad (2)$$

где K_{2i} , K_{0i} – коэффициенты обратной и нулевой последовательности токов;

R_1 , R_0 – активные сопротивления прямой и нулевой последовательности трансформатора или четырёхпроводной линии.

Как видно из выражения (2), критерий потерь мощности от несимметрии токов в трёхфазном трансформаторе зависит от показателей несимметрии токов нагрузки (K_{2i} , K_{0i}) и от конструктивных параметров (R_1 , R_0) трансформатора.

Результаты исследований. Исследования потерь мощности в сельской сети 0,38 кВ проведены на физической модели сети (рис. 2) с помощью ФСУ (рис. 1). Сеть 0,38 кВ включает трёхфазный силовой трансформатор со схемой соединения обмоток Y/Y_H – наиболее распространённый в сельских сетях трансформатор, и четырёхпроводную линию, выполненную изолированным проводом с одинаковым сечением фазных и нулевого проводов. В табл. 1 и 2 выписаны из результатов измеренные с помощью приборов «Энергомонитор 3.3» только те физические величины, которые необходимы для расчёта потерь мощности в трансформаторе и в линии:

активные мощности $P_{вх}$, $P_{вых1}$, $P_{вых2}$;

реактивная мощность $Q_{вых1}$;

токи прямой I_1 , обратной I_2 и нулевой I_0 последовательностей;

коэффициенты обратной K_{2i} и нулевой K_{0i} последовательностей токов;

По результатам измерений вычислены:

Потери активной мощности в трансформаторе и в линии:

от токов прямой последовательности:

$$\Delta P_{1T} = 3I_1^2 R_{1T}; \Delta P_{1л} = 3I_1^2 R_{1л}$$

от токов обратной последовательности:

$$\Delta P_{2T} = 3I_2^2 R_{2T}; \Delta P_{2л} = 3I_2^2 R_{2л}$$

$$\text{причём } \Delta P_{2T} = R_{1T}; \Delta P_{2л} = R_{1л}.$$

от токов нулевой последовательности:

$$\Delta P_{0T} = 3I_0^2 R_{0T}; \Delta P_{0л} = 3I_0^2 R_{0л}.$$

Критерий потерь мощности от несимметричных токов трансформатора и линии (по формуле (2)):

$$K_{\epsilon T} = K_{2i}^2 + K_{0i}^2 \frac{R_{0T}}{R_{1T}}; K_{\epsilon Л} = K_{2i}^2 + K_{0i}^2 \frac{R_{0Л}}{R_{1Л}}$$

Потери мощности от несимметричных токов трансформатора и линии по двум формулам:

$$\Delta P_{\epsilon T} = \Delta P_{2T} + \Delta P_{0T}; \Delta P_{\epsilon Л} = \Delta P_{2Л} + \Delta P_{0Л} \quad (3)$$

$$\Delta P_{\epsilon T} = K_{\epsilon T} \Delta P_{1T}; \Delta P_{\epsilon Л} = K_{\epsilon Л} \Delta P_{1Л} \quad (4)$$

Таблица 1. Результаты измерения и расчёта потерь мощности от несимметрии токов в сети 0,38 кВ с трансформатором Y/Yn: изменяется однофазная активная нагрузка с АД №1

	Физ. велич.	Ед. измерен.	Номер опыта					Примечание
			№1	№2	№3	№4	№5	
Трансформатор Y/Yn, линия	Измерено							—
	P _{ВХ}	Вт	6340	7425	9042	9905	10488	
	P _{ВЫХ1}	Вт	6100	7100	8520	9220	9632	
	P _{ВЫХ2}	Вт	5905	6750	7840	8338	8550	
	Q _{ВЫХ1}	вар	2860	2980	3231	3370	3470	
	I ₁	А	10,4	12,1	14,8	16,3	17,3	
	I ₂	А	2,38	3,87	6,2	7,4	8,3	
	I ₀	А	2,45	4,1	6,7	8,1	9,1	
	K _{2i}	о. е.	0,23	0,32	0,42	0,45	0,48	
	K _{0i}	о. е.	0,24	0,34	0,45	0,5	0,53	
	K _{0U}	о. е.	3,25	5,65	9,04	10,78	11,88	
Трансформатор Y/Yn	Вычислено							Z ₁ =0,269 Ом R ₁ =0,202 Ом Z ₀ =4,95 Ом R ₀ =2,72 Ом
	ΔP ₁	Вт	65,54	88,72	132,74	161,01	181,37	
	ΔP ₂	Вт	3,43	9,08	23,29	33,18	41,75	
	ΔP ₀	Вт	48,98	137,17	366,3	535,38	675,73	
	K _ε	о. е.	0,8	1,65	2,94	3,53	3,96	
	ΔP _ε	Вт	52,41	146,25	389,6	568,56	717,48	
	ΔP' _ε	Вт	52,43	146,39	390,26	568,37	718,23	
ΔP _T	%	3,79	4,38	5,77	6,92	8,16		
Линия	ΔP ₁	Вт	149,91	202,92	303,59	368,25	414,82	Z ₁ =0,464 Ом R ₁ =0,462 Ом Z ₀ =1,467 Ом R ₀ =1,411 Ом
	ΔP ₂	Вт	7,85	20,76	53,28	75,9	95,48	
	ΔP ₀	Вт	25,41	71,16	190,02	277,73	350,53	
	K _ε	о. е.	0,222	0,453	0,801	0,96	1,075	
	ΔP _ε	Вт	33,26	91,91	243,3	353,62	446,02	
	ΔP' _ε	Вт	33,28	91,92	243,18	353,52	445,93	
	ΔP _Л	%	3,2	4,93	7,98	9,57	11,23	

Таблица 2. Результаты измерения и расчёта потерь мощности от несимметрии токов в сети 0,38 кВ с трансформатором Y/Y_n и ФСУ, подключённым к шинам Н.Н.: изменяется однофазная активная нагрузка с АД №1

	Физ. велич.	Ед. измерен.	Номер опыта					Примечание
			№1	№2	№3	№4	№5	
Трансформатор Y/Y _n , линия	Измерено							—
	P _{вх}	Вт	6415	7510	9187	10085	10656	
	P _{вых1}	Вт	6200	7251	8785	9585	10053	
	P _{вых2}	Вт	5991	6833	7910	8322	8560	
	Q _{вых1}	вар	163	266	536	703	815	
	I ₁	А	9,5	11,2	13,8	15,2	16,1	
	I ₂	А	2,3	3,9	6,2	7,6	8,4	
	I ₀	А	1,8	2,8	4,7	5,89	6,6	
	K _{2i}	о. е.	0,24	0,35	0,45	0,5	0,52	
	K _{0i}	о. е.	0,19	0,25	0,34	0,39	0,41	
	K _{0U}	о. е.	2,23	3,66	6,38	7,84	8,74	
Трансформатор Y/Y _n	Вычислено							Z ₁ =0,269 Ом R ₁ =0,202 Ом Z ₀ =4,95 Ом R ₀ =2,72 Ом
	ΔP ₁	Вт	54,69	76,02	115,41	140,01	157,08	
	ΔP ₂	Вт	3,21	9,22	23,29	35	42,76	
	ΔP ₀	Вт	26,44	63,97	180,25	283,09	355,45	
	K _ε	о. е.	0,54	0,96	1,76	2,27	2,54	
	ΔP _ε	Вт	29,64	73,19	203,55	318,09	398,21	
	ΔP' _ε	Вт	29,53	72,98	203,12	317,82	398,98	
Линия	ΔP ₁	Вт	125,09	173,86	263,95	320,22	359,27	Z ₁ =0,464 Ом R ₁ =0,462 Ом Z ₀ =1,467 Ом R ₀ =1,411 Ом
	ΔP ₂	Вт	7,33	21,08	53,28	80,06	97,8	
	ΔP ₀	Вт	13,71	33,19	93,51	146,85	184,39	
	K _ε	о. е.	0,168	0,312	0,556	0,709	0,785	
	ΔP _ε	Вт	21,05	54,27	146,78	226,91	282,19	
	ΔP' _ε	Вт	21,02	54,24	146,76	227,04	282,03	
	ΔP _л	%	3,37	5,76	9,96	13,18	14,85	

Сравнение результатов расчёта потерь мощности от несимметричных токов по разным формулам показывает (табл. 1, 2), что результаты практически полностью совпадают. Следовательно, формула (2), полученная на кафедре Электроэнергетики и электрооборудования СПбГАУ, справедлива для различных несимметричных режимов сети 0,38 кВ.

Сравнение критериев потерь мощности от несимметричных токов в сети 0,38 кВ с трансформатором Y/Y_n без ФСУ и с ФСУ на шинах Н.Н. трансформатора приведено в табл. 3 и на графиках, показанных на рис. 3 и 4.

Из данных табл. 3 следует, что отношение критерия потерь для трансформатора без ФСУ к трансформатору с ФСУ изменяется с увеличением нагрузки (при переходе от опыта №1 к опыту №5):

- при однофазной нагрузке – от 8,72 до 1,62;
- при двухфазной нагрузке – от 2,67 до 1,67;
- при однофазной регулируемой нагрузке с трёхфазным асинхронным электродвигателем 4,5 кВт с постоянной нагрузкой – от 1,48 до 1,56.

Для линии, при том же характере изменения нагрузки, что и для трансформатора, отношение критерия потерь мощности равно:

- при однофазной нагрузке – от 3,27 до 1,25;
- при двухфазной нагрузке – от 2,3 до 1,29;
- при однофазной регулируемой нагрузке с трёхфазным асинхронным электродвигателем – от 1,32 до 1,37.

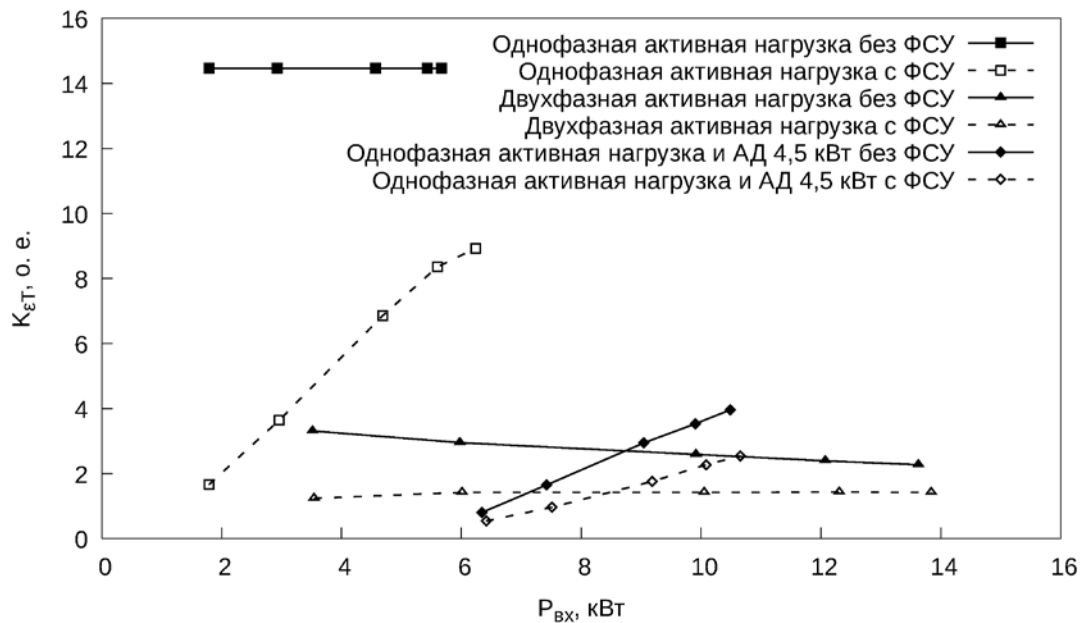


Рис. 3. Зависимость критерия потерь мощности трансформатора Y/Yн от входной активной мощности трансформатора

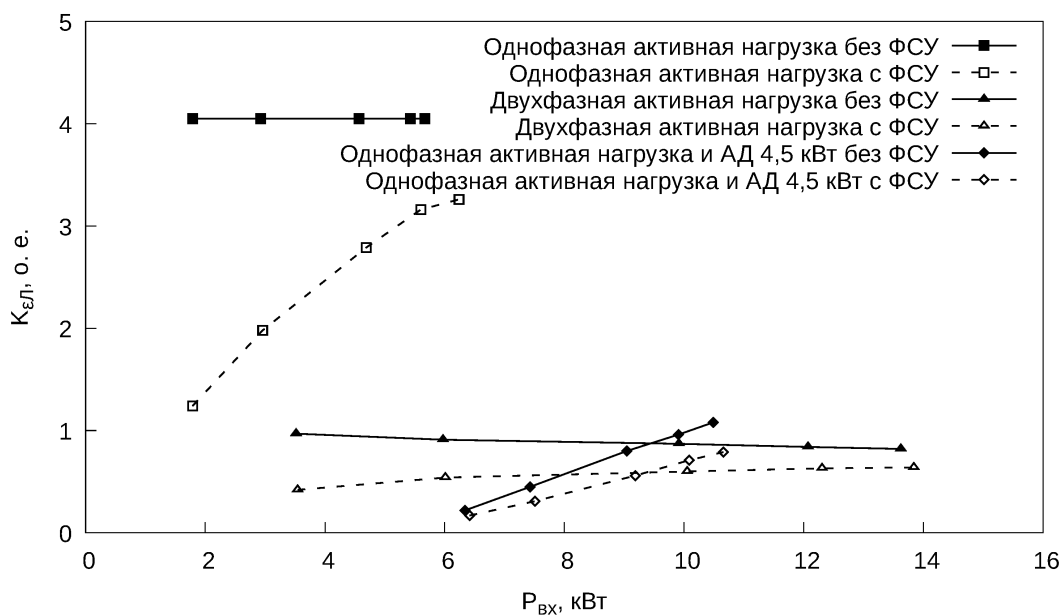


Рис. 4. Зависимость критерия потерь мощности линии 0,38 кВ от входной активной мощности трансформатора

Таблица 3. Сравнение критериев потерь мощности от несимметрии токов в электрической сети 0,38 кВ с трансформатором Y/Yn без ФСУ и с ФСУ на шинах Н.Н. трансформатора

Режим сети	Характер нагрузки	Номер опыта				
		№1	№2	№3	№4	№5
Трансформатор Y/Yn						
Без ФСУ	Однофазная активная	14,47	14,47	14,47	14,47	14,47
С ФСУ		1,66	3,64	6,86	8,36	8,93
Без ФСУ	Двухфазная активная	3,31	2,95	2,59	2,39	2,27
С ФСУ		1,24	1,42	1,42	1,43	1,42
Без ФСУ	Однофазная активная с АД 4,5 кВт	0,8	1,65	2,94	3,53	3,96
С ФСУ		0,54	0,96	1,76	2,27	2,54
Линия						
Без ФСУ	Однофазная активная	4,054	4,054	4,054	4,054	4,054
С ФСУ		1,24	1,977	2,795	3,164	3,256
Без ФСУ	Двухфазная активная	0,968	0,91	0,865	0,839	0,824
С ФСУ		0,42	0,539	0,597	0,625	0,64
Без ФСУ	Однофазная активная с АД 4,5 кВт	0,222	0,453	0,801	0,96	1,075
С ФСУ		0,168	0,312	0,556	0,709	0,785

Из этих данных видно, что ФСУ при любых видах несимметрии снижает потери активной мощности в трансформаторе и в линии в 1,5 раза и более.

Чтобы установить наличие процесса компенсации реактивной мощности в сети 0,38 кВ с помощью ФСУ при экспериментальном исследовании потерь мощности, измерили четырьмя Энергомониторами одновременно с активной мощностью ещё и реактивную мощность отдельных объектов физической модели сети.

В результате исследования сети 0,38 кВ с однофазной регулируемой нагрузкой и трёхфазным асинхронным электродвигателем 4,5 кВт с постоянной нагрузкой определено следующее распределение реактивных мощностей (табл. 4):

Таблица 4. Реактивные мощности объектов физической модели сети 0,38 кВ

Режим сети 0,38 кВ	Обозн. реакт. мощн.	Ед. изм.	Номер опыта				
			№1	№2	№3	№4	№5
Однофазная нагрузка с АД и ФСУ (табл. 2)	$Q_{\text{вых1}}$	вар	163	266	536	703	815
Однофазная нагрузка с АД без ФСУ (табл. 1)	$Q'_{\text{вых1}}$	вар	2860	2980	3231	3370	3470
Разность реактивных мощностей	$Q_{\text{вых1}} - Q'_{\text{вых1}}$	вар	-2697	-2714	-2695	-2667	-2655
Реактивная мощность ФСУ (измерена Энергомонитором №4)	$Q_{\text{ФСУ}}$	вар	-2790	-2800	-2776	-2767	-2763

Из табл. 4 видно, что реактивная мощность сети 0,38 кВ с трёхфазным асинхронным электродвигателем без ФСУ составляет около 3000 вар (это реактивная мощность АД $Q_{\text{вых1}}$,

идушая на создание магнитного поля электродвигателя, со знаком "плюс"). При подключении ФСУ с тремя конденсаторными батареями мощностью $Q_{\text{ФСУ}} \approx 3000$ вар со знаком "минус", реактивная мощность электродвигателя компенсируется. Полной компенсации не достигается, так как реактивная мощность двигателя несколько больше реактивной мощности ФСУ (остаётся некомпенсированной мощность $Q_{\text{вых1}}$).

Таким образом, ФСУ одновременно со снижением потерь мощности от несимметрии токов в сети 0,38 кВ компенсирует реактивную мощность трёхфазных электродвигателей.

Выводы. Разработанное на кафедре Электроэнергетики и электрооборудования СПбГАУ фильтросимметрирующее устройство снижает несимметрию токов в трёхфазной сети и связанные с этими токами потери мощности и электрической энергии.

Наличие в ФСУ трёх конденсаторных батарей позволяет компенсировать реактивную мощность трёхфазной нагрузки и за счёт этого уменьшать потери мощности в трёхфазной цепи.

Таким образом, данное ФСУ выполняет роль симметрирующего устройства и установки для компенсации реактивной мощности одновременно.

Литература

1. Патент на полезную модель №110876. Фильтросимметрирующее устройство для трёхфазной сети с нулевым проводом / Ф.Д. Косоухов, А.О. Горбунов, В. А. Романов, М. Ю. Теремецкий. Зарегистрировано 27 ноября 2011 г.
2. Косоухов Ф.Д., Васильев Н.В., Кузнецова Е.С. Снижение потерь от несимметрии токов в сельских сетях 0,38 кВ с помощью фильтросимметрирующего устройства // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 374-380.
3. Шишкин С. А. Повышение эффективности энергосбережения в электросетях предприятий АПК при компенсации реактивной мощности: дис... канд. техн. наук. – М., 2004. – 149 с.
4. Конюхова Е. А., Токарев С. А. Оптимальная степень компенсации реактивной мощности в электрических сетях до 1 кВ при радиальной схеме электроснабжения напряжением 10 кВ // Промышленная энергетика. – 2007. – №4. – С. 31.
5. Косоухов Ф.Д., Васильев Н.В., Кузнецова Е.С. Новые научные направления в энергосбережении в трёхфазных трансформаторах и четырёхпроводных линиях при несимметричной нелинейной и реактивной нагрузках // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – №2(47). – С. 300-309.

Literatura

1. Patent na poleznuyu model' №110876. Fil'trosimmetriruyushchee ustrojstvo dlya tryohfaznoj seti s nulevym provodom / F. D. Kosouhov, A. O. Gorbunov, V. A. Romanov, M. YU. Teremeckij. Zaregistrirovano 27 noyabrya 2011 g.
2. Kosouhov F. D., Vasil'ev N.V., Kuznecova E. S. Snizhenie poter' ot nesimmetrii tokov v sel'skih setyah 0,38 kV s pomoshch'yu fil'trosimmetriruyushchego ustrojstva // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – №39. – S. 374-380.
3. SHishkin S. A. Povyshenie ehffektivnosti ehnergoberezheniya v ehlektrosetyah predpriyatij APK pri kompensacii reaktivnoj moshchnosti: dis... kand. tekhn. nauk. – M., 2004. – 149 s.
4. Konyuhova E. A., Tokarev S. A. Optimal'naya stepen' kompensacii reaktivnoj moshchnosti v ehlektricheskikh setyah do 1 kV pri radial'noj skheme ehlektrosnabzheniya napryazheniem 10 kV // Promyshlennaya ehnergetika. – 2007. – №4. – S. 31.
5. Kosouhov F. D., N. V. Vasil'ev, Kuznecova E. S. Novye nauchnye napravleniya v ehnergoberezhenii v tryohfaznyh transformatorah i chetyryohprovodnyh liniyah pri nesimmetrichnoj nelinejnoj i reaktivnoj nagruzkah // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – №2(47). – S. 300-309.

ХИМИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ТОКА КАК ЭЛЕМЕНТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

В системах электропитания электротехнических устройств, в том числе и автономных, широко используются химические источники тока (ХИТ). Работоспособность этих устройств во многом зависит от условий работы и состояния ХИТ.

В настоящее время промышленность выпускает аккумуляторы различных электрохимических систем, необходимость широкого применения которых, как резервных и автономных источников электрической энергии, вызвана бурным развитием современных технических устройств, где химические источники тока являются часто единственным источником электроэнергии.

Процессы, происходящие в ХИТ, подчиняются и описываются законами химии и электрохимии, с другой стороны, внешнее поведение ХИТ как элемента электрической цепи описывается и подчиняется законам физики и электротехники. Процессы, происходящие внутри ХИТ, имеют нелинейный характер (поляризация, скачки потенциалов на границе сред и др.), а процессы, происходящие вне ХИТ, – линейный характер и подчиняются известным законам Ома, Джоуля—Ленца и др. Это является основной причиной отсутствия общего математического описания ХИТ как электротехнического устройства.

Цель исследования – описание системами уравнений внешнего поведения ХИТ как элемента электрической цепи и получение новых научных результатов, имеющих практическое значение.

Область исследования разрядных процессов, протекающих в ХИТ не столь обширна, и имеемые в различных источниках уравнения разряда ХИТ не в полной мере удовлетворяют тем или иным требованиям, определяющим практическую и теоретическую ценность уравнения разрядной кривой. К подобным требованиям следует отнести:

- 1) определение любой точки разрядной кривой в пределах применяемых напряжений с достаточной точностью;
- 2) пригодность для любых нагрузок;
- 3) удовлетворение граничным условиям;
- 4) пригодность для любых температур и сроков хранения ХИТ, встречающихся на практике;
- 5) независимость постоянных коэффициентов от температуры, нагрузки и времени действия саморазряда;
- 6) простоту измерения параметров ХИТ, несущих информацию о его текущем состоянии;
- 7) пригодность для различных способов разряда ($R = \text{const}$, $I = \text{const}$, прерывистые разряды, сложные разряды);
- 8) пригодность для различных электрохимических систем и типов ХИТ.

Выполнение требований последних двух пунктов не обязательно, но весьма желательно.

Материалы, методы и объекты исследования. Полученное [1-5] уравнение разряда ХИТ удовлетворяет почти всем перечисленным требованиям и поэтому названо общим уравнением разряда. Данное уравнение имеет четыре разновидности, показанные в таблице, соответствующие четырем группам, на которые могут быть разделены все известные ХИТ. В этих уравнениях U_t и U_o – текущее и начальное значения напряжения; R – сопротивление нагрузки; P_a – показатель степени, зависящий от относительной нагрузки $\rho = R/r_k$ и постоянных a_0 , a_1 , a_2 , $P_a = a_0[1 \pm a_1(1 - e^{-a_2\rho})]$; P_b –

показатель степени для второго вычитаемого, $P_b = b_0[1 + b_1(1 - e^{-b_2\rho})]$, где b_0 , b_1 и b_2 – постоянные.

На рис. 1 показана зависимость P_a и P_b от относительной нагрузки.

Как правило, $P_a < 1$, а $P_b > 1$. Коэффициенты K_c и K'_c представляют собой начальные относительные напряжения полуэлементов (НОНП), тоже зависящие от отношения ρ .

Таблица. Группы ХИТ и соответствующие им разновидности общего уравнения разряда и коэффициенты НОНП

Группа ХИТ	Уравнение разрядной кривой	Коэффициент НОНП
I	$\left. \begin{aligned} \frac{U_t}{U_0} &= 1 - K_c \left(\frac{r_{KT}}{RT_0}\right)^{P_a} - (1 - K_c) \left(\frac{r_{KT}}{RT_0}\right)^{P_b} \\ \frac{U_t}{U_0} &= 1 - (1 - K_c) \left(\frac{r_{KT}}{RT_0}\right)^{P_a} - K_c \left(\frac{r_{KT}}{RT_0}\right)^{P_b} \end{aligned} \right\}$	$K_c = C_1 e^{-C_2 R/r_K}$
II		
III	$\left. \begin{aligned} \frac{U_t}{U_0} &= 1 - K'_c \left(\frac{r_{KT}}{RT_0}\right)^{P_a} - (1 - K'_c) \left(\frac{r_{KT}}{RT_0}\right)^{P_b} \\ \frac{U_t}{U_0} &= 1 - K'_c \left(\frac{r_{KT}}{RT_0}\right)^{P_a} - (1 - K'_c) \left(\frac{r_{KT}}{RT_0}\right)^{P_b} \end{aligned} \right\}$	$K'_c = C_1 e^{-C_2 R/r_K}$
IV		

Как видно таблицы, первые две разновидности уравнения отличаются перестановкой коэффициентов K_c

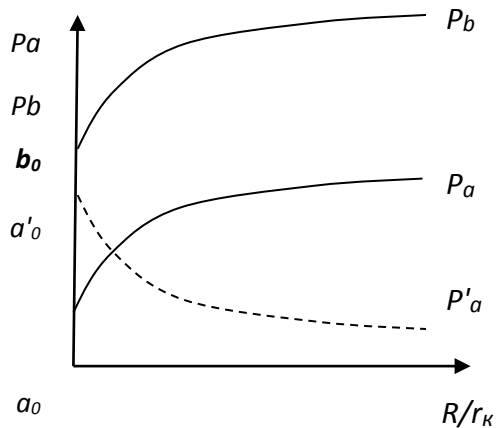


Рис. 1. Зависимость показателей P_a и P_b от относительного нагрузочного сопротивления
 - - - - - для отрицательного a_1

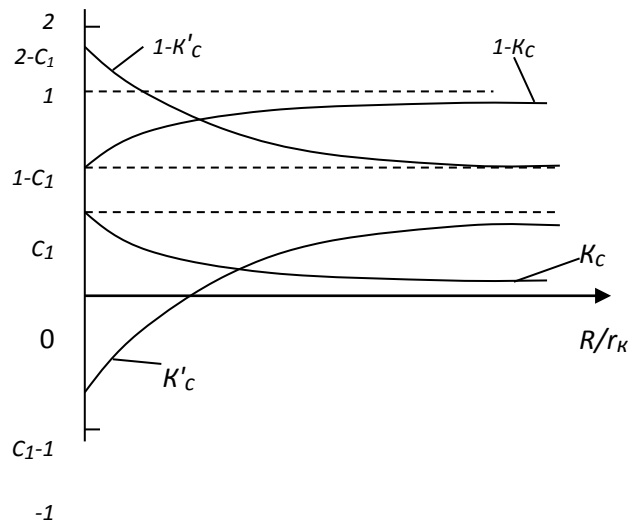


Рис. 2. Зависимость коэффициентов НОНП от относительного нагрузочного сопротивления

Группа III отличается от группы I коэффициентом НОНП, который здесь может принимать отрицательные значения при жестких нагрузках (под термином «жесткая нагрузка» подразумевается нагрузка, при которой у аккумуляторов $U_0 < 0,95E$, а у сухих элементов $U_0 < 0,9E$. Под термином «мягкая нагрузка» подразумевается нагрузка, при которой $U_0 > 0,98E$), вследствие чего второй член уравнения может изменить знак (рис. 2). К этой группе относятся такие ХИТ, у которых напряжение разряда может сначала

подниматься, а затем падать (например, марганцевой или окисно-ртутных систем), как показано на рис. 3. Для группы IV ХИТ характеристическое время одного полуэлемента существенно меньше второго $T_a \ll T_b$, что приводит к появлению «площадки» на разрядной кривой (например, у серебряно-цинковой системы). При $K'_c = 0$ второй член равен нулю, а при жестких разрядах он становится отрицательным, как для группы III.

Весьма существенно, что одним из главных параметров уравнения разряда является полное внутреннее сопротивление при коротком замыкании r_k источника тока. Оно должно определяться незадолго до начала разряда при температуре предполагаемого разряда, так как r_k является главным носителем информации о текущем состоянии ХИТ.

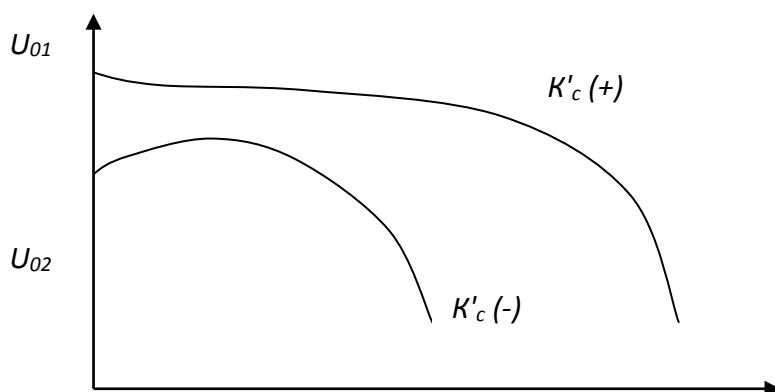


Рис. 3. Разрядные кривые ХИТ группы III.
 K'_c становится отрицательным при сильных токах

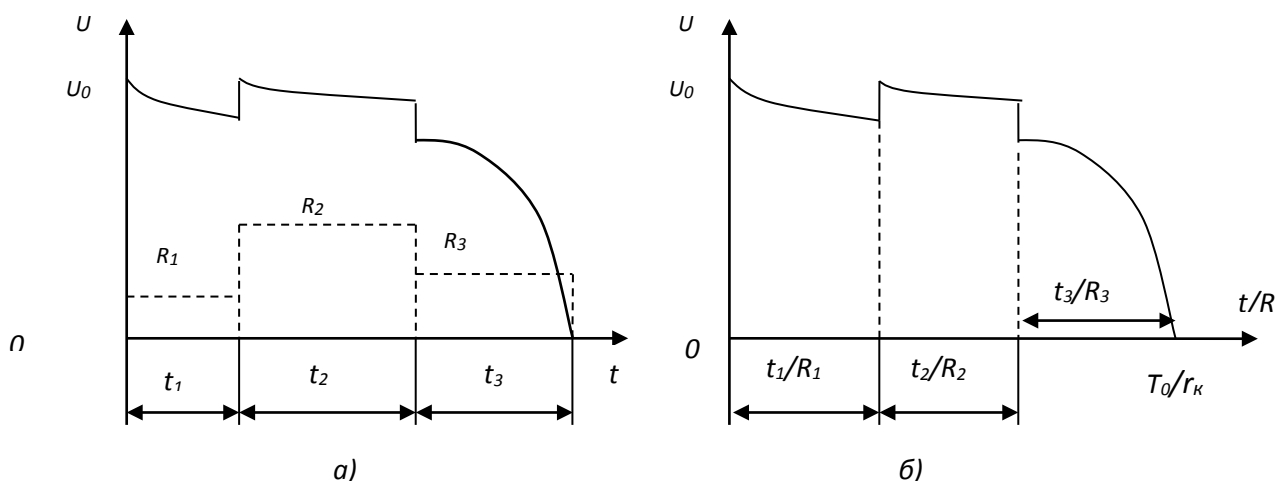


Рис. 4. Разрядная кривая при скачкообразно изменяющемся нагрузочном сопротивлении (а); то же в приведенном масштабе (б)

Сопротивление r_k может определяться из выражения $r_k = E/I_k$ или вычисляться косвенным путем более точно.

Из общего уравнения разряда вытекают следующие положения:

1) относительность нагрузки; 2) постоянство относительной длительности полного разряда; 3) возможность вычисления эквивалентных сопротивлений токов.

1. Емкость, отдаваемая ХИТ, определяется не нагрузочным сопротивлением R (или током нагрузки I), а относительной нагрузкой R/r_k (или близким к ней отношением I_k/I при $R \gg r$).

2. Напряжение разряда при $R = \text{const}$ достигает нуля при $t/R = T_0/r_k$. Обозначив время полного разряда при постоянном нагрузочном сопротивлении через T_R , можем написать:

$$T_{R1}/R_1 = T_{R2}/R_2 = \dots T_0/r_k,$$

где R_1, R_2, \dots — разные нагрузочные сопротивления; T_{R1}, T_{R2}, \dots — соответствующие им времена полного разряда.

3. При сложных или прерывистых разрядах сумма отрезков времени с неизменной нагрузкой в относительном масштабе равна T_0/r_k (рис.4), т. е.

$$\sum \frac{t}{R} = \frac{T_0}{r_k}.$$

Результаты исследования. Из рассмотренных зависимостей для определения емкости отдаваемой ХИТ, напряжения разряда при простых сложных или прерывистых разрядах, получено эквивалентное сопротивление для сложных нагрузок:

$$R_{\text{эк}} = \frac{\sum t}{\sum (t/R)},$$

а после некоторых преобразований и эквивалентный ток:

$$I_{\text{эк}} = \frac{I_k}{\sum t / \left(\sum \frac{t}{I_k/I - 1} \right) + 1}.$$

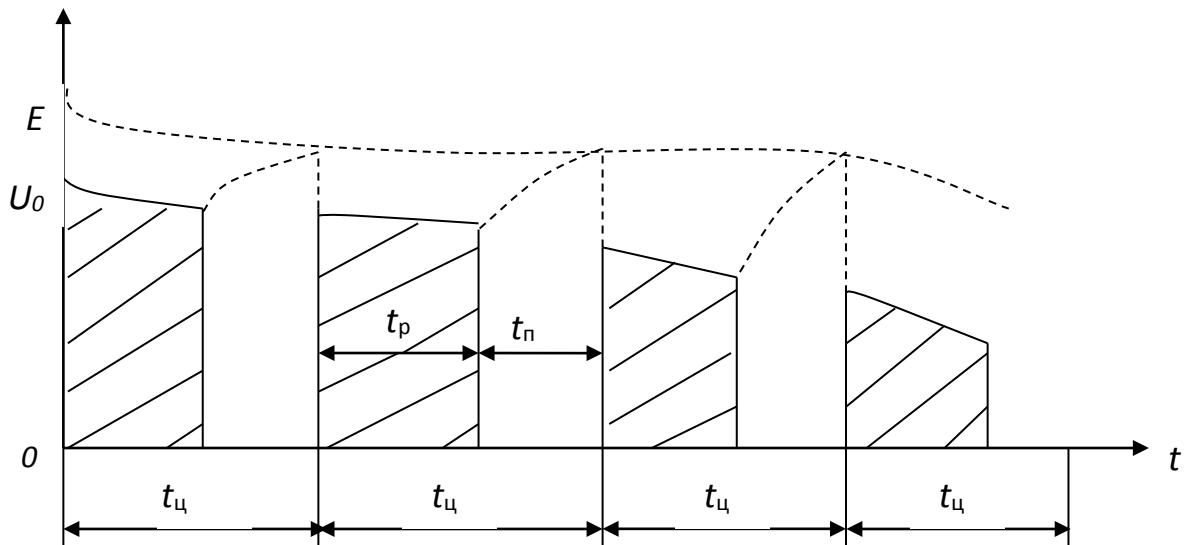


Рис. 5. Прерывистый циклический разряд: t_p — время включения нагрузки; $t_{п}$ — время паузы

В частности, для простой циклической нагрузки, когда в течение циклов продолжительностью $t_{ц}$ включается нагрузка на время разряда t_p (рис. 5), получаем простые формулы:

$$R_{\text{эк}} = RK_{\text{пр}}; \quad I_{\text{эк}} = I / [K_{\text{пр}} - I(K_{\text{пр}} - 1)/I_k],$$

где $K_{\text{пр}} = t_{ц}/t_p$ — коэффициент прерывистости.

Выводы. Классификация ХИТ по четырем группам по виду общего уравнения разряда и другие положения позволяют описать системами уравнений внешнее поведение ХИТ как элемента электрической цепи и получить новые научные результаты, имеющие практическое значение.

Литература

1. **Патент 2138886 RUS.** Способ определения саморазряда свинцового аккумулятора: М.Д. Маслаков, В.В. Колосовский. Оpubл. 20.07.1998.
2. **Skachkov Yu.V., Kolosovskij V.V., Belousov O.A.** Ways of fuel cells voltage improvement //Электротехника. – 2003. – № 8. – С. 46-50.
3. **Колосовский В.В., Жуланов В.П., Галкин С.В. и др.** Определение саморазряда свинцово-кислотных аккумуляторов косвенным методом// Морской вестник. – 2008. – № 2. – С. 65.
4. **Зейнетдинов Р.А., Шапкин Д.В.** Перспективы развития парогазовых установок // VIII Международная студенческая электронная научная конференция (электронное издание). – М., 2016. – С. 125-127.
5. **Skachkov Yu.V., Kolosovskii V.V., Belousov O.A.** Increasing fuel - cell voltage. // Russian Electrical Engineering. –2003. – Т. № 8. –С. 55-58.

Literatura

1. **Patent 2138886 RUS.** Sposob opredeleniya samorazryada svincovogo akkumulyatora: M.D. Maslakov, V.V. Kolosovskij. Opubl. 20.07.1998.
2. **Skachkov Yu.V., Kolosovskij V.V., Belousov O.A.** Ways of fuel cells voltage improvement //EHlektrotekhnika. – 2003. – № 8. – S. 46-50.
3. **Kolosovskij V.V., Zhulanov V.P., Galkin S.V. i dr.** Opredelenie samorazryada svincovo-kislotnyh akkumulyatorov kosvennym metodom// Morskoy vestnik. – 2008. – № 2. – S. 65.
4. **Zeinetdinov R.A., SHapkin D.V.** Perspektivy razvitiya parogazovyh ustanovok // VIII Mezhdunarodnaya studencheskaya ehlektronnaya nauchnaya konferenciya (ehlektronnoe izdanie). –M., 2016. – S. 125-127.
5. **Skachkov Yu.V., Kolosovskii V.V., Belousov O.A.** Increasing fuel - cell voltage. // Russian Electrical Engineering. –2003. – Т. № 8. –S. 55-58.

ПАМЯТИ УЧЁНОГО И ПЕДАГОГА
доктора сельскохозяйственных наук, профессора
Павла Павловича Царенко (1929 – 2018)



В сентябре 2018 года кафедре птицеводства и мелкого животноводства факультета зооинженерии и биотехнологий нашего университета было присвоено почётное имя доктора сельскохозяйственных наук, профессора Царенко Павла Павловича.

С именем этого человека связано 60 лет в истории существования кафедры.

Его влияние на формирование специалистов для отечественного животноводства и развитие птицеводческой науки трудно переоценить.

Более 50 лет Павел Павлович посвятил изучению качества яиц сельскохозяйственной птицы и был единственным ученым, который смог создать приборы и методики для его изучения при сохранении целостности самого объекта.

Его становление как человека, специалиста и ученого происходило в сложную историческую эпоху развития нашего государства. Поэтому для нас: его коллег, учеников, будущих специалистов и ученых будет полезно более подробное знание его творческого пути для развития своего научного потенциала.

Павел Павлович Царенко родился 5 ноября 1929 г. в селе Андреевском Степновского района Ставропольского края. Его отец Павел Никифорович и мать Серафима Семеновна занимались крестьянским трудом. В семье было 10 детей: 6 братьев и 4 сестры (сам Павел был пятым ребёнком). Это была большая дружная семья, в которой родители всячески способствовали тому, чтобы дети учились, стремились к знаниям. Семеро детей получили высшее образование, двое из них стали профессорами. 1929 год – это начало тотальной коллективизации в Советском Союзе, а так как семья имела кроме овец ещё и лошадь, их признали кулаками и сослали в северный район Ставропольского края, более суровый и безводный (в станицу Манычская). «Моя родина – сухие полынные степи Ставрополья, где мой отец сеял пшеницу и разводил овец, там мы жили в землянке, боролись со страшным голодом», – вспоминал Павел Павлович. Учась в сельской школе, он уже с 4 класса на каникулах работал в колхозе.

После окончания школы вместе со своим близким другом Иваном Пожидаевым Павел Павлович подаёт документы в педагогический институт. Однако тяжёлое материальное положение семьи заставило его пересмотреть свой выбор. Он поступил в Горский сельскохозяйственный институт (г. Владикавказ), где студентам выдавали минимальный продовольственный паёк, за счёт которого они могли существовать.

Огромная тяга к знаниям, дисциплинированность, стремление к самообразованию помогли будущему ученому с отличием закончить ВУЗ в 1952 году и получить специальность зоотехника – овцевода.

После института по направлению Павел Павлович 2 года работал в совхозе «Светоч» Ростовской области зоотехником–овцеводом.

В январе 1954 г. он подаёт заявление в аспирантуру Ленинградского СХИ и после успешной сдачи экзаменов был зачислен аспирантом на кафедру мелкого животноводства. Павел Павлович вспоминает: «Всё для меня было новым, ярким, особым. И город, и люди как бы излучали высочайшую культуру, отовсюду веяло славной историей, наукой, созиданием, и я был счастлив дышать ленинградским воздухом».

Руководителем его аспирантской подготовки был Виктор Петрович Никитин, родившийся в 1876 году (!), он был современником И. Тургенева, А. Чехова, Л.Толстого, П. Чайковского и Н. Некрасова. Человек универсального ума, обладая феноменальной памятью, он окончил 2 вуза, в совершенстве владел тремя европейскими языками, побывал в Англии, Франции, Германии, Швейцарии, Америке, был знаком с семьёй Рокфеллеров, участвовал в студенческих революционных волнениях. Об эрудиции и писательском таланте В.П. Никитина свидетельствует его учебник «Птицеводство», многие годы признаваемый лучшим из существующих. Он был отличным редактором научных статей, благоговел перед русским языком, боролся с туманностью изложения, остро переживал безграмотность речи и письма некоторых преподавателей. Поражала редкостная скромность, высокая простота, одухотворённость этого человека. Вот эти лучшие качества своего наставника усвоил и преумножил в себе Павел Павлович Царенко.

С портрета на стене кабинета профессора П.П. Царенко на нас до сих пор смотрит профессор Виктор Петрович Никитин.

С большим интересом и энтузиазмом начал свою научную деятельность молодой аспирант Царенко, занимаясь новым для него видом птиц – утками. Не считаясь со временем, он 10-14 часов в сутки занимался не только своими исследованиями, но и обычной рутинной работой: инкубировал утиные яйца, выращивал молодняк, кормил уток, чистил птичник. Уже в это время проявился его талант исследователя и изобретателя.

Защитив кандидатскую диссертацию, Павел Павлович остался на этой же кафедре и прошёл свойственный многим путь: от ассистента (1956 г.) до профессора, доктора наук (1975 г.), заведующего кафедрой (1977-2005 гг.).

Годы учёбы и работы в Ленинграде, Пушкине (Царском Селе) изменили всю его жизнь! «Я – выпускник Горского СХИ, но зооинженерный факультет ЛСХИ – СПбГАУ стал моим родным домом, моей судьбой, моей почти всей взрослой жизнью».

После защиты кандидатской диссертации основной сферой интереса стало яйцо: яйца куриные и других видов сельскохозяйственных птиц. Это охватывало широкий круг вопросов: яйца инкубационные и пищевые, их основные параметры, качество, хранение и т.д.

Потребность в быстрой и достоверной оценке яиц, с одной стороны, и необходимость в объективном выражении результатов исследования качественных показателей – с другой, в сочетании с редкой способностью успешно соединять физику, математику и биологию, побудило молодого ассистента П.П. Царенко на создание новых уникальных приборов.

В 1975 г. Павел Павлович защитил докторскую диссертацию на тему: «Совершенствование методов оценки и улучшения качества яиц сельскохозяйственной птицы», где на основе имеющихся в науке знаний и разработанных автором уникальных методик и приборов были проанализированы не только морфо-физические качества яиц сельскохозяйственной птицы, их динамика и взаимосвязь, но и предложены пути их улучшения с использованием наследственных и средовых факторов.



Использование приборов П.П. Царенко при оценке качества яиц

Имея незаурядные инженерные способности, Павел Павлович создал уникальные приборы по оценке качества яиц. И только после тщательных и долговременных испытаний они передавались на завод для производства небольшими (к сожалению) сериями. Универсальность, быстрота и удобство использования, а, главное, точность получаемых результатов сделали их востребованными (до сегодняшнего дня) на птицефабриках, в лабораториях и научно-исследовательских институтах России.



Приборы профессора Царенко П.П. используются в учебном процессе

До сих пор нигде в мире не созданы такие простые в использовании, дешёвые, производительные и в то же время очень точные приборы.

В дальнейшем Павел Павлович не оставлял выбранного направления в науке и стал признанным авторитетом в стране и за рубежом по оценке качества яиц.

Учёный имеет 285 опубликованных научных работ, в том числе монографию, несколько книг (в соавторстве), 6 общероссийских рекомендаций (в соавторстве), 13 изобретений и патентов, подготовил 14 кандидатов наук и более 400 дипломников. Он являлся членом Всемирной научной ассоциации по птицеводству. Вместе с профессором С.И. Боголюбским объездил почти всю страну: все птицеводческие хозяйства Ленинградской

области, научные учреждения России и СНГ с лекциями, докладами, беседами, консультациями.

Как никому другому, Павлу Павловичу был свойственен дар педагога и оратора. Его лекции и выступления были интересны всем, независимо от рода деятельности и уровня образованности, всегда актуальны и наполнены большим содержанием. Его широкий кругозор позволял ему выступать с любой темой. Грамотная, чёткая и афористичная речь его, одухотворённость в изложении материала становились востребованными, приобретая статус нарицательных понятий.

До последних дней Павел Павлович был в центре общественной и спортивной жизни факультета и университета. Он был настоящим Учителем в большом понимании этого слова. Все, кому был нужен совет и помощь – от студента до преподавателя – всегда могли обратиться к нему в любое время. Он был безгранично скромно, тактичен, корректен и внимателен. Исключительно со всеми был на «Вы».

Как человек он был азартен, жаден в познании истины и постоянно любопытен в исследовании всего нового, по – детски восторженно удивлен достижениями человеческой мысли, очень поэтичен, лиричен. Любил книги, природу, животных.

Доброта, искренность, сопричастность, чувство сопереживания создавали ауру той магии, которая привлекала к нему людей.

Научные заслуги и долгая педагогическая деятельность профессора П.П. Царенко были отмечены Государственными наградами: в 2001 г. он был награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» IV степени, в 2018 г. стал Лауреатом премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, а также многочисленными медалями и дипломами ВДНХ СССР и РФ.



Вручение медали Лауреата министром просвещения О.Ю. Васильевой, январь 2018 г.

Хочется сказать: «Все, что нами получено от Павла Павловича за годы совместной работы с ним, мы, несомненно, должны передать следующему поколению студентов, ученых и педагогов, а иначе быть не может. Только так мы будем достойны памяти этого Великого Ученого и Педагога».

**Доценты кафедры птицеводства
и мелкого животноводства:
Л.Т. Васильева, А.Г. Бычаев**

А Н Н О Т А Ц И И

С. 11

**БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
БОЛИГОЛОВА ПЯТНИСТОГО**

Доктор биологических наук **Н.М. НАЙДА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: nayda.nad@yandex.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: болиголов пятнистый, возрастные состояния, зонтик, мерикарпий, секреторный канал

Болиголов пятнистый (*C. maculatum* L.) произрастает в Европейской части России, на Кавказе в Западной. Все части растения очень ядовиты, так как содержат алкалоиды группы пиридина. Болиголов входит в фармакопеи многих стран, применяется в гомеопатии и народной медицине. Он обладает болеутоляющим свойством и противоопухолевой активностью. Поэтому изучение биологических особенностей болиголова пятнистого – актуально. Целью нашей работы было изучение биоморфологии, особенностей роста и развития болиголова пятнистого в условиях культуры в Ленинградской области и исследование анатомии генеративных и вегетативных органов растения. Объектом был образец болиголова пятнистого из природной флоры (берег р. Ижоры в районе дер. Аннолово). Наблюдения за ростом и развитием растений проводили по общепринятым методикам в питомнике лекарственных и эфиромасличных растений СПбГАУ с 2013-го по 2018 гг.

Сравнительный анализ роста и развития растений болиголова, произрастающих в культуре и популяций в природных условиях, показал сходный ритм роста и развития и почти одновременное наступление фенологических фаз. Растения в культуре были значительно выше, имели больше боковых побегов II и III порядков. Одно растение формирует до 30 сложных зонтиков, число элементарных соцветий – 8-12 шт.

Стебель болиголова имеет пучковое строение, склеренхима залегает кольцом, секреторные каналы располагаются как в коре, так и в сердцевине. В ребрах мерикарпиев секреторные каналы проходят над проводящими пучками и видны в незрелых плодах.

В перспективе возможно введение в культуру болиголова пятнистого с целью обеспечения потребностей гомеопатии и научной медицины.

Р. 11

**BIOMORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES
OF *CONIUM MACULATUM***

Doctor of Biological Sciences **N.M. NAYDA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State
Agrarian University», e-mail: nayda.nad@yandex.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburgskoye Shosse, 2

Keywords: Conium maculatum, age status, umbrella, merikarpy, secretory channel

The *Conium maculatum* grows in the European part of Russia, in the Caucasus, in Western Siberia. All parts of the plant are very poisonous, as they contain alkaloids pyridine group. Hemlock is part of the Pharmacopoeia of many countries, used in homeopathy and alternative medicine. It has analgesic properties and anti-tumor activity. Therefore, the study of the biological characteristics of hemlock is relevant. The aim of our work was to study the biomorphology, features of growth and development of hemlock in culture in the Leningrad region and the anatomy of generative and vegetative organs of the plant. The object was a sample of hemlock from natural flora (bank of the Izhora river in the area of Annolovo village). Observations on the growth and development of plants were carried out according to the generally accepted

methods in the nursery of medicinal and essential oil plants at Saint-Petersburg State Agrarian University from 2013 to 2018.

Comparative analysis of the growth and development of *conium* plants growing in culture and populations in natural conditions showed a similar rhythm of growth and development and almost simultaneous occurrence of phenological phases. Plants in the culture were much higher, had more lateral shoots of II and III orders. One plant forms up to 30 complex umbrellas, the number of elementary inflorescences – 8-12.

The stem of the hemlock has a beam structure, sclerenchyma lies in the ring, secretory channels are located both in the cortex and in the core. In fin pericarpium secretory channels pass over the conductive beams and visible in immature fruits.

In the future, it is possible to introduce the culture of hemlock in order to meet the needs of homeopathy and scientific medicine.

C. 17

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОРТОМИКРОБНЫХ СИСТЕМ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА ПОДЗОЛАХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Доктор сельскохозяйственных наук **В.А. ПОЗДНЯКОВ**

(ФГБНУ Ленинградский НИИСХ «Белогорка», e-mail: pozdnyakov39@mail.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук **Т.Б. НАГИЕВ**

(ФГБНУ Ленинградский НИИСХ «Белогорка»)

188338, Российская Федерация, Ленинградская область, Гатчинский район, д. Белогорка, ул. Институтская, 1

Соискатель **А.И. ДРИЖАЧЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: drizhachenko@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: клевер луговой, растительно-микробные системы, ризобии, биопрепараты

Эпигенетическая изменчивость как явление получила современное объяснение в свете разрабатываемого естествоиспытателями нелинейного подхода к объектам живой и неживой природы. Нелинейный подход к изучению закономерностей окружающего мира с успехом заменит эпигенетическую модель изменчивости живых организмов. Примером эпигенетической изменчивости служит известный селекционерам факт наличия положительных биологических и хозяйственно ценных признаков у толерантных к патогенам сортов полевых культур. Растительно-микробные популяции – удобные модели для разработки фундаментальных и прикладных аспектов симбиологии и симбиогенетики. В них растения вступают в разнообразные симбиотические отношения с микроорганизмами, выполняющими трофические, защитные и регуляторные функции.

Для усовершенствования методов экологической селекции создания высокопродуктивных сортов клевера лугового получены сортомикробные популяции, сформированные из семян образцов различного эколого-географического происхождения, принадлежащие к северо-восточной, среднерусской и северотаежной европейским группам сортотипов. Для инфицирования ризосферными микроорганизмами были взяты сортообразцы – Лужский, ДС 8/7, Лужский (повторное инфицирование) и ТОС СПГ 188-01.

Сортомикробные популяции были сформированы по принципу группового биотипического отбора по признаку высокой семенной продуктивности. Сортомикробная система от повторного инфицирования (дел. 3, с. Лужский) с биопрепаратом Азоризин 6 имела лучшие показатели по формированию генеративной сферы. Завязываемость семян была выше средней по опыту на 16,5%.

P. 17

EPIGENETIC VARIABILITY OF MEADOW CLOVER VARIETAL AND MICROBIAL SYSTEMS ON THE NON-BLACK EARTH PODZOLSDoctor of Agricultural Sciences **V.A. POZDNYAKOV**

(FSBSI «Leningrad Research Institute of Agriculture «Belogorka», e-mail: pozdnyakov39@mail.ru)

Candidate of Agricultural Sciences **T.B. NAGIEV**

(FSBSI «Leningrad Research Institute of Agriculture «Belogorka»)

188338, Russian Federation, Leningrad region, Gatchinsky district, Belogorka, Instytutska, 1

Applicant **A.I. DRIZHACHENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State

Agrarian University», e-mail: drizhachenko@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburgskoye Shosse, 2

Keywords: trifolium pratense, plant-microbial systems, rhizobia, biological preparations

Epigenetic variability as a phenomenon has received a modern explanation in the light of the nonlinear approach developed by natural scientists to objects of animate and inanimate nature. A non-linear approach to the study of patterns of the surrounding world will successfully replace the epigenetic model of the variability of living organisms. An example of epigenetic variation is the fact known to breeders that there are positive biological and economically valuable traits in pathogen-tolerant field crop varieties. Plant-microbial populations are convenient models for the development of fundamental and applied aspects of symbiology and symbiogenetics. In them, plants enter into a variety of symbiotic relationships with microorganisms that perform trophic, protective, and regulatory functions.

To improve the methods of ecological selection of creating highly productive varieties of meadow clover, variety-microbial populations were obtained, formed from seeds of samples of various ecological-geographical origin, belonging to the northeastern, central Russian and northern-taiga European groups of variety types. For infection with rhizosphere microorganisms, the following samples were taken: Luga, DS 8/7, Luga (repeated infection) and TOC LNG 188-01.

Variety type populations were formed by the principle of group biotypic selection on the basis of high seed productivity. The variety type microbial system from re-infection (case 3, v. Luzhky) with the biological preparation Azorizin 6 had the best indicators on the formation of the generative sphere. The seed setting was 16.5% higher than the average in experience.

C. 21

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК ПРЕПАРАТОМ ЭПИН-ЭКСТРА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЭНДИВИЯСоискатель **Т.А. ЛАВРИЩЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: ta.lavrishcheva@yandex.ru)

Доктор сельскохозяйственных наук **Г.С. ОСИПОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: prof.osipova@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слов: эндивий, салатный цикорий, Эпин-экстра, brassinosterоиды, регуляторы роста

В двухфакторном полевом опыте изучено влияние многократных обработок регулятором роста Эпин-экстра растений салатного цикория эндивия, выращенных из семян различных репродукций, на основные биометрические показатели, которые устанавливали на протяжении всего периода вегетации. Результаты исследований показали, что наиболее отзывчивыми на 2-кратное применение препарата оказались растения более ранней репродукции. У них были выявлены достоверные прибавки в росте, высоте цветоносного побега и существенное уменьшение диаметра

розетки, вызванное оттоком питательных веществ из нижних листьев растения в цветоносный побег. Наиболее эффективным оказалась 4-кратная обработка растений, которая привела к достоверному увеличению выхода зелёной массы растений. При этом существенные различия наблюдались не только в сравнении с контрольным вариантом, но также между вариантами с использованием 2-кратной и 4-кратной обработки. Использование препарата Эпин-экстра способствовало также увеличению массы 1000 семян. Наиболее отзывчивыми при этом оказались растения, выращенные из семян репродукции 2010 года, где существенные различия были выявлены не только между контрольным вариантом и вариантами с обработкой препаратом, но и достоверно различались между собой варианты с 2-мя и 4-мя обработками. Обработка растений Эпином-экстра повлияла также на всхожесть полученных семян. Так, всхожесть семян, полученных из растений ранней репродукции (2010 года), достоверно увеличилась уже в варианте с 2-мя обработками Эпином-экстра. Всхожесть семян, полученных из растений более поздних репродукций (2014 и 2015 гг.), достоверно увеличилась только после 4 обработок препаратом. При этом всхожесть семян, полученных из растений более поздних репродукций, была выше.

C. 21

EFFECT OF EPIN-EXTRA TREATMENTS ON ENDIVE PLANTS BIOMETRIC INDICATORS AND PRODUCTIVITY

Applicant **T.A. LAVRISHCHEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ta.lavrishcheva@yandex.ru)

Doctor of Agricultural Sciences **G.S. OSIPOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: prof.osipova@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburgskoye shosse, 2

Keywords: endive, salad chicory, EPIN-extra, brassinosteroids, growth regulators

In the two-factor field experiment, the influence of multiple treatments by the growth regulator of EPIN-extra plants of endive salad chicory grown from seeds of different reproductions on the main biometric indicators, which were established throughout the growing season, was studied. The results of studies showed that the plants of earlier reproduction were the most responsive to the 2-fold use of the preparation. They were found to have significant increases in the growth and height of the flower sprout and a significant decrease in the diameter of the outlet caused by the outflow of nutrients from the lower leaves of the plant to the flower sprout. The most effective was the 4-fold treatment of plants, which led to a significant increase in the yield of green mass of plants. At the same time, significant differences were observed not only in comparison with the control variant, but also between the variants using 2-fold and 4-fold treatment. The use of preparation EPIN-extra have also contributed to the increase in the weight of 1,000 seeds. The most responsive in this case were plants grown from seed reproduction in 2010, where significant differences were found not only between the control option and options with the treatment of the drug, but also significantly differed between the options with 2 and 4 treatments. Treatment of plants by EPIN-extra also affected the germination of the seeds. Thus, the germination of seeds obtained from plants of early reproduction (2010), significantly increased in the version with 2 treatments of EPIN-extra. The germination of seeds obtained from plants of later reproductions (2014 and 2015) significantly increased only after 4 treatments with the preparation. At the same time, the germination of seeds obtained from plants of later reproductions was higher.

С. 27

**ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН КЛУБЕНЬКОВЫМИ БАКТЕРИЯМИ
В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кандидат сельскохозяйственных наук **А.Г. ОРЛОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: yanevich-2@mail.ru)

Ассистент **О.Г. РАПИНА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: red9027@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: люцерна, клубеньковые бактерии, микробные препараты, симбиоз, азотфиксация, побегообразование, урожайность

Люцерне принадлежит ведущее место среди многолетних бобовых трав на Северо-Западе России. Практическая ценность этой культуры не ограничивается только кормовыми достоинствами – она обогащает почву азотом, является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур. Наиболее значимым приемом повышения эффективности симбиотической азотфиксации является внесение в почву препаратов, основой которых является чистая культура клубеньковых бактерий.

Для выявления наиболее эффективных штаммов клубеньковых бактерий и определения их влияния на продуктивность люцерны изменчивой в условиях Ленинградской области нами были заложены опыты на опытном поле кафедры растениеводства им. И.А. Стебута Санкт-Петербургского государственного аграрного университета в 2012, 2013 и 2014 гг. Объектом исследований являлись растения люцерны изменчивой сорта Агния (ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса) первого года жизни. Для инокуляции семян использовали штаммы клубеньковых бактерий на основе вида бактерий *Sinorhizobium meliloti*: производственный штамм 415б и перспективные штаммы А-4 (АК 127), А-5 (АК 052), А-6 (АК 118) (ФГБНУ ВНИИСХ микробиологии). Контролем служил вариант без обработки препаратом.

В статье приведены результаты влияния инокуляции семян на такой важный элемент структуры урожая, как побегообразование – на высоту побегов, их количество и порядок формирования, а также главный итоговый показатель – урожайность сухой массы люцерны изменчивой. Авторами установлено, что в условиях Ленинградской области инокуляция семян люцерны изменчивой сорта Агния биопрепаратами клубеньковых бактерий является высокоэффективным агротехническим приемом. В среднем за 3 года исследований урожайность сухой массы на вариантах без инокуляции составила 1,3 т/га, микробные препараты шт. А-5 и А-6 способствовали увеличению урожайности сухой массы люцерны в 2,5-2,6 раза.

Р. 27

**SHOOT-FORMING ABILITY OF *MEDICAGO VARIABILIS* DEPENDING
ON THE INOCULATION OF SEEDS BY CLUB BACTERIA IN THE CONDITIONS
OF THE LENINGRAD REGION**

Candidate of Agricultural Sciences **A.G. ORLOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: yanevich-2@mail.ru)

Assistant **O.G. RAPINA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: red9027@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: *alfalfa, nodule bacteria, microbial preparations, symbiosis, nitrogen fixation, shoot formation, yield capacity*

Alfalfa is on leading position among the perennial legumes in North-West of Russia. The practical value of this crop is not limited only by feed quality - it enriches the soil with nitrogen and it is also a good predecessor for many crops. The most effective method of increasing the efficiency of symbiotic nitrogen fixation is the introduction into the soil of preparations, the basis of which is pure nodule bacteria culture.

In order to identify the most effective nodule bacteria strains and to determine their effect on the alfalfa productivity under Leningrad region, we set up experiments at the experimental field of the Department of Plant Industry named after I.A. Stebut of Saint-Petersburg State Agrarian University in 2012, 2013 and 2014. The objects of the research were plants of alfalfa variety Agniya (FBGNU V.R. Williams Research Fodder Institute) after of the first year of life. For seed inoculation we used strains of nodule bacteria on the base of the of bacteria *Sinorhizobium meliloti*: industrial strain 415b and promising strains A-4 (AK 127), A-5 (AK 052), A-6 (AK 118) (All-Russian Research Institute of Microbiology). The control was a variant without preparation treatment.

It this article results of seeds inoculation influence on such important yield structure element as formation of shoots (their length, numbers and formation order) and on main resulting index (dried mass yield of alfalfa) are presented. Inoculation of alfalfa Agniya variety with nodule bacteria preparations has been shown to be highly effective agrotechnical method under Leningrad region conditions. In average for 3 years of investigation yield of dried mass in variant without inoculations was 1.3 t/ha; microbial preparations st. A-5 and A-6 resulted to yields increase up to 2,5-2,6 times.

C. 33

БОРЬБА С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ТАБАКА С ПОМОЩЬЮ ГЕРБИЦИДОВ СТОМП И КОММАНД

Кандидат сельскохозяйственных наук **Л.М. СОБОЛЕВА**

(Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук **Т.В. ПЛОТНИКОВА**

(Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, e-mail: agrotobacco@mail.ru)

350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, д. 42

Ключевые слова: *табак, рассада, сорные растения, гербициды, Комманд, Стомп, эффективность, качество*

Табак – исключительно рассадная культура, а парниковые условия, применяемые для его выращивания, являются благоприятными как для культурных, так и для сорных растений, которые появляются одновременно или даже раньше всходов табака. Основные меры борьбы с сорными компонентами заключаются в ручном удалении, что очень трудоемко. Поскольку на сегодняшний день разрешенных препаратов от сорняков для применения на табаке нет, были испытаны почвенные гербициды Комманд, КЭ (*кломазон*, 480 г/л) и Стомп, КЭ (*пендиметалин*, 330 г/л), успешно применяемые на других культурах. В статье представлены результаты парникового и полевого опытов, проведенных в условиях центральной зоны Краснодарского края. Установлено, что однократное предпосевное применение пестицидов Комманд в норме расхода 0,01- 0,02 мл/м² и Стомп в норме расхода 0,18 мл/м² за 2 недели до посева табака с заделкой в почву позволяет на 94-98% снизить количество однолетних сорных растений и их массу на 85-89%. Важными условиями применения гербицидов являются подготовка питательного субстрата с расчётно-оптимальным содержанием NPK (NH₄ – 20 мг/100г и NO₃ – 70 мг/100г, P - 60 мг/100г и K - 70 мг/100г), созданного до внесением однокомпонентных минеральных удобрений, а также влажность почвы. При отсутствии осадков необходим полив питательной смеси после внесения гербицидов в количестве 10-15 л воды на м². Изучено влияние препаратов на рост и развитие рассады табака, выявлена взаимосвязь выращенной на гербицидном фоне рассады и полученного в дальнейшем урожая. Представлены результаты химической оценки табачного сырья, которая не выявила отрицательного последствие гербицидов Комманд и Стомп на его качественные показатели.

P. 33

**WEED CONTROL DURING TOBACCO SEEDLING GROWING BY HERBICIDES STOMP
AND COMMAND**

Candidate of Agricultural Sciences **L.M. SOBOLEVA**
(All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products,
e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru)

Candidate of Agricultural Sciences **T.V. PLOTNIKOVA**
(All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products,
e-mail: agrotobacco@mail.ru)
350072, Russian Federation, Krasnodar, Moskovskaya, 42

Keywords: tobacco, seedlings, weeds, herbicides, Command, Stomp, efficiency, quality

Tobacco is an exclusively seedling plant, and the greenhouse conditions used for its cultivation are favorable for both cultivated and weedy plants that appear simultaneously or even before tobacco seedlings. The basic measures to combat weed components are manual removal, which is very time consuming. Since there are currently no permitted weed preparations for use on tobacco, the soil herbicides of the Command, CE (clomazone, 480 g / l) and Stomp, CE (pendimethalin, 330 g / l), successfully used in other cultures, were tested. The article presents the results of the greenhouse and field experiments conducted in the conditions of the central zone of the Krasnodar Territory. It was established that a single pre-sowing use of pesticides by the Command in the consumption rate of 0.01-0.02 ml / m² and Stomp in the consumption rate of 0.18 ml / m² 2 weeks before planting tobacco with embedding in the soil allows a 94-98% reduction in the amount annual weed plants and their weight at 85-89%. Important conditions for the use of herbicides are the preparation of a nutrient substrate with a design-optimal content of NPK (NH₄ - 20 mg / 100g and NO₃ - 70 mg / 100g, P - 60 mg / 100g, and K - 70 mg / 100g) created by adding one-component mineral fertilizers, and soil moisture. In the absence of precipitation, it is necessary to irrigate the nutrient mixture after adding herbicides in the amount of 10-15 liters of water per m². The effect of drugs on the growth and development of tobacco seedlings has been studied, and the interrelation of seedlings grown on a herbicidal background and the resulting harvest has been revealed. The results of the chemical evaluation of tobacco raw materials, which did not reveal the negative effects of the herbicides Team and Stomp on its quality indicators, are presented.

C. 38

**ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ВИДОВ *OXYTROPIS*
СЕКЦИИ *XEROBIA* (FABACEAE) СТЕПНОЙ ФЛОРЫ ПРИБАЙКАЛЬЯ**

Кандидат биологических наук **А.Б. ХОЛИНА**
(Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр
биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» Дальневосточного отделения Российской
Академии Наук, e-mail: kholina@biosoil.ru)

Кандидат биологических наук **М.М. КОЗЫРЕНКО**
(Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр
биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» Дальневосточного отделения Российской
Академии Наук, e-mail: kozyrenko@biosoil.ru)

690022, Российская Федерация, г. Владивосток, проспект 100-летия Владивостока, д.159

Кандидат биологических наук **Т.Э. ПОЗДНЯКОВА**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: erastovna@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: *Oxytropis*, генетическая изменчивость, межгенные спейсеры, хлоропластная ДНК

Проведен анализ нуклеотидного полиморфизма последовательностей межгенных спейсеров *psbA-trnH*, *trnL-trnF* и *trnS-trnG* хлоропластной ДНК у видов *Oxytropis caespitosa*, *O. grandiflora*, *O. mixotriche*, *O. peschkovae*, *O. nitens*, *O. eriocarpa* и *O. intermedia* секции *Xerobia*. Гаплотипическое и нуклеотидное разнообразие в популяциях изменяются в пределах 0,200–0,972 и 0,0002–0,0093 соответственно, в целом виды характеризуются высоким гаплотипическим (0,682–0,915) и средним (0,0020–0,0093) нуклеотидным разнообразием. Выявлено 46 гаплотипов, из них два были общими: у *O. caespitosa* и *O. mixotriche*, и у *O. peschkovae* и *O. triphylla*. Присутствие молекулярных маркеров в бурятской популяции *O. caespitosa* высокие, превышающие межвидовые значения генетических дистанций между бурятской и забайкальскими популяциями; высокий уровень популяционной дифференциации ($\Phi_{ST} = 0,87008$; $P < 0,0001$) и характер распределения гаплотипов в генеалогической сети указывают на разделение популяций *O. caespitosa* на две филогенетические линии. Отсутствие видовых маркеров и филогенетической структуры, присутствие общих гаплотипов указывают на слабую дифференциацию их хлоропластных геномов, общность происхождения и недавнюю дивергенцию. Для сохранения генетического разнообразия видов *Oxytropis* в первую очередь необходимы меры по усиленной охране местообитаний популяций с низкой генетической изменчивостью, какими являются *O. peschkovae* с острова Ольхон (Иркутская обл.), *O. mixotriche* из окрестностей с. Уржил (Бурятия) и *O. caespitosa* из окрестностей с. Новоселенгинск (Бурятия), и генетический мониторинг их состояния.

P. 38

**GENETIC VARIABILITY AND PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS
OF OXYTROPIS SPECIES OF THE XEROBIA SECTION (FABACEAE)
OF THE BAIKAL STEPPE FLORA**

Candidate of Biological Sciences **A.B. KHOLINA**

(Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity Far Eastern Branch
of Russian Academy of Sciences, e-mail: kholina@biosoil.ru)

Candidate of Biological Sciences **M.M. KOZYRENKO**

(Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity Far Eastern Branch
of Russian Academy of Sciences, e-mail: kozyrenko@biosoil.ru)

690022, Russian Federation Vladivostok, pr. 100-letiya Vladivostok, 159

Candidate of Biological Sciences **T.E. POZDNYAKOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State
Agrarian University», e-mail: erastovna@mail.ru)

196601 Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: *Oxytropis*, genetic variability, intergenic spacers, chloroplast DNA

The nucleotide polymorphism of the sequences of the intergenic spacers *psbA-trnH*, *trnL-trnF* and *trnS-trnG* chloroplast DNA was performed in the endemic *Oxytropis* species: *O. caespitosa*, *O. grandiflora*, *O. mixotriche*, *O. peschkovae*, *O. nitens*, *O. eriocarpa* and *O. intermedia* of the *Xerobia* section. The levels of haplotype and nucleotide diversity varied in range from 0,200 to 0,972 and from 0,0002 to 0,0093, respectively. In general, species are characterized by a high haplotype (0,682–0,915) and mean (0,0020–0,0093) nucleotide diversity. Variable sites detected within the intergenic spacers allowed the identification of 46 haplotypes, two of them were common in *O. caespitosa* and *O. mixotriche*, and in *O. peschkovae* and *O. triphylla*. The presence of molecular markers in the Buryat population of *O. caespitosa*, high values of genetic distances exceeding interspecies between Buryat and Transbaikalian populations, significant population differentiation ($\Phi_{ST} = 0,87008$; $P < 0,0001$) and the character of distribution of haplotypes in the genealogical network indicate on the division of the populations into two lineages. The absence of species markers and phylogenetic structure, the presence of common haplotypes indicate a weak differentiation of their chloroplast genomes, common origin and recent divergence. To preserve the species of *Oxytropis* in the first place necessary measures to habitat protection of the populations of *O. peschkovae* on Olkhon Island (Irkutsk region), *O. mixotriche* near the village Urzhil (Buryatia) and *O. caespitosa* near the village Novoselenginsk (Buryatia) and genetic monitoring of their condition.

С. 45

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ Л-1623 СЕЛЕКЦИИ ФБГНУ «ЛЕНИНГРАДСКИЙ НИИСХ «БЕЛОГОРКА»Старший научный сотрудник **Н.И. ЛЮБЕК**(ФГБНУ «Ленинградский научно- исследовательский институт сельского хозяйства - «Белогорка»,
e-mail: lennish@mail.ru)Старший научный сотрудник **М.В. СЕДЯКОВ**(ФГБНУ «Ленинградский научно- исследовательский институт сельского хозяйства - «Белогорка»,
e-mail: sedyakoff.mihail@yandex.ru)

188338, Российская Федерация, Ленинградская область, Гатчинский район, д.Белогорка, ул. Институтская, д. 1

Ключевые слова: яровой ячмень, дозы минеральных удобрений, урожайность, продуктивность

Яровой ячмень является ценной кормовой культурой для Северо – Западного региона. Погодные условия не всегда оказывают положительное влияние на рост и развитие, а также получение урожая зерна ярового ячменя. Для получения стабильных урожаев зерна в регионе необходимо использовать новые скороспелые высокоурожайные, устойчивые к неблагоприятным погодным условиям сорта. Другим составляющим компонентом, позволяющим получать высокие урожаи зерна, являются минеральные удобрения. Наибольший эффект от действия всех видов удобрений в РФ обеспечивается именно в зоне дерново-подзолистых почв. Поэтому рассмотрена возможность и представлены результаты исследований с использованием различных доз удобрений для возделывания ярового ячменя. Экспериментальные исследования проводились на опытных полях ФБГНУ «Ленинградский НИИСХ «БЕЛОГОРКА». Для исследований была выбрана перспективная линия ярового ячменя Л – 1623. Для получения экспериментальных данных о влиянии погодных условий на рост, развитие и продуктивность данной линии был проведен анализ метеоданных по наблюдениям за 3 года. В итоге были получены результаты о влиянии погодных условий. В условиях умеренного теплого лета, но избыточного количества осадков у растений происходит рост вегетативной массы и замедляется созревание зерна. Все это отрицательно сказывается на продуктивности и качестве зерна. Даже в благоприятные для растений ячменя годы получить стабильно высокие урожаи зерна невозможно без применения минеральных удобрений. По результатам трехлетних опытов получены данные о влиянии минерального питания на урожайность. С увеличением дозы внесения минеральных удобрений семенная продуктивность возрастает. Высокий фон минерального питания оказывает положительное влияние и на изменение морфологических признаков – увеличивается продуктивная кустистость растений, длина и масса главного колоса, а также другие показатели. В результате проведенных исследований определены оптимальные дозы внесения удобрений, обеспечивающие получение высоких урожаев зерна.

Р. 45

THE INFLUENCE OF CULTIVATION CONDITIONS ON THE PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY LINES L-1623 OF LENINGRAD RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE «BELOGORKA» SELECTIONSenior Researcher **N.I. LYUBEK**

(Federal state budgetary scientific institution "Leningrad scientific research Institute of agriculture "Belogorka", e-mail: lennish@mail.ru.)

Senior Researcher **M.V. SEDYAKOV**

(Federal state budgetary scientific institution "Leningrad scientific research Institute of agriculture "Belogorka", e-mail: sedyakoff.mihail@yandex.ru)

188338, Russian Federation, Leningrad region, Gatchina district, Belogorka, Institutskaya ulitsa, 1

Keywords: spring barley, doses of mineral fertilizers, yield, productivity

Spring barley is a valuable forage crop for the North-Western region. Weather conditions do not always have a positive impact on the growth and development, as well as the harvest of spring barley.

To obtain stable grain yields in the region, it is necessary to use new early-ripening high-yielding varieties resistant to adverse weather conditions. Another component that allows to obtain high yields of grain are mineral fertilizers. The greatest effect of all types of fertilizers in Russia is provided in the area of sod-podzolic soils. Therefore, the possibility and the results of studies using different doses of fertilizers for the cultivation of spring barley are considered. Experimental studies were conducted on experimental fields of Leningrad research Institute of agriculture "BELOGORKA". For research, a promising line of spring barley L – 1623 was chosen. To obtain experimental data on the impact of weather conditions on the growth, development and productivity of this line, the analysis of meteorological data on observations for 3 years was carried out. As a result, the results were obtained on the effect of weather conditions. In conditions of moderate warm summer, but excessive rainfall in plants there is a growth of vegetative mass and it slows the ripening of grain. All this has a negative impact on the productivity and quality of grain. Even in the best years for barley plants to obtain consistently high grain yields is impossible without the use of mineral fertilizers. According to the results of three-year experiments, data on the effect of mineral nutrition on yield were obtained. When increasing doses of mineral fertilizers seed productivity increases as well. The high background of mineral nutrition has a positive effect on the change of morphological characteristics - increases the productive bushiness of plants, the length and weight of the main ear, as well as other indicators. As a result of the research, the optimal doses of fertilizer application to ensure the production of high grain yields were determined.

C. 48

МОРФОГЕНЕЗ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ В СВЯЗИ С ИНОКУЛЯЦИЕЙ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА БАКТЕРИАЛЬНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Кандидат биологических наук **Р.С. ГАМЗАЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: r.gamzaeva@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: ячмень, бактериальные препараты, узел кущения, флаг-лист, проводящие пучки, хлорофилл, продуктивность

Одним из важных факторов эффективного ведения зерновой отрасли является применение бактериальных препаратов для возделывания злаковых культур, в частности ячменя. Бактериальные препараты рассматриваются как экологически чистый и экологически выгодный способ повышения урожайности сельскохозяйственных культур, который позволяет более полно реализовать потенциальные возможности растительных организмов. Для успешного внедрения бактериальных препаратов в практику растениеводства требуется понимать физиолого-биохимические аспекты действия их на растения.

В статье приведены данные о влиянии бактериальных препаратов на морфофизиологические показатели развития растений ячменя.

Установлено, что бактериальные препараты увеличивают массу узла кущения. Выявленная на ранних этапах роста и развития реакция растений на инокуляцию бактериальными препаратами сохранилась и на более поздних этапах. Результаты исследований показали, что наибольшая ширина флаг-листа наблюдалась в вариантах при использовании препарата Ризоагрин у сорта Белогорский и составила 1,3 см. Также установлено, что ширина флаг-листа в фазу колошения у обоих изученных нами сортов была наибольшей в варианте Ризоагрин. В вариантах опыта с применением препаратов 1-17 и 6-18 у обоих испытуемых сортов ширина флаг-листа оказалась ниже по сравнению с фоновым вариантом. Согласно результатам наших исследований, применение бактериальных препаратов увеличило содержание проводящих пучков по сравнению с фоновым вариантом. Максимальное их количество было отмечено в варианте фон + Ризоагрин. Исследования показали, что содержание хлорофиллов а и b в вариантах с применением бактериальных препаратов возрастало по сравнению с контрольным вариантом.

P. 48

**BARLEY PLANTS MORPHOGENESIS AND PRODUCTIVITY
IN CONNECTION WITH THE INOCULATION OF SOWING MATERIAL WITH THE
BACTERIAL PREPARATIONS**

Candidate of Biological Sciences **R. S. GAMZAYEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: r.gamzaeva@yandex.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburgskoye Shosse, 2

Keywords: barley, bacterial preparations, tillering node, flag-leaf, conducting bundles, chlorophyll, productivity

One of the important factors of effective management of the grain industry is the use of bacterial preparations for the cultivation of cereals, among which one of the most important places belongs to barley. Bacterial preparations are considered as an environmentally friendly and environmentally beneficial way to increase crop yields, which allows more fully realizing the potential of plant organisms. Success in understanding the physiological and biochemical aspects of their effect on plants will contribute to the successful introduction of bacterial preparations into crop production.

The article presents data on the effect of bacterial preparations on morphophysiological parameters of barley plants. It was found that bacterial preparations increase the mass of the tillering node. The reaction of plants to inoculation with bacterial preparations revealed at the early stages of growth and development was preserved at the later stages.

The results showed that the greatest width of the flag-leaf was observed in the variants when using the drug Rizoagrin in the Belogorsky variety and was 1.3 cm. It was also found that the width of the flag-leaf in the ear phase in both varieties studied by us was the largest in the Rizoagrin variant. In the variants of the experiment with the use of drugs 1-17 and 6-18 in both tested varieties, the width of the flag-list was lower compared to the background version. According to the results of our studies, the use of bacterial preparations increased the content of conducting beams compared to the background version.

The maximum number of them was noted in the version von + Rizoagrin. Studies have shown that the content of chlorophylls a and b in variants with the use of bacterial preparations increased in comparison with the control variant.

C. 54

**ЗИМОСТОЙКОСТЬ ОБРАЗЦОВ КРЫЖОВНИКА
В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Доктор сельскохозяйственных наук **Г.П. АТРОЩЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: atoschenko-G.P@mail.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук **М.М. СКРИПНИЧЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: agrarian1@mail.ru)

Аспирант **К.А. ВОЛКОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: ksyunetchka 1990@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: крыжовник, сорта, гибридные сеянцы, зимостойкость

В статье представлены результаты изучения зимостойкости сортов и гибридных сеянцев крыжовника. Исследования проведены в 2014-2018 гг. в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. В лабораторных условиях уровень морозостойкости гибридных сеянцев крыжовника определяли во ВНИИР им. Н.И. Вавилова (ВИР) в низкотемпературной холодильной камере. В полевых условиях не отмечено подмерзания растений на сортах крыжовника Аристократ, Машека, Пушкинский, Романтика, Серенада, Эридан и на

гибридном сеянце крыжовника 1-4. Наиболее ярко выраженное снижение морозостойкости гибридных сеянцев крыжовника и контрольного сорта Краснославянский установлено при искусственном промораживании побегов при температуре -32°C . Более высокую морозостойкость почек и тканей (камбия и сердцевины) при искусственном промораживании побегов проявляют гибридные сеянцы 1-1, 1-4, полученные в результате гибридизации исходных форм Краснославянский х (Московский красный х *Grossularia inermis*).

P. 54

WINTER HARDINESS OF SAMPLES OF THE GOOSEBERRY IN THE CONDITIONS OF THE LENINGRAD REGION

Doctor of Agricultural Sciences **G.P. ATROSHCHENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: atroschenko-G.P@mail.ru)

Candidate of Agricultural Sciences **M.M. SKRIPNICHENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: agrarian1@mail.ru)

Postgraduate Student **K.A. VOLKOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ksyunchka 1990@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: gooseberry, varieties, hybrid seedlings, winter hardiness

The article presents the results of the study of winter hardiness of varieties and hybrid gooseberry seedlings. Research was conducted in 2014-2018. in the training and experimental garden of St. Petersburg State Agrarian University. In laboratory conditions, the level of frost resistance of hybrid gooseberry seedlings was determined in VNIIR of N.I. Vavilov (VIR) in a low-temperature refrigerating chamber. Under field conditions, freezing of plants was not observed on the varieties of gooseberry Aristocrat, Masheka, Pushkinsky, Romantika, Serenade, Eridan and on a hybrid gooseberry seedling 1-4. The most pronounced reduction in frost resistance of hybrid gooseberry seedlings and the control variety Krasnoslavyansky was established during artificial freezing of shoots at -32°C . Hybrid seedlings 1-1, 1-4, obtained as a result of hybridization of the original forms Krasnoslavsky х (Moscovsky krasny х *Grossularia inermis*), exhibit higher frost resistance of buds and tissues (cambium and cores) during artificial freezing of shoots.

C. 60

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РФ

Кандидат сельскохозяйственных наук **С.Ф. ЛОГИНОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: svetaevadi@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: земляника, ремонтантные сорта, интродукция

В настоящее время на Северо-Западе РФ все меньше остается крупных организаций, производящих ягодную продукцию, в том числе и землянику. «Слабым местом» в цепочке организации земляничного бизнеса является выбор сорта. А вернее, его отсутствие для той или иной технологии производства. Проявляющийся интерес в последние годы к ремонтантным сортам земляники способствует интродукции новых сортов из дальнего зарубежья. Такие сорта требуют тщательной комплексной агробиологической и хозяйственной проверки на пригодность использования в природно-климатических условиях региона. В связи с этим в 2016 – 2017 гг. на базе

учебно-опытного сада СПбГАУ проведена оценка 16 интродуцированных сортов земляники ремонтантного типа: *Florin, Florina, Florentina, Evie-2, Delizz, Merlan, Tristan, Roman, Beltran, Durban, Toscana, Frisan, Milan, Loran, Delizz 2, Elan* при различных способах выращивания. На основании исследований наиболее перспективным сортом для выращивания в защищенном грунте в однолетней культуре является *Delizz* по комплексу показателей: высокая урожайность, крупноплодность и отличный десертный вкус. Кроме того, этот сорт имеет плотные, транспортабельные ягоды, высокого товарного вида. Перспективными для декоративных целей можно рекомендовать сорта с красивыми лепестками цветка малинового и розового цвета, это – *Tristan, Merlan, Roman, Toscana, Frisan, Delizz 2*.

P. 60

COMPLEX EVALUATION OF REMONTANT VARIETIES OF STRAWBERRY IN THE NORTH-WESTERN REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Candidate of Agricultural Sciences **S.F. LOGINOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: svetaevadi@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: strawberry, remontant varieties, introduction

Currently, in the North-West of the Russian Federation, there are less and less large organizations that produce berry products, including strawberries. The “weak point” in the chain of organization of strawberry business is the choice of variety. Or rather, its absence for a particular production technology. The recent interest in the remontant varieties of strawberries has been promoted by the introduction of new varieties from far abroad. Such varieties require a thorough integrated agrobiological and economic checks on the suitability of use in the climatic conditions of the region. In this regard, in 2016 – 2017 on the basis of the educational and experimental garden of St. Petersburg State Agrarian University an assessment of 16 introduced varieties of strawberries of a remontant type was carried out: *Florin, Florina, Florentina, Evie-2, Delizz, Merlan, Tristan, Roman, Beltran, Milan, Loran, Delizz 2, Elan* with different growing methods. Based on research, the most promising cultivar for cultivation in greenhouses in an annual crop is *Delizz* for a set of indicators: high yield, large-fruited and excellent dessert taste. In addition, this variety has dense, transportable berries, high presentation. Promising for decorative purposes, we can recommend varieties with beautiful petals of a crimson and pink flower, these are – *Tristan, Merlan, Roman, Toscana, Frisan, Delizz 2*.

C. 66

ГЕНОФОНД ВИДОВ ВИШНИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ В КОЛЛЕКЦИИ ВИР, ИХ ГЕОГРАФИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Доктор биологических наук **А.А. ЮШЕВ**

(ВНИИ генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР),

e-mail: a.yushev@vir.nw.ru)

190000, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42-44

Кандидат сельскохозяйственных наук **Н.Н. ГОРБАЧЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: plodovod.2012@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: виды косточковых, вишня, клоновые подвои, коллекция ВИР

Неоценимая значимость генофонда находит все большее понимание у растениеводов-селекционеров всех стран мира. Современные тенденции, новые подходы к сортовой селекции требуют проведения тщательного поиска новых доноров и источников, направленных на выведение сортов, адаптированных к конкретным условиям России. Это, прежде всего, источники ценных

селекционных признаков, привлеченные из природных условий, – видовое разнообразие. Его сохранение, изучение и привлечение в селекционный процесс – гарантия будущей успешной селекции в России.

Сбор и сохранение ценных генотипов является одной из самых главных задач ВИР. За более чем 90-летний период со времени организации отдела генетических ресурсов плодовых культур института собран и сохраняется в посадках опытных станций обширный генофонд дикорастущих видов плодовых растений. Основная цель, которая преследовалась в данной работе, – это обогащение видового разнообразия вишни России (*Cerasus* Mill.), обладающего ценнейшими признаками для селекционного использования.

В статье приведены краткие характеристики видов вишни, произрастающих на территории России и сопредельных государств Центральной Азии и Кавказа. По описанию которых можно убедиться, насколько разнообразны вишни, используемые как в качестве пищевых растений, так и для улучшения существующих подвоев, а также в декоративном отношении. Все эти виды сохраняются в коллекционных посадках опытных станций ВНИИ генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова в Краснодарском крае (КОСС), на Дальнем Востоке (ДВОС), на Северо-Западе (ПОС). Видовой генофонд совместно с сохраняемыми сортами насчитывает 1717 генотипов.

P. 66

VIR COLLECTION GENOFOND OF CHERRY SPECIES IN RUSSIA AND CO-REGIONAL STATES, THEIR GEOGRAPHY AND DIRECTIONS FOR USE

Doctor of Biological Sciences **A.A. YUSHEV**

(All-Russian Research Vavilov Institute of Plant Industry (VIR), e-mail: a.yushev@vir.nw.ru)
190000, Russian Federation, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya, 42-44

Candidate of Agricultural Sciences **N.N. GORBACHEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: plodovod.2012@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: stone fruit, cherry, clonal stock, collection of VIR

The invaluable importance of gene pool is increasingly understood by breeders of all countries all around the world. Current trends, new approaches to varietal breeding require a thorough search for new donors and sources aimed at breeding varieties adapted to specific conditions in Russia. It is, above all, sources of valuable breeding features, attracted from natural conditions, species diversity. Its preservation, study and involvement in the breeding process is a guarantee of future successful breeding in Russia.

Collection and preservation of valuable genotypes is one of the most important tasks of VIR. For more than 90 years since the organization of the department of genetic resources of fruit crops, an extensive gene pool of wild fruit species was collected and preserved in the planting of experimental stations. The main goal, which was pursued in this work, is the enrichment of the species diversity of the cherry of Russia (*Cerasus* Mill.), which has the most valuable features for selection use.

The article briefly describes the species of cherries growing on the territory of Russia and the neighboring states of Central Asia and the Caucasus. By the description of which, you can see how diverse cherries are used both as food plants, and to improve existing rootstocks, as well as in decorative terms. All these species are preserved in collector plantings of experimental stations of the All-Russian Research Vavilov Institute of Plant Genetic Resources in the Krasnodar Territory (KOSS), the Far East (DVOS), the Northwest (POS), and the species gene pool, together with the preserved varieties, has 1717 genotypes.

С. 70

**ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ
ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**Соискатель **Е.Г. ПЕРМЯКОВ**

(ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: pojiratel85@mail.ru)

Соискатель **А.Д. КИРСАНОВ**

(ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: andrkkir88@gmail.com)

Доктор сельскохозяйственных наук **А.А. КОМАРОВ**

(ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: Zelenydar@mail.ru)

195220, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Гражданский проспект, д. 14

Ключевые слова: дистанционное зондирование, свёкла столовая, спектральный индекс

Для оптимизации возделывания свёклы столовой используются разнообразные технологические приемы. К новым системам оценки развития культуры относится определение состояния растений с помощью дистанционного зондирования Земли (ДДЗ). К дистанционному зондированию относят все виды неконтактных съемок, которые проводятся с различных измерительных платформ.

Исследования проводились в 2017 г. в условиях хозяйственных посевов ЗАО «Племенной завод «ПРИНЕВСКОЕ».

На основании сопряженных наземных измерений и данных дистанционного зондирования, выполненных на тестовых полигонах, произведена оценка развития свёклы столовой.

Далее представлен анализ состояния растительного покрова свёклы столовой на основании сопряженных наземных измерений и данных дистанционного зондирования, выполненных с помощью сервиса Land Viewer. Все исследования приурочены к одному сектору наземной оценки и проводились в одно и то же время, что позволяет оценить особенность тех или иных данных ДДЗ.

Установлено, что на основании космических снимков можно осуществить своевременный прогноз уборки урожая, что, в свою очередь, позволяет получить урожай высокого качества. То есть вегетационный NDVI индекс может служить инструментом управления биопродукционным процессом в системе точного земледелия. Материалы космической съемки могут помочь как для решения комплексных задач управления сельскохозяйственными территориями, так и в узкоспециализированных направлениях.

Р. 70

ASSESSMENT OF BEET DEVELOPMENT ACCORDING TO REMOTE SENSINGApplicant **E.G. PERMYAKOV**

(FSBSI «Agrophysical Research Institute», e-mail: pojiratel85@mail.ru)

Applicant **A.D. KIRSANOV**

(FSBSI «Agrophysical Research Institute», e-mail: andrkkir88@gmail.com)

Doctor of Agricultural Sciences **A.A. KOMAROV**

(FSBSI «Agrophysical Research Institute», e-mail: Zelenydar@mail.ru)

195220, Russian Federation, Saint-Petersburg, Grazhdansky pr., 14

Keywords: remote sensing (RS), beet, spectral index

To optimize the cultivation of the beetroot, a variety of technological methods are used. Remote sensing includes all types of non-contact surveys, which are carried with various measuring platforms.

The experiment was carried out in 2017 in the conditions of the economic cultivation of CJSC "Breeding Plant" PRINEVSKOYE."

Evaluation of the development of the beetroot was carried out using remote sensing data from space images and coupled surface measurements.

The state of the vegetative cover of the beets was surveyed using ground-based measurements and RS data. All studies are confined to one sector of the ground assessment and were carried out at the same time, which allows us to evaluate the peculiarity of these or other RS data.

It has been established that on the basis of satellite images it is possible to make a timely forecast of the harvest, which, in turn, makes it possible to obtain a high quality crop. That is, the vegetative NDVI index can serve as a tool for managing the bioproduction process in the precision farming system. Space imagery materials can help both for solving complex tasks of managing agricultural territories, as well as in highly specialized areas.

C. 76

ПОЛЕВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ ОВСА И ЯЧМЕНЯ К ГРИБНЫМ ЛИСТОВЫМ БОЛЕЗНЯМ

Аспирант А.В. СИДОРОВ

(ФГБНУ ФИЦ Всероссийский Институт генетических ресурсов растений, e-mail: sidan77@mail.ru)
190000, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 44

Доктор сельскохозяйственных наук В.Г. ЗАХАРОВ

(ФГБНУ Ульяновский НИИСХ, ulniish@mail.ru)

433315, Российская Федерация, Ульяновская область, Ульяновский район,
п. Тимирязевский, ул. Институтская, д.19

Доктор биологических наук Л.Г. ТЫРЫШКИН

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, e-mail: tyryshkinlev@rambler.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: овес, ячмень, корончатая ржавчина, карликовая ржавчина, темно-бурая листовая пятнистость, полевая устойчивость

Одним из факторов, снижающих показатели урожайности и качество семян овса посевного и культурного ячменя, является поражение грибными болезнями. Наиболее экономически выгодный и экологически безопасный метод борьбы с заболеваниями – возделывание устойчивых сортов. Для их селекции необходим поиск доноров устойчивости, вследствие этого изучение ячменя и овса по полевой устойчивости к болезням – актуальная задача. Материалом исследования были 67 сортов ячменя и 81 сорт овса, допущенных к использованию в Российской Федерации. В эксперименты по оценке устойчивости ячменя к темно-бурой листовой пятнистости были включены 33 образца, описанные в литературе как устойчивые к болезни. В эксперименты по оценке устойчивости ячменя к карликовой ржавчине были включены 24 образца, описанные в отечественной литературе как устойчивые к заболеванию. По устойчивости к корончатой ржавчине также были изучены 16 образцов, описанных как высокоустойчивые к болезни, и 26 линий овса селекции Ульяновского НИИСХ. Растения в стадии флаг-листа на поле Пушкинских лабораторий ВИР в 2018 г. опрыскивали с помощью ручного опрыскивателя суспензиями спор возбудителей болезней. Учет развития болезней проводили через месяц после заражения. Все изученные сорта ячменя были восприимчивы к темно-бурой листовой пятнистости; также восприимчивость проявили все образцы ячменя, ранее описанные как резистентные к болезни. Среди сортов ячменя не выделено ни одного с отсутствием симптомов карликовой ржавчины; слабо пораженными в 2018 г. были сорта Яромир, Калькюль, Буян, Абалак, Цеппелин. Все образцы ячменя, описанные в литературе как резистентные к ржавчине, были сильно восприимчивы к заболеванию. Все образцы овса, описанные в литературе как устойчивые к корончатой ржавчине, были высоко восприимчивы к заболеванию. Из 26 образцов овса селекции Ульяновского НИИСХ отсутствие поражения отмечено на линиях Н 2094 и Н 2273. Из 81 сорта овса не выделено ни одного с отсутствием симптомов корончатой ржавчины; слабым развитием заболевания в 2018 г. характеризовались 4 сорта: Факир, Стиплер, Всадник, Стайер. Остальные сорта были высоковосприимчивы к ржавчине.

P. 76

FIELD RESISTANCE IN OAT AND BARLEY SAMPLES TO FUNGAL LEAF DISEASESPostgraduate Student **A.V. SIDOROV**

(FGBNU FITC All-Russian institute of Plant Genetic Resources, e-mail: sidan77@mail.ru)

190000, Russian Federation, Saint-Petersburg, ul. B. Morskaya, 44

Doctor of Biological Sciences **V.G. ZAHAROV**

(FGBNU Ulianovskii NIISKH, ulniish@mail.ru)

433315, Russian Federation, Ulianovskaya oblast, Ulyanovskiy rayon, v. Timiriazevskiy, ul. Institutskaya, 19

Doctor of Biological Sciences **L.G. TYRYSHKIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: tyryshkinlev@rambler.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: oat, barley, crown rusts, leaf rust, dark-brown leaf spot blotch, field resistance

One of the factors decreasing the productivity indexes and seed quality of cultivated oat and barley is the affection by fungal diseases. The most cost-effective and environmentally safe method of diseases control is the resistant varieties cultivation. To develop such varieties a search of resistance donors is necessary, so evaluation of barley and oat for field resistance is an actual task. The plant material comprised 67 varieties of spring barley and 81 varieties of spring oat allowed for cultivation in the Russian Federation. In experiments on barley study for resistance to dark-brown leaf spot blotch 33 samples described as resistant in literature were also included. In experiments on barley study for resistance to leaf rust 24 samples described as resistant in literature were additionally used. 16 oat samples resistant to crown rust according to scientific literature and 26 oat lines created in Ulyanovskiy NIISH were also evaluated for the disease resistance. Plants at flag-leaf stage were inoculated with diseases causal agents spores at VIR Pushkin's laboratories field in 2018 with use of hand sprayer. The diseases development was scored 1 month after inoculations. All barley varieties under study were susceptible to dark-brown leaf spot blotch as all samples earlier described as resistant to the disease. Among barley varieties no one was found as having no symptoms of leaf rust; only varieties Yaromir, Kalkyul, Buyan, Abalak and Zeppelin were relatively weakly affected in 2018. All barley samples resistant to the disease according to literature were evaluated as highly susceptible. All oat samples described as resistant to crown rust in scientific literature were severely affected with the disease. Two oat lines created in Ulyanovskiy NIISH Н 2094 и Н 2273 had no symptoms of the rust development. Among oat varieties no one was completely resistant; 4 varieties Fakir, Stipler, Vsadnik, Stayer were characterized with moderate disease development in 2018; other were severely affected with crown rust.

C. 80

ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВОГО СТИМУЛЯТОРА ИЗ СПИЛКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ ПШЕНИЦЫ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙКандидат технических наук **М.И. КРЕМЕНЕВСКАЯ**

(Федерально государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», e-mail: matateka@mail.ru)

197101, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Кронверкский проспект, д.49

Кандидат биологических наук **Л.Е. КОЛЕСНИКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: kleon9@yandex.ru)

Аспирант **И.Е. РАЗУМОВА**

(Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: irzmva@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, белковый стимулятор роста, элементы продуктивности, болезни пшеницы

С целью разработки новых биопрепаратов изучено влияние белкового стимулятора роста «ВЕК» (СТР) на продуктивность мягкой пшеницы и устойчивость к болезням. Биологическую эффективность СТР оценивали в отношении 20-ти показателей продуктивности мягкой пшеницы и 16-ти показателей патогенеза, формируемого развитием гельминтоспориозной корневой гнили, видами ржавчины, мучнистой росы и септориоза. В отношении интегрального показателя – потенциальной урожайности, белковый стимулятор роста действовал на пшеницу по-разному. Наибольшее влияние по сравнению с контролем препарат «ВЕК» оказал на биологическую урожайность двух сортов пшеницы: Уральская кукушка, к-66267 и Сибирская 21, к-66269, прибавка урожая составила 87,93% (с 1,1 г до 1,9 г на растение) и 143,07% (с 1,5 г до 3,7 г на растение) соответственно. В целом при применении СТР отмечен рост большинства показателей продуктивности пшеницы, в том числе количества зародышевых, колеоптильных корней (у 70% сортов), числа колосков в колосе (у 70% сортов), массы зерен одного колоса и массы колоса с зернами (у 80% сортов), массы 1000 зерен (у 80% сортов). При применении СТР выявлена тенденция снижения развития возбудителя мучнистой росы у 60% сортов пшеницы, септориоза – у 80% образцов. Проведенные исследования показали перспективность использования регулятора роста и развития растений «ВЕК» для повышения продуктивности и защиты пшеницы от болезней. Однако биологическая эффективность препарата «ВЕК» в сильной степени зависела от сорта. Вследствие неоднородности результатов различных вариантов эксперимента целесообразно дальнейшее продолжение исследований.

P. 80

THE INFLUENCE OF SPLIT LEATHER CATTLE PROTEIN STIMULATOR ON THE WHEAT PRODUCTIVITY ELEMENTS AND THE INTENSITY OF DISEASE DEVELOPMENT

Candidate of Technical Science **M.I. KREMENEVSKAYA**

(Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics,
e-mail: matateka@mail.ru)

197101, Russian Federation, Saint-Petersburg, Kronverksky Pr., 49

Candidate of Biological Sciences **L.E. KOLESNIKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: kleon9@yandex.ru)

Postgraduate Student **I.E. RAZUMOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: irzmva@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: spring soft wheat; protein growth stimulator; elements of productivity; wheat diseases

With the aim of a new biopreparations developing the influence of protein growth stimulator "VEK" (STR) on the wheat productivity and disease resistance has been studied. The biological effectiveness of STR was evaluated against 20 indicators of soft wheat productivity and 16 indicators of pathogenesis, generated by the Helminthosporium root rot, rust species, powdery mildew and Septoria leaf blotch. Protein growth stimulant acted on the integral indicator – the wheat potential yield in different ways. The greatest influence the biopreparation "VEK" had (in comparison with the control) on the biological yield of two wheat varieties: Ural'skaya kukushka, K-66267 and Sibirskaya 21, K-66269, the increase in yield was 87.93% (from 1.1 g to 1.9 g per plant) and 143.07% (from 1.5 g to 3.7 g per plant), respectively. On the whole, the growth of most indicators of wheat productivity, including a germinal and coleoptile roots number (70% of accessions), a number of spikelets per spike (70% of accessions), an one spike grains weight and a weight of spike with grains (80% of accessions), a weight of 1000 grains (80% of accessions) as result of the application STR was noted. Tendency of development reduction of powdery mildew in 60% of wheat accessions, leaf blotch – in 80% of the accessions on the STR application was marked. Studies indicated the good prospects of applications the plants growth and development regulator "VEK" to increase

wheat productivity and protect against diseases. However, the biological effectiveness of the "VEK" biopreparation strongly depended on the accession. Due to the heterogeneity of the different experiment variants results, it is appropriate to continue further research.

C. 87

**СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ АВТОМОРФНЫХ
И ГИДРОМОРФНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЛУЖСКОГО РАЙОНА
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аспирант **А.А. АКАТОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: akatova1993@bk.ru)

Кандидат биологических наук **М.А. ЕФРЕМОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: marina_efremova@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, аллювиально-дерновая почва, радий-226, торий-232

Радиометрические исследования проведены на почвах двух типов: дерново-подзолистых и аллювиально-дерновых, сформированных на автоморфном и гидроморфном ландшафтах Лужского района Ленинградской области. С целью изучения радионуклидного состава почв в ходе почвенного мониторинга было сделано шесть почвенных разрезов на пробных площадках, расположенных в водосборном бассейне реки Оредеж. Основные физико-химические свойства исследуемых почв: повышенная кислотность, низкое содержание органического вещества и обменных оснований. Во всех почвах были определены удельные активности ^{232}Th и ^{226}Ra . Содержание ^{232}Th в верхнем гумусовом горизонте почв составляет от 10,9 до 38,8 Бк/кг, содержание ^{226}Ra – от 26,32 до 50,84 Бк/кг. В почвах автоморфных ландшафтов содержание ^{232}Th в основном увеличивается вниз по профилю, в профиле аллювиально-дерновой почвы на пойменном аллювии – изменяется в обратном направлении. Максимальная концентрация ^{226}Ra зарегистрирована в дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве на морене и в аллювиально-дерновой почве на пойменном аллювии. Содержание ^{232}Th в верхнем горизонте почвы более всего зависит от содержания подвижного фосфора в почве ($R = -0,88$), содержание ^{226}Ra – от кислотности почвы ($R = 0,99$).

P. 87

**RADIONUCLIDES CONTENT IN SOILS OF AUTOMORPHIC
AND HYDROMORPHIC LANDSCAPES OF LUZHISKY DISTRICT
OF THE LENINGRAD REGION**

Postgraduate Student **A.A. AKATOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: akatova1993@bk.ru)

Candidate of Biological Sciences **M.A. EFREMOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: marina_efremova@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: sod-podzolic soil, alluvial-sod soil, radium-226, thorium-232

Radiometric studies were carried out on two types of soil: sod-podzolic and alluvial-soddy, formed on automorphic and hydromorphic landscapes of the Luga district of the Leningrad region. In order to study the radionuclide composition of the soil during the soil monitoring, six soil cuts were made at test sites located in the catchment basin of the Oredezh River. The main physico-chemical properties of the studied soils: high acidity, low content of organic matter and metabolic bases. The specific activities of ^{232}Th and

^{226}Ra were determined in all soils. The content of ^{232}Th in the upper humus horizon of the soil is from 10,9 to 38,8 Bq/kg, the content of ^{226}Ra is from 26,32 to 50,84 Bq/kg. In the soils of automorphic landscapes, the content of ^{232}Th mainly increases down the profile; in the profile of the alluvial-sod soil on the floodplain alluvium, it changes in the opposite direction. The maximum concentration of ^{226}Ra was recorded in sod-weakly podzolic medium loamy soil on the moraine and in alluvial-soddy soil on the floodplain alluvium. The content of ^{232}Th in the upper soil horizon most of all depends on the content of mobile phosphorus in the soil ($R = -0,88$), the content of ^{226}Ra — on the acidity of the soil ($R = 0,99$).

С. 93

АЗОТНЫЙ РЕЖИМ ОСВОЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ СЕВЕРО-ВОСТОКА РФ (НА ПРИМЕРЕ КИРОВСКОЙ ЛОС)

Доктор сельскохозяйственных наук **В.П. ЦАРЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: tsarenko_prof@mail.ru)

Аспирант **А.С. ГОРСКИЙ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: mishagors@yandex.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: освоенная торфяная низинная почва, сельскохозяйственные культуры, формы азота, трансформация, минерализация, удобрения, нитрификация

В статье представлен азотный режим освоенных торфяных почв при возделывании различных сельскохозяйственных культур: пропашные, многолетние травы сенокосного и пастбищного использования. Показано, что скорость минерализационных процессов органических азотсодержащих соединений торфа и их трансформация проходят по-разному. Наиболее интенсивная минерализация торфа наблюдается в почвах под пропашными культурами, что определяется обработкой почвы и агротехникой их возделывания. Здесь идет быстрая трансформация легкогидролизуемых соединений в их минеральные формы – азот аммония и нитратов с их потреблением растениями, вымыванием и газообразными потерями. Вследствие чего со временем их нитрифицирующая способность снижается и эффективное плодородие по азоту падает. Возрастает и скорость сработки самого торфяника. В почве под многолетними травами сенокосного использования вследствие отсутствия обработок почвы идет накопление дернины. Здесь минерализационные процессы со временем замедляются, и накапливается много легкогидролизуемых соединений азота, которые при благоприятных условиях быстро переходят в минеральный, доступный растениям азот. В этих почвах нитрифицирующая способность весьма высока, сработка почвы идет медленно, что гарантирует долгое существование торфяника. Особое место занимает азотный режим почвы под пастбищем. Здесь, несмотря на поступление свежего органического вещества с экскрементами животных, которое поддерживает высокую продуктивность пастбища, из-за сильного уплотнения почвы при выпасе скота интенсивность процессов минерализации торфа замедлена и занимает среднее положение (между многолетними травами и пропашными культурами). Нитрифицирующая способность здесь ниже, чем под травами сенокосного использования, и продолжительность существования торфяника больше, чем под пропашными культурами.

Р. 93

NITROGEN REGIME OF CULTIVATED PEAT SOILS IN THE NORTH-EAST OF THE RUSSIAN FEDERATION (ON THE EXAMPLE OF KIROV LOS)

Doctor of Agricultural Sciences **V.P. TSARENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: tsarenko_prof@mail.ru)

Postgraduate Student **A.S. GORSKY**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: mishagors@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburgskoye shosse, 2

Keywords: cultivated peat lowland soil, agricultural crops, nitrogen forms, transformation, mineralization, fertilizers, nitrification

The article presents the nitrogen regime of cultivated peat soils when growing various crops: tilled, perennial grass for haying and pasture use. It is shown that the rate of mineralization processes of organic nitrogen-containing peat compounds and their transformation takes place in different ways. The most intensive mineralization of peat is observed in the soils under tilled crops, which is determined by the tillage and agrotechnology of their cultivation. Here, there is a rapid transformation of lightly hydrolysable compounds into their mineral forms - ammonium nitrogen and nitrates, with their consumption by plants, leaching and gaseous losses. As a result, over time, their nitrifying capacity decreases, and the effective fertility of nitrogen decreases. The rate of drawdown of the peat increases as well. In the soil under perennial grasses for haying, due to the lack of soil treatments, sod accumulation is taking place. Here, mineralization processes slow down over time, and a lot of easily hydrolyzed nitrogen compounds accumulate, which, under favorable conditions, quickly turn into mineral nitrogen that is available to plants. In these soils, the nitrifying capacity is very high, and the soil drawdown is slow, which guarantees the long existence of the peat bog. A special place is occupied by the nitrogen regime of the soil under the pasture. Here, despite the influx of fresh organic matter from animal excrement, which maintains high pasture productivity, due to the strong soil compaction during grazing, the intensity of peat mineralization processes is slow and takes a middle position (between perennial grasses and row crops). The nitrifying capacity here is lower than under the grass for haying and the peat bog is longer than under tilled crops.

C. 98

НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В УСЛОВИЯХ КАРЕЛИИ

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Л.П. ЕВСТРАТОВА**
(ФГБНУ «Карельская государственная сельскохозяйственная опытная станция»,
e-mail: levstratova@yandex.ru)

Кандидат биологических наук **Л.В. ТИМЕЙКО**
(ФГБНУ «Карельская государственная сельскохозяйственная опытная станция»,
Петрозаводский государственный университет, e-mail: timeiko.lidi@yandex.ru)

Научный сотрудник **Е.В. ДУБИНА-ЧЕХОВИЧ**
(ФГБНУ «Карельская государственная сельскохозяйственная опытная станция»,
e-mail: d-chehovich@yandex.ru)

164628, Российская Федерация, Республика Карелия, п. Новая Вилга, ул. Центральная, д. 12

Ключевые слова: осушенные торфяные почвы, фитомелиоранты, торфо-растительный грунт, органические удобрения, питательные элементы, урожайность, вико-овсяная смесь

На ранее осушенных торфяных почвах с деградированными сенокосами ФГБНУ «Карельская ГСХОС» разработана инновационная технология создания богатого питательными веществами торфо-растительного грунта как высокоэффективного, экологически чистого местного органического удобрения. В процессе его заготовки на мелиорированных участках снимали 15 см верхнего слоя почвы, в сильной степени засоренного семенами малопродуктивного разнотравья, а также щучки дернистой, полевицы тонкой и др. Улучшение агрофизических и агрохимических показателей нарушенных торфяников проводили путем посева различных фитомелиорантов с последующим их заделыванием в почву в измельченном виде в фазу выхода в трубку – колошения и бутонизации-цветения и дальнейшим залужением долгосрочными сенокосными или пастбищными травосмесями. Выявлено, что в климатических условиях Карелии с недостаточной теплообеспеченностью и длительным переувлажнением в течение полевого сезона лучшим фитомелиорантом по количеству и качеству накопленной общей фитомассы является вико-овсяная смесь. Эффективность применения для этих целей ржи и горчицы белой зависит от метеорологических условий периода вегетации.

P. 98

SOME APPROACHES OF BIOLOGIZATION OF ARABLE FARMING IN KARELIA CONDITIONS

Doctor of Agricultural Sciences, Professor **L.P. EVSTRATOVA**

(FSBSI «Karelian State Agricultural Experimental Station», e-mail: levstratova@yandex.ru)

Candidate of Biological Sciences **L.V. TIMEYKO**

(FSBSI «Karelian State Agricultural Experimental Station», e-mail: timeiko.lidi@yandex.ru)

Scientific Researcher **E.V. DUBINA-CHEKHOVICH**

(FSBSI «Karelian State Agricultural Experimental Station», e-mail: d-chehovich@yandex.ru)

164628, Russian Federation, Republic of Karelia, village Novaya Vilga, ulitsa Tsentralnaya, 12

Keywords: drained peat soils, phytomeliorants, peat-vegetative ground, organic fertilizers, nutrient elements, crop productivity, vetch-oat mixture

FSBSI (Federal State Budgetary Scientific Institution) «Karelian GSHOS» «Karelian State Agricultural Experimental Station») have developed an innovation technology of obtaining of highly nutrient peat-vegetative ground on the base of formerly drained peat soils on degraded hayfields. This nutrient ground is highly-effective, ecologically pure local organic fertilizer. In process of obtaining of such soil on drained surfaces a 15-centimeter top layer of highly littered by seeds of low-productive motley grass old soils were deleted, including meadow grass (*Deschampsia cespitosa*), bentgrass (*Agróstis capilláris*), and other. To improve agrophysical and agrochemical indicators of degraded peatlands a seeding of different phytomeliorating plants took place, with their further chopping and introduction into soil. The introduction was held during booting stage, earing, budding and flowering with further grassing with long-term hay or pasture grass mixtures. It is estimated, that under climatic conditions of Karelia with low heat availability and long-term overwetting during field season, the best phytomeliorant in terms of quantity and quality of accumulated gross phytomass is a vetch-oat mixture. Effectiveness of use of rye (*Secále cereále*) and white mustard (*Sinapis alba*) for such purposes depends on meteorological conditions during vegetation period.

C. 105

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГРИБНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ИЗ МУКИ

Кандидат технических наук **Р.А. ФЁДОРОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: ritaalexedorova@gmail.com)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Кандидат биологических наук **Ю.А. ТИТОВА**

(ФГБНУ ВИЗР, e-mail: juli1958@yandex.ru)

196608, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, шоссе Подбельского д. 3

Аспирант **Ф.Б. ЭШНАЗАРОВА**

(Федерально государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», e-mail: farida-4536@mail.ru)

196002, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, д.9

Ключевые слова: вешенка, культивирование, биостимулирующее действие, производство

Одним из видов нетрадиционного сырья является мицелий вешенки и отруби. Интерес к ним в последние годы повысился. Химический состав и другие характеристики хорошо изучены. Результаты исследований российских и зарубежных ученых показали высокую биологическую ценность такой добавки и подтвердили возможность ее применения в функциональном питании.

Рассмотрена технология производства мицелия вешенки для производства мучных продуктов. В ходе исследований были разработаны способы трехфазного культивирования мицелия. Установлены параметры инокуляции и стерилизации субстрата. При инокулировании термически

обработанных и простерилизованных компонентов твердой фазы для культивирования мицелием гриба *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm (вешенки) отсутствуют неорганические компоненты (мел, гипс), а в качестве основных субстратов для культивирования используются лишь зерно продовольственное (пшеница), пшеничные отруби. Проанализированы органолептические свойства и физико-химические показатели качества и изучена пищевая ценность. Приготовленная таким способом грибная добавка имеет вид белоснежного от мелкоячеистого до крупноячеистого мицелиального блока, скрепляющего все частицы субстрата, способные ко вторичному разделению при дальнейшей утилизации добавки. Хранение в условиях холодильной камеры при температуре 4 °С до 1,5 месяцев без потери полезных свойств.

Особое внимание уделено лечебно-профилактическому и биостимулирующему действию добавок в условиях воздействия на организм человека неблагоприятных факторов окружающей среды.

Поэтому за счёт выпуска изделий улучшенного качества и с повышенной энергетической и биологической ценностью можно эффективно осуществлять профилактику различных заболеваний с помощью витаминизированных добавок или смесей. В зависимости от вида добавляемого сырья проводятся меры по предупреждению того или иного заболевания. Необходимо учитывать, что использование нетрадиционного сырья изменяет физиологические, химические и структурно-механические свойства, сроки хранения готовых изделий, воздействует на процесс выпечки.

P. 105

A METHOD OF MUSHROOM ADDITIVE PRODUCTION FOR COOKING OF FLOUR

Candidate of Technical Sciences **R.A. FEDOROVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ritaalexfedorova@gmail.com)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Candidate of Biological Sciences **Y.A. TITOVA**

(Federal State-Financed Scientific Establishment «All-Russia Research Institute for Plant Protection»,
e-mail: juli1958@yandex.ru)

196608, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Podbelskogo shosse, 3

Postgraduate Student **F.B. ESHNAZAROVA**

(Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics,
e-mail: farida-4536@mail.ru)

196002, Russian Federation, Saint-Petersburg, Lomonosov str., 9

Keyword: oyster mushroom, cultivation, bio-stimulating effect, production

One of the types of non-traditional raw materials is the mycelium of oyster mushroom and brans. Interest in them has increased in recent years. The chemical composition and other characteristics are well studied. The results of studies of Russian and foreign scientists have shown the high biological value of such additives and confirmed the possibility of its use in functional nutrition.

The technology of production of oyster mushroom mycelium for the production of flour products is considered. During the research, three-phase methods of mycelium cultivation were developed. The parameters of inoculation and sterilization of the substrate are determined. When inoculating heat-treated and sterilized components of the solid phase for cultivation with mycelium of the fungus *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm (oyster mushrooms), there are no inorganic components (chalk, gypsum), and only food grain (wheat), wheat brans are used as the main substrates for cultivation.

Organoleptic properties and physical and chemical indicators of quality are analyzed and nutritional value is studied. Prepared in this way, the mushroom additive has the form of a snow-white from fine to coarse-grained mycelial block that binds all the particles of the substrate capable of secondary separation during further utilization of the additive. Storage is carried out in a cold room at a temperature of 4 °C to 1.5 months without loss of useful properties.

Special attention is paid to the therapeutic, prophylactic and bio-stimulating action of additives under the influence of adverse environmental factors on the human body.

Therefore, due to the production of improved quality products and with increased energy and biological value, it is possible to effectively prevent various diseases with the help of fortified additives or

mixtures. Depending on the type of raw materials added, measures are taken to prevent a disease. It should be taken into account that the use of non-traditional raw materials changes the physiological, chemical, structural and mechanical properties, shelf life of finished products, affects the baking process.

C. 109

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Доктор сельскохозяйственных наук, доцент **М.А. ЧАСОВЩИКОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», e-mail: chsovschikovama@gausz.ru)
625003, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7

Ключевые слова: черно-пестрая порода, молочная продуктивность, лактация, продуктивное долголетие

В статье представлены результаты сравнительного анализа молочной продуктивности коров, имеющих разную продолжительность хозяйственного использования. Место проведения исследований – племенной репродуктор ОАО «Приозерное» Тюменской области. Объект – коровы черно-пестрой породы, выбывшие из стада после окончания первой лактации (n=95), второй (n=131), третьей (n=112), четвертой (n=63) и пятой лактации (n=28). Разница в возрасте между животными – не более двух лет. Коровы, выбывшие из стада в разном возрасте, не имели значительных различий по удою за 305 дней первой лактации, но при этом средний удой, рассчитанный за все лактации, увеличивался с возрастом выбытия. Если в среднем за две лактации удой составлял 5511 кг, то за три, четыре и пять лактаций был больше на 421 кг (p<0,001), 499 кг (p<0,001) и 454 кг (p<0,05) молока. Удой за наивысшую лактацию, также увеличивался с возрастом выбытия. Наивысший удой коров, выбывших после пятой лактации был наибольшим, с преимуществом 447-1570 кг (p<0,01-0,001) молока и 28-100 кг (p<0,05-0,001) молочного жира и белка по сравнению с коровами, имеющими меньшую продолжительность хозяйственного использования. Удой на один день жизни увеличивался с возрастом и был максимальным у коров, выбывших после пятой лактации. Таким образом, продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы не зависела от удою за первую лактацию, а с возрастом увеличивался удой за наивысшую лактацию. Наибольшей эффективностью использования отличались коровы, выбывшие после пятой лактации.

P. 109

DAIRY PRODUCTIVITY AND PRODUCTIVE LONGEVITY OF COWS OF BLACK-AND-WHITE BREED

Doctor of Agricultural Sciences, Assistant Professor **M.A. CHASOVSHCHIKOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State Agricultural University», e-mail: chsovschikovama@gausz.ru)
625003, Russian Federation, Tyumen, Respubliki st., 7

Keywords: black-and-white breed, milk production, lactation, productive longevity

The article presents the results of a comparative analysis of the milk productivity of cows with different productive longevity. Place of research: pedigree reproducer of JSC "Priozernoye" of the Tyumen region. Object: Black-and-white cows that left the herd after the first lactation (n = 95), the second (n = 131), the third (n = 112), the fourth (n = 63) and the fifth lactation (n = 28).

The difference in age between animals did not exceed two years. Cows retired from the herd at different ages did not have large differences in milk yield for 305 days of the first lactation, but the average milk yield that was calculated for all lactations increased along with the increase in the age of retirement. On average for two lactations, milk yield was 5511 kg, on average for three, four and five lactations was more by 421 (p <0,001), 499 (p <0,001) and 454 kg (p <0,05) of milk. The milk yield for maximum lactation also increased with increasing age of disposal. The maximum yield of cows that dropped out after the fifth

lactation was the highest, with an advantage of 447-1570 kg ($p < 0,01-0,001$) of milk and 28-100 kg ($p < 0,05-0,001$) of milk fat and protein compared to cows who had less productive longevity. The milk yield for one day of life increased with age and was maximum in cows retired after the fifth lactation. Thus, the duration of use of black-and-white cows did not depend on milk yield for the first lactation, and with age, milk yield increased for the highest lactation. The cows retired after the fifth lactation differed most efficiently.

C. 113

РАЗВЕДЕНИЕ ПО ЛИНИЯМ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ КАРЕЛИИ

Кандидат биологических наук **Л.Р. МАКСИМОВА**
(ФГБОУ КИППКК АПК, e-mail: apk@onego.ru)

185506, Российская Федерация, Республика Карелия, Прионежский район, с. Новая Вилга,
Нововилговское шоссе, д. 7

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Л.П. ШУЛЬГА**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: schulga.39@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: айрширский скот, линейное разведение, генеалогическая группа, ротация линий

Разведение по линиям в племенной работе имеет исключительно большое значение, так как сконцентрировать в каждом животном все ценное, чем характеризуется порода, невозможно. В условиях интенсификации молочного скотоводства важная роль отводится совершенствованию племенной работы по линиям с использованием иммуногенетических маркеров. Проведены комплексные исследования с целью разработки проекта линейного разведения популяции айрширского скота Республики Карелия с научно обоснованным количеством маркированных линий. В процессе исследований проведен мониторинг количества чистопородных линий айрширской породы, разводимых в животноводческих хозяйствах Карелии, изучена продуктивность потомков в каждой линии, выявлена зависимость продуктивности дочерей быков от генетических факторов (принадлежность к линии, группа крови), определено оптимальное количество маркированных линий для успешной селекционной работы. Разработанный проект линейного разведения во времени достаточно динамичен и подлежит периодической корректировке с учетом реальной селекционной ситуации. В условиях реализации четко спланированной программы селекции в хозяйствах республики, ориентированной на широкое использование быков-улучшателей, схема ротации линий и ветвей внутри них исключает, особенно в товарных хозяйствах, бессистемные кроссы и возможность автоматического инбридинга.

P. 113

BREEDING BY LINES IN DAIRY CATTLE BREEDING IN KARELIA

Candidate of Biological Sciences **L.R. MAXIMOVA**
(FSBE «Karelian Institution of Retraining Personnel and Raising the Level of Personnel Agro-cultural Complex»,
e-mail: apk@onego.ru)

185506, Russian Federation, Republic of Karelia, Prionezhsky district, Village Novaya Vilga,
Novoselkovskoe shosse, 7

Doctor of Agricultural Sciences, Professor **L.P. SHULGA**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: schulga.39@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: Ayrshire cattle, linear breeding, genealogical group, rotation of lines

Breeding along lines in breeding work is extremely important, since it is impossible to concentrate everything valuable in each animal that characterizes a breed. In the conditions of intensification of dairy cattle breeding, an important role is played by the improvement of breeding work along lines using immunogenetic markers. Comprehensive studies have been carried out to develop a project for linear breeding of the Ayrshire cattle population of the Republic of Karelia with a scientifically based number of labeled lines. In the process of research, monitoring of the number of purebred lines of Ayrshire breed bred in livestock farms in Karelia was carried out, the productivity of descendants in each line was studied, the dependence of the productivity of daughters of bulls on genetic factors (line affiliation, blood type) was determined, the optimal number of labeled lines for successful breeding was determined. The developed project of linear dilution in time is quite dynamic and is subject to periodic adjustment, taking into account the real breeding situation. Under the conditions of implementation of a well-planned breeding program in the republic's farms, focused on the wide use of improved bulls, the scheme of rotation of lines and branches inside them excludes unsystematic crosses and the possibility of automatic inbreeding, especially in marked oriented farms.

C. 119

ПОРОДНЫЕ ОТЛИЧИЯ В ПРОДУКТИВНОМ ДОЛГОЛЕТИИ И ПОЖИЗНЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор **А.Ф. ШЕВХУЖЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», e-mail: sniish@mail.ru)
356241, Российская Федерация, Ставропольский край, Шпаковский район, г. Михайловск,
ул. Никонова, д. 49

Кандидат сельскохозяйственных наук **Н.Д. ВИНОГРАДОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,
e-mail: n_vinogradova35@mail.ru)

196084, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5

Доктор сельскохозяйственных наук, доцент **М.Б. УЛИМБАШЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет», e-mail: murat-ul@yandex.ru)
360030, Российская Федерация, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в

Ключевые слова: коровы, породы, продуктивное долголетие, пожизненная продуктивность, причины выбытия

Цель исследований – провести анализ причин выбытия, продуктивного долголетия и пожизненной продуктивности коров разных пород, разводимых в сельскохозяйственных предприятиях Кабардино-Балкарской Республики. Установлены более продолжительные сроки хозяйственного использования коров красной степной и бурой швицкой пород по сравнению со сверстницами голштинской породы, которые были выше на 1,6 ($P>0,99$) и 2,5 лактаций ($P>0,999$) соответственно. Межпородные различия по пожизненной продуктивности варьировали на уровне 1443-1982 кг молока ($P>0,999$) в пользу коров бурой швицкой породы, что обусловлено высоким их продуктивным долголетием. Сравнение пожизненных удоев коров молочных пород, хотя и выявило преимущество голштинов, равное 539 кг молока, однако оно было недостоверным, а учитывая больший срок продуктивного использования особей красной степной породы, а вместе с тем лучшие показатели воспроизводства, эффективность преимущественного разведения этих животных не вызывает сомнений. У всех пород наибольший удельный вес причин выбытия коров из стада приходилось на заболевания вымени и конечностей, причем наибольший процент был выявлен у голштинов зарубежной селекции. Причина выбытия коров в связи с трудными отёлами регистрировалась больше у голштинов (9%), меньше – у сверстниц бурой швицкой породы (3%). Коровы красной степной и бурой швицкой пород, как более адаптированные к эколого-хозяйственным условиям разведения, хотя и проявляют меньший уровень продуктивности в расчёте за одну лактацию, в то же время отличаются от голштинов зарубежной селекции более продолжительной эксплуатацией, пожизненной продуктивностью и показателями воспроизводства.

P. 119

**PEDIGREE DIFFERENCES IN PRODUCTIVE LONGEVITY
AND LIFELONG EFFICIENCY OF COWS**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor **A.F. SHEVHUZHEV**
(FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center», e-mail: sniish@mail.ru)
356241, Russian Federation, Stavropol Krai, Mikhaylovsk, Nikonov St., 49
Candidate of Agricultural Sciences **N.D VINOGRADOVA**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine», e-mail: n_vinogradova35@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Chernigovskaya St., 2
Doctor of Agricultural Sciences, Assistant Professor **M.B. ULIMBASHEV**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«V.M. Kokov Kabardino-Balkarian State Agrarian University », e-mail: murat-ul@yandex.ru)
360030, Russian Federation, Nalchik, Lenin Prospect, 1 «b»

Keywords: cows, breeds, productive longevity, lifelong efficiency, leaving reasons

The purpose of researches is to carry out the analysis of the reasons of leaving, productive longevity and lifelong efficiency of cows of the different breeds divorced in the agricultural enterprises of Kabardino-Balkar Republic. More long terms of economic use of cows red steppe and brown schwyz breeds in comparison with contemporaries of Holstein breed who were 1,6 higher ($P > 0,99$) and 2,5 lactations ($P > 0,999$) respectively are established. Interpedigree distinctions on lifelong efficiency varied at the level of 1443-1982 kg of milk ($P > 0,999$) in favor of cows of brown schwyz breed that is caused by their high productive longevity. Comparison of lifelong yields of milk of cows of dairy breeds, though advantage of Holstein, equal 539 kg of milk has revealed, however it were doubtful, and considering the bigger term of productive use of individuals of red steppe breed, at the same time, the best indicators of reproduction the efficiency of primary cultivation of these animals doesn't raise doubts. At all breeds the largest specific weight of the reasons of leaving of cows from herd was the share of diseases of an udder and extremities, and the greatest percent has been revealed at Holstein of foreign selection. The reason of leaving of cows in connection with difficult calving was registered more at Holstein (9%), it is less – at contemporaries of brown schwyz breed (3%). Cows red steppe and brown schwyz breeds as the cultivations which were more adapted to ecological and economic conditions, though show the smaller level of efficiency in calculation for one lactation, at the same time differ from Holstein of foreign selection in more long operation, lifelong efficiency and indicators of reproduction.

C. 124

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РОСТА И МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ
И ТЕЛОЧЕК ГОЛШТИНИЗИРОВАННОГО ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА**

Соискатель **М.В. ДЪЯКОВ**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет», e-mail: temae077ex@mail.ru)
Кандидат биологических наук **А.С. ГОРЕЛИК**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет», e-mail: temae077ex@mail.ru)
620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42

Ключевые слова: бычки, телки, голштинизированный черно-пестрый скот, весовой рост, мясные качества, контрольный убой, эффективность

Говядина в нашей стране пользуется более высоким спросом, чем другие виды мяса. Это связано, в первую очередь, с традициями и национальным составом населения, а также с природно-климатическими условиями. В нашей стране говядину традиционно получают от молочного скота. В

последние годы в связи с его совершенствованием путем скрещивания с лучшей мировой породой – голштинской, количество молодняка для откорма сократилось, качество его, по мнению некоторых ученых, снизилось. Данных о мясных качествах таких животных недостаточно, поэтому оценка современного черно-пестрого скота по мясной продуктивности является актуальной и имеет практическое значение. Установлено, что уже в 15-мес. возрасте от них получают полновесный молодняк, но продолжают содержать до достижения 24 месяцев и более. В возрасте 24 мес. животные достигают живой массы 616 кг бычки и 518 кг телки. Живая масса продолжает увеличиваться и далее, и к 27-мес. возрасту достигает 724 кг – бычки и 591 кг – телки, что говорит о длительности роста животных современной черно-пестрой породы (голштинизированный черно-пестрый скот с долей кровности по голштинам более 87%). При проведении контрольного убоя в 18 мес. предубойная масса бычков составила 537 кг, что на 160 кг (29,8%) больше, чем у телок. К 21 мес. величина этого показателя у бычков увеличилась на 3,7%, тогда как у телок на 14,3%, а разница между группами снизилась до 124 кг (22,3%). Убойный выход был выше при убое бычков и возрастал до 21 мес. возраста, снижаясь с его увеличением.

P. 124

COMPARATIVE ASSESSMENT OF GROWTH AND MEAT EFFICIENCY OF BULL-CALVES AND HEIFERS OF HOLSTEINIZED BLACK-MOTLEY CATTLE

Applicant **M.V. DYAKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Urals State Agrarian University», e-mail: temae077ex@mail.ru)

Candidate of Biological Science **A.S. GORELIK**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Urals State Agrarian University», e-mail: temae077ex@mail.ru)
620075, Russian Federation, Yekaterinburg, K. Libknekht str., 42

Keywords: bulls, heifers, Holstein black-and-white cattle, weight growth, meat quality, control slaughter, efficiency

Beef in our country is in higher demand than other types of meat. This is primarily due to the traditions and national composition of the population, as well as natural and climatic conditions. In our country, beef is traditionally obtained from dairy cattle. In recent years, due to its improvement by crossing with the best world breed - Holstein, the number of young animals for fattening has decreased, the quality of it, according to some scientists, has decreased. Data on the meat quality of such animals is not enough, so the assessment of modern black-and-white cattle on meat productivity is relevant and of practical importance. It is established that at the age of 15 months they receive full-fledged young growth, but continue to contain up to 24 months or more. At the age of 24 months, the animals reach a live weight of 616 kg bulls and 518 kg heifers. Live weight continues to increase further and by the age of 27 months reaches 724 kg-bulls and 591 kg heifers, which indicates the duration of growth of animals of modern black-and-white breed (Holstein black-and-white cattle with a share of blood on Holstein more than 87%). During the control slaughter in 18 months, the pre-slaughter weight of bulls was 537 kg, which is 160 kg (29.8%) more than that of heifers. By 21 months, the value of this indicator in bulls increased by 3.7%, while in heifers by 14.3%, and the difference between the groups decreased to 124 kg (22.3%). Slaughter yield was higher in the slaughter of bulls and increased to 21 months of age, decreasing with its increase.

С. 129

**ПРОМЫШЛЕННОЕ СКРЕЩИВАНИЕ МЯСНЫХ ПОРОД СКОТА
В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ**Доктор сельскохозяйственных наук **А.А. БАХАРЕВ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», e-mail: salers@mail.ru)Научный сотрудник **К.А. ФОМИНЦЕВ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», e-mail: salers@mail.ru)Научный сотрудник **К.Н. ГРИГОРЬЕВ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», e-mail: salers@mail.ru)

625003, Российская Федерация, г. Тюмень. ул. Республики, д. 7

Ключевые слова: мясное скотоводство, скрещивание, продуктивность

В условиях Северного Зауралья проанализировано промышленное скрещивание породы салерс с другими породами крупного рогатого скота. Из новорожденного молодняка было отобрано по 10 бычков разных породных сочетаний: чёрно-пёстрая х салерс (I группа), чёрно-пёстрая х герефорд (II группа), герефорд х салерс (III группа). В I и II группах материнской формой была черно-пестрая порода, а в III группе – герефордская порода. При этом определены основные хозяйственные особенности помесей.

Так, в 18-месячном возрасте по окончании периода выращивания салерс х герефордские помеси имели максимальную живую массу 507,1 кг, а помеси I и II групп отставали от них по живой массе на 66,6 кг ($P > 0,99$) и на 20,3 кг соответственно. За весь период выращивания наибольшей энергией роста обладали животные III группы – 878,9 г, помеси I и II групп имели более низкие приросты живой массы – на 114,4 г и на 31,7 г соответственно.

Животные с генотипом салерсов и герефордов имеют индексы телосложения, типичные для мясного направления продуктивности. Помеси с участием чёрно-пёстрого скота имеют индексы телосложения ближе к комбинированному направлению, при этом животные II группы более близки по индексам к мясному скоту.

Полученные данные позволяют рекомендовать проводить промышленное скрещивание низкопродуктивных коров черно-пестрой породы с герефордами, а также герефордских коров с салерскими быками, потомство которых обладает более высокой энергией роста, мясными качествами и эффективностью производства.

Р. 129

**INDUSTRIAL CROSSBREEDING OF BEEF CATTLE
IN THE NORTHERN URALS**Doctor of Agricultural Sciences **A.A. BAKHAREV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Northern Trans-Ural SAU», e-mail: salers@mail.ru)Research Assistant **K.A. FOMINTSEV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Northern Trans-Ural SAU», e-mail: salers@mail.ru)Research Assistant **K.N. GRIGORIEV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Northern Trans-Ural SAU», e-mail: salers@mail.ru)

Keywords: meat cattle breeding, crossing, productivity

In the conditions of the Northern Urals industrial crossing of Salers breed with other breeds of cattle is analyzed. 10 bulls of different breed combinations were selected from newborn calves: black-and-white x Salers I group, black-and-white x Hereford II group, Hereford x Salers III group, in I and II groups the mother form was black-and-white breed, and in III group Hereford breed. Thus, the main economic features of hybrids are defined.

So at the age of 18 months at the end of the period of growing Salers x Hereford hybrids had a maximum live weight of 507.1 kg, and hybrids of I and II groups lagged behind them in live weight by 66.6 kg ($P > 0.99$) and 20.3 kg, respectively. During the entire period of growing, the animals of group III- 878.9 g had the highest growth energy, the hybrids of groups I and II had lower live weight gain by 114.4 g and 31.7 g, respectively.

Animals with the genotype of Salers and Hereford, have body indices typical of the meat productivity direction. Hybrids with the participation of black-and-white cattle have body indices closer to the combined direction, while animals of group II are closer in indices to beef cattle.

The data obtained allow us to recommend industrial crossing of low-yielding cows of black-and-white breed with Hereford, as well as Hereford cows with Salers bulls, the offspring of which has a higher growth energy of meat qualities and production efficiency.

C. 133

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗИНОВЫХ МАТОВ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор **О.В. ГОРЕЛИК**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», e-mail: olgao205en@yandex.ru)

Кандидат биологических наук **Н.Н. СЕМЕНОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», e-mail: semenova_24@bk.ru)

620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42

Ключевые слова: коровы, содержание, деревянный пол, резиновые маты, продуктивность, заболеваемость, рентабельность

Если содержать животных в помещениях, которые максимально отвечают биологическим потребностям, то их продуктивность будет высокой. Проведены сравнительная оценка и экономическое обоснование применения резиновых матов для содержания высокопродуктивных коров в условиях промышленной технологии производства молока. Установлено, что их применение в стойлах, в отличие от деревянного покрытия, снижает количество травм конечностей с 61 головы до 10, или на 83,3%. Заболеваемость коров маститом в корпусе с деревянным полом составила 75,7%, а в корпусе с резиновыми матами – 7,9%. Основной причиной выбытия животных являются заболевания конечностей, по этой причине выбыло 16 голов (12 голов в корпусе с деревянными полами и 4 головы с резиновым покрытием стойл). При этом следует отметить, что выбраковка по заболеваниям и травмам конечностей в корпусе с деревянными полами составила 18 голов, или 72% от общего количества выбракованных коров, в то время как в корпусе с резиновыми матами она была 35,7%. При содержании коров на резиновых ковриках в стойлах зоны отдыха наблюдалось увеличение удоя за 305 дней лактации на 400 кг, или на 7,0% ($P \leq 0,05$). Предотвращенный ущерб от болезней вымени и конечностей составляет на 1 голову 197,98 кг молока с одной коровы за период лактации. Общий надой молока в корпусе с резиновыми матами был на 100500 кг больше, чем в корпусе с деревянным полом. Уровень рентабельности производства молока в корпусе с применением резиновых покрытий составил 52%, что выше на 11% по сравнению с деревянными полами.

P. 133

EVALUATION OF THE RUBBER MATS APPLICATION EFFECTIVENESS FOR KEEPING COWS

Doctor of Agricultural Sciences, Professor **O.V. GORELIK**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Urals State Agrarian University», e-mail: olgao205en@yandex.ru)
Candidate of Biological Science **N.N. SEMENOVA**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Urals State Agrarian University», e-mail: semenova_24@bk.ru)
620075, Russian Federation, Yekaterinburg, K. Libknekht str., 42

Keywords: cows, content, wooden floor, rubber mats, productivity, morbidity, profitability

If you keep animals in areas that best meet biological needs, their productivity will be high. The comparative assessment and economic substantiation of rubber mats application for the maintenance of highly productive cows in the conditions of industrial technology of milk production are carried out. It is established that their use unlike the wooden cover of the stalls reduces the number of injuries of the extremities 61 of the head to 10, or 83.3 per cent. The incidence of cows with mastitis in the housing with wooden floors constituted 75,7%, and in the case with rubber mats of 7,9%. The main reason for the disposal of animals is the disease of the limbs, for this reason, 16 heads were eliminated (12 heads in the body with wooden floors and 4 heads with rubber-coated stalls). Thus, it should be noted that culling on diseases and injuries of extremities in the case with wooden floors made 18 heads or 72% of the total number of the rejected cows while in the case with rubber mats it was 35,7%. When cows were kept on rubber mats in the stalls of the recreation area, an increase in milk yield for 305 days of lactation by 400 kg or 7,0% ($p \leq 0,05$) was observed. Prevented damage from diseases of the udder and limbs is 1 head 197.98 kg of milk per cow during lactation. The total milk yield in the case with rubber mats was 100500 kg more than in the case with a wooden floor. The level of profitability of milk production in the case with the use of rubber coatings was 52%, which is higher by 11 % compared to wooden floors.

C. 138

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ САПРОПЕЛЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Доктор сельскохозяйственных наук **А.С. МИТЮКОВ**
(ФГБУН Институт озерадения РАН, e-mail: mitals@yandex.ru)
196105, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Севастьянова, д. 9
Доктор сельскохозяйственных наук **Г.С. ЯРОШЕВИЧ**
(Псковский НИИСХ РАН: e-mail: pniish@tllink.ru)
180021, Российская Федерация, г. Псков, пос. Родина, ул. Мира, д.1

Ключевые слова: сапропель, телки, корма, кормовая добавка, суспензия, ультразвук, прирост, живая масса

Введение в рацион натурального сапропеля дает прибавку 38,2 г среднесуточного прироста живой массы телок опытной группы по сравнению с контрольной группой. Эти исследования подтвердили результаты исследования других авторов, но в то же время показали, что необходимо искать какие-то наиболее эффективные пути и варианты использования сапропеля, чем использование в натуральном виде. Высокие приросты живой массы получены при использовании в качестве кормовой добавки ультрадисперсной гумато-сапропелевой суспензии (УДГСС), полученной путем щелочной экстракции и ультразвуковой кавитации экстракта сапропеля. Первая опытная группа, получавшая суспензию, дала прирост живой массы за весь период эксперимента на 18,1% больше, чем контрольная группа. Вторая опытная группа телок, которая только один месяц получала суспензию, также дала среднесуточный прирост +97 г, или +12% к контролю. Результаты показывают, что ультрадисперсная гумато-сапропелевая суспензия оказывает значительную положительную роль в развитии животных. Даже одномесячная дача суспензии оказывает долгосрочное положительное влияние на организм животных. Дальнейшие исследования должны подтвердить, как долго, в какие возрастные периоды и как часто необходимо будет использовать ультрадисперсную гумато-сапропелевую суспензию для разных видов животных.

P. 138

USE OF NATURAL PRODUCTS FROM SAPROPEL IN ANIMAL HUSBANDRYDoctor of Agricultural Sciences **A.S. MITUKOV**

(Institute of lake science of RAS, e-mail: mitals@yandex.ru)

196105, Russian Federation, Saint-Petersburg, Sevastyanov, 9,

Doctor of Agricultural Sciences **G.S. YAROSHEVICH**

(Pskov research Institute of agriculture Russian Academy of Sciences, e-mail: pniish@tlink.ru)

180021, Russian Federation, Pskov, Rodina, Mira, 1

Keywords: sapropel, heifers, feed, feed additive, suspension, ultrasound, gain, live weight

The introduction of natural sapropel into the diet gives an increase of 38.2 g. the average daily increase in the live weight of the heifers of the experimental group compared to the control group. These studies have confirmed the results of studies by other authors, but at the same time showed that it is necessary to look for some more effective ways and options for the use of sapropel than the use in kind. High live weight gains were obtained by using ultrafine gumato-sapropelic suspension (UGSS) as a feed additive, obtained by alkaline extraction and ultrasonic cavitation of sapropel extract. The first experimental group, receiving the suspension, gave an increase in live weight for the entire period of the experiment by 18.1% more than the control group. The second experimental group of heifers, which only received a suspension for one month, also gave an average daily increase of + 97 grams, or +12% to the control. The results show that ultrafine gumato-sapropelic suspension has a significant positive role in the development of animals. Even a one-month suspension has a long-term positive effect on the body of animals. Further studies should confirm how long, at what age periods and how often it will be necessary to use ultrafine gumato-sapropelic suspension for different species of animals.

C. 144

**ПРИМЕНЕНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ, РАСТИТЕЛЬНЫХ АДАПТОГЕНОВ
У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**Кандидат биологических наук, старший биолог **И.М. КОМИССАРОВ**

(Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»,
e-mail: spbvniigen@mail.ru)

Научный сотрудник **В.П. ПОЛИТОВ**

(Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»,
e-mail: v.pollitow2015@yandex.ru)

196625, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Московское шоссе, 55а

Ключевые слова: стресс, адаптация, адаптогены, «доминантные» периоды, макро- и микроэлементы, болюс

Использование в современном высокопродуктивном животноводстве индустриальных технологий предъявляет к организму животных повышенные требования, что особенно важно в так называемые «доминантные» периоды онтогенеза и функционирования отдельных систем организма. «Доминантные» или «критические» периоды характеризуются повышенной чувствительностью организма и отдельных его систем к воздействию как благоприятных, лечебных факторов, так и неблагоприятных, вызывающих стрессовое состояние. Именно в эти периоды следует применять антистрессовую терапию и меры по поддержке оптимального элементного баланса организма. В статье рассматриваются вопросы нейтрализации отрицательных влияний стресса на продуктивность и воспроизводительную функцию высокопродуктивных коров с помощью адаптогенов и нормализации элементного баланса организма. В начале статьи дается подробный анализ литературы по вопросам адаптации к неблагоприятным факторам внешней среды и роли макро- и

микроэлементов в функционировании организма животных, опубликованной в последние годы. Рассматривается вопрос об использовании болусов для введения животным биоактивных добавок, предложена методика сравнительно дешёвых болусов для нормализации микроэлементного баланса организма дойных коров. Впервые предлагается использовать для стимуляции лактационной функции и оптимизации показателей воспроизводства введение болусов с исключительно элементарным составом, не содержащим жирорастворимые витамины и растительные экстракты.

P. 144

THE APPLICATION OF MACRO- AND MICROELEMENTS, THE VEGETABLE ADAPTOGENS AMONG HIGH-PRODUCTIVE COWS

Candidate of Biology Sciences, Senior Biologist **I.M. KOMISSAROV**

(Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding – branch of the L. K. Ernst Federal Science Center of Animal Husbandry (RRIFAGE, Saint-Petersburg), e-mail: spbvniigen@mail.ru)

Researcher **V.P. POLITOV**

(Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding – branch of the L. K. Ernst Federal Science Center of Animal Husbandry (RRIFAGE, Saint-Petersburg), e-mail: v.pollitow2015@yandex.ru)
196625, Saint-Petersburg-Pushkin, Moskovskoye Sh., 55a

Keywords: stress, adaptation, adaptogens, “dominant” periods, macro- and micro-elements, bolus

The use in contemporary high-productive cattle-breeding of the industrial technologies presents to the animal organism abnormally high demands, that especially important in the so-called “dominants” periods of ontogenesis and function of the separate systems of organism. “Dominant” or “critical” periods are characterized by the abnormally high sensibility of organism and it’s separate systems to the impact both favorable, therapeutic factors and unfavorable, causing a stressful condition. Just in these periods it is necessary to use the anti-stress therapy and to take measures on the support of elemental balance of organism. The article examines the questions of neutralization negative influence of stress to the productivity of animals and the reproductive function of the high-productive cows with the assistance of adaptogens and the normalization the elemental balance of organism. Chapter “Introduction” presents the detailed analysis of the literature on the questions of adaptation to the unfavorable factors of external environment and the role of macro- and microelements in the function of animal organism published recently. The question of the use of boluses for the introduction of bioactive additives to animals is considered, a method of comparatively cheap boluses is proposed to normalize the micro-elemental balance of the cows milk. For the first time it is proposed to use boluses with exclusively elemental composition that do not contain fat-soluble vitamins and plant extracts to stimulate the lactation function and optimize the reproduction indices

C. 149

ОСОБЕННОСТИ ГАЗОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА У ЯГНЯТ КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ

Доктор сельскохозяйственных наук **А.Х. ХАЙТОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: khaitov47@mail.ru
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Доктор биологических наук **У.Ш. ДЖУРАЕВА**

(Институт животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук,
e-mail: dzuraeva_59@mail.ru)

734032, Таджикистан, г. Душанбе, Гипроземгородок, д.17

Ключевые слова: *газоэнергетический обмен, потребление кислорода, дыхательный коэффициент, терморегуляция, порода*

Научным фундаментом для разработки мероприятий, направленных на решение важнейших задач интенсификации животноводства, является изучение особенностей обмена веществ у видов и пород животных, как основы рационального кормления и повышения их продуктивности. Однако для этой цели все еще далеко не полностью используются возможности глубокого познания физиологии и биохимии питания животных.

Опыты по изучению особенностей газоэнергетического обмена у молодняка овец при различных условиях содержания проводили в экспериментальном хозяйстве Института животноводства, а также при содержании животных на летних горных пастбищах в урочище «Хазор-Чашма» Гармского района.

Для опыта от маток первого ягнения гиссарской, таджикской и джайдара пород было отобрано по 10 голов физически развитых ягнят.

Утром в тени при аналогичных температурах окружающего воздуха на 1, 3, 5, 10, 20, 30, 60, 120 и 180 дни жизни у них, наряду с климатическими показателями, исследовался общий дыхательный газоэнергетический обмен масочным методом Дугласа-Холдена. Легочная вентиляция определялась пропусканием через водяные часы пробы выдыхаемого воздуха, собранного в газовый мешок за 4 минуты.

У суточных ягнят хорошо развита химическая терморегуляция. При этом наибольшими величинами характеризуется интенсивность газоэнергетического обмена ягнят породы джайдара, имеющих меньшую живую массу. Более высокий уровень общего обмена и меньший уровень обмена на единицу живой массы у гиссарских ягнят свидетельствует об их повышенном жизненном тонусе. По мере роста и развития ягнят всех изучаемых пород закономерно снижается потребление кислорода и теплообразование на единицу живой массы.

Значительное снижение интенсивности газообмена и теплопродукции к месячному возрасту, несмотря на усиленный рост животных в этот период, связано с совершенствованием механизмов физической терморегуляции и началом функционирования у них рубцового пищеварения, сопровождающегося выделением тепла.

В 6-месячном возрасте у всех животных наблюдалась минимальная интенсивность газоэнергетического обмена, наименьшие величины потребления кислорода и теплообразования на единицу живой массы отмечены у ягнят гиссарской породы.

P. 149

FEATURES OF THE GAS-ENERGY EXCHANGE AT FAT-TAILED SHEEP LAMBS

Doctor of Agricultural Sciences **A.KH. KHAITOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: khaitov47@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Doctor of Biological Sciences **U.SH. DZURAEVA**

(Dushanbe, Institute of Animal production Tajik Academy of Agricultural Sciences,

e-mail: dzuraeva_59@mail.ru)

734032, Tajikistan, Dushanbe, Giprozemgorodok, 17

Keywords: *gas-energy exchange, oxygen consumption, respiratory rate, thermoregulation, breed*

The scientific foundation for the development of activities aimed at addressing the major challenges of intensification of animal husbandry, is the study of peculiarities of metabolism at the species and breeds of animals, as the basis of rational feeding and their productivity improvement. For this purpose, however, is still far from being fully used the possibilities for deep knowledge of physiology and biochemistry, animal nutrition.

Experiments on the study of the peculiarities of gas and energy metabolism in young sheep under various conditions of keeping were carried out in the experimental farm of the Institute of Animal Breeding, as well as in keeping animals on summer mountain pastures in the Hazor-Chashma tract of the Garm district.

For the experience from the queens of the first lambing of the Gissar, Tajik and Jaidar breeds, 10 heads of physically developed lambs were selected.

In the morning in the shade at similar ambient temperatures of 1, 3, 5, 10, 20, 30, 60, 120 and 180 days of life, along with climatic indicators, the general respiratory gas-energy exchange by the masked Douglas-Holden method was studied. Pulmonary ventilation was determined by passing through the water clock a sample of exhaled air collected in a gas bag for 4 minutes.

In daily lambs, chemical thermoregulation is well developed. At the same time, the intensity of gas-energy exchange of Jaidar lambs of a smaller live weight is characterized by the highest values. A higher level of general metabolism and a lower level of exchange per unit of body weight in Gissar lambs indicates their increased vitality. With the growth and development of the lambs of all the studied breeds, oxygen consumption and heat generation per unit live weight naturally decrease.

A significant decrease in the intensity of gas exchange and heat production by the month of age, despite the increased growth of animals during this period, is associated with the improvement of the mechanisms of physical thermoregulation and the start of cicatricial digestion, accompanied by the release of heat.

At 6 months of age, all animals showed a minimum intensity of gas-energy metabolism; the smallest values of oxygen consumption and heat generation per unit of body weight were observed in Gissar lambs.

C. 154

ЭКСТЕРЬЕР И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Доктор сельскохозяйственных наук **М.А. СВЯЖЕНИНА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», e-mail: marin968@inbox.ru)
625041, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Рощинское шоссе 2, к.3

Ключевые слова: козоводство, экстерьер, молочная продуктивность, корреляция

В статье представлены некоторые результаты обследования стада коз зааненской породы, разводимых в условиях Тюменской области. Козы были завезены из Германии вместе с производителями. Средний возраст стада на момент исследований составил 2 лактации.

При оценке экстерьера было выявлено, что животные несколько отличаются от параметров, рекомендуемых для зааненской породы, а именно: меньшим ростом, но более длинным и широким корпусом. Козы, отобранные в племенное ядро, несколько крупнее, чем в среднем по поголовью, но также в характерном для стада типе. Козлы-производители, используемые в хозяйстве, имели такие же особенности, уступая рекомендованным высотным промерам на 8 – 10 см, при этом превосходя по длине туловища и обхвату груди на 12 см. Такие особенности телосложения чаще всего характерны для несколько грубоватых животных.

Анализ показателей продуктивности выявил, что козы обладали средней продуктивностью по удою (652 кг по стаду) и достаточно высокими показателями качества молока: содержание молочного жира 4,68%, содержание молочного белка 3,43%. Коэффициенты корреляции между показателями молочной продуктивности указывают на наличие достоверной сильной положительной взаимосвязи между количественными показателями. Это позволит проводить отбор по удою и суточному удою, при этом удою с качественными характеристиками молока коррелировал отрицательно. Выявленные взаимосвязи между промерами и молочной продуктивностью показали, что наиболее желательными для разведения являются крупные животные.

Следовательно, можно заключить, что целенаправленный отбор животных по экстерьеру и молочной продуктивности приведет к получению коз зааненской породы желательного типа.

P. 154

**EXTERIOR AND SOME FEATURES OF THE SAANEN BREED GOATS PRODUCTIVITY
IN THE TYUMEN REGION**

Doctor of Agricultural Sciences **M.A. SVYAZHENINA**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«State Agrarian University of Northern Trans-Urals», e-mail: marin968@inbox.ru)
623003, Russian Federation, Tyumen, Roshchinskoe shosse, 2

Keywords: goat breeding, exterior, milk production, correlation

The article presents some results of the survey of the Saanen breed goats herd. Goats in the Tyumen region were imported from Germany. The average age of the herd was 2 lactation at the time of the study.

Evaluation of the exterior showed that animals differ from the parameters recommended for the breed. They are characterized by a smaller growth, but longer and wider body. The goats selected for breeding are somewhat larger than the average livestock, but also in the type characteristic of the herd. Goat makers used on the farm had the same characteristics, being 8–10 cm lower than the recommended height measurements, while exceeding the length of the body and chest girth by 12 cm. Such body features are most often characteristic of somewhat coarse animals.

Productivity indicators analysis revealed that goats had an average milk yield (652 kg for the herd) and rather high milk quality indicators: milk fat content - 4.68%, milk protein content - 3.43%. The correlation coefficients between indicators of milk production indicate the presence of a reliable strong positive relationship between quantitative indicators. This will allow for effective selection in the herd for milk yield and daily milk yield. The revealed interrelations between the measurements and milk productivity showed that the most desirable for breeding are large animals.

Therefore, it can be concluded that the targeted selection of animals for the exterior and milk production will result in the production of the Saanen breed goats of the desired type.

C. 159

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕГУЛЯЦИИ МАССЫ ПИЩЕВЫХ ЯИЦ
В ХОДЕ ЯЙЦЕКЛАДКИ**

Кандидат биологических наук **Л.Ш. ГОРЕЛИК**
(ООО «Сибайский мясокомбинат», e-mail: lyalya17071989@mail.ru)
453830, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Сибай, пос. Аркаим,
ул. Сельхозтехника, Сибайский мясокомбинат
Кандидат биологических наук **С.Ю. ХАРЛАП**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет», e-mail: proffuniver@yandex.ru)
620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42

Ключевые слова: куры, кросс Ломанн Белый, яйцо, масса, взаимосвязь, регуляция, модель

Наибольшее экономическое значение в яичном птицеводстве имеет не только уровень яйценоскости, но и масса яиц, которая влияет на категорию, а следовательно, и на рыночную стоимость продукции. Известно, что масса яиц в основном определяется генетическими факторами и условиями внешней среды. Залогом сохранения состояния здоровья несушек на фоне реализации генетической программы развития и продуктивности является баланс обменных процессов с участием соответствующих гормонов. Основным индикатором данного баланса является кровь, а точнее – ее состав. Вопрос о возможности использования показателей крови для оценки и прогнозирования пищевых качеств яиц в ходе репродуктивного периода до сих пор остается малоизученным. Установлено, что все морфологические и физико-химические показатели соответствовали оптимальным значениям: индекс белка – от 7,6 до 8,4%, индекс желтка – от 39,0 до 42,0%, индекс формы – от 74,9 до 75,3, единицы Хау – от 82,5 до 84,4 условных единиц. Полученные модели регрессионного анализа позволяют сделать вывод, что показатели крови (ТТГ, ТЗ, Т4, общий

белок, альбумины, мочевая кислота) можно использовать для оценки и прогнозирования массы яйца только в начале яйцекладки (26 нед.), так как только в этот период МЯ является функцией от уровня мочевой кислоты, ТТГ, Т3, Т4, альбуминов и общего белка.

P. 159

SOME ASPECTS OF THE MASS REGULATION OF FOOD EGGS DURING EGG-LAYING

Candidate of Biological Science **L.SH. GORELIK**

(LTD «Sibayskiy meat factory», e-mail: lyalya17071989@mail.ru)
453830, Russian Federation, Republic of Bashkortostan, Sibay, village Arkaim,
Selkhoztekhnik, Sibayskiy meat factory

Candidate of Biological Science **S.YU. KHARLAP**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Urals State Agrarian University», e-mail: proffuniver@yandex.ru)
620075, Russian Federation, Ekaterinburg, K. Libknekhta, 42

Keywords: chickens, cross Lohmann White, egg, mass, interconnection, regulation, model

The greatest economic importance in egg poultry is not only the level of egg production, but also the mass of eggs, which affects the category and, consequently, the market value of products. It is known that egg weight is mainly determined by genetic factors and environmental conditions. The key to maintaining the health of laying hens on the background of the implementation of the genetic program of development and productivity is the balance of metabolic processes with the participation of appropriate hormones. The main indicator of this balance is the blood, or rather its composition. The question of the possibility of using blood indicators to assess and predict the nutritional qualities of eggs during the reproductive period is still poorly understood. It was found that all morphological and physical and chemical parameters corresponded to the optimal values: protein index – from 7.6 to 8.4%, yolk index – from 39.0 to 42.0%, shape index – from 74.9 to 75.3, Hau units – from 82.5 to 84.4 conventional units. The obtained models of regression analysis allow us to conclude that blood parameters (TSH, T3, T4, total protein, albumins, uric acid) can be used to estimate and predict egg mass only at the beginning of egg laying (26 weeks.), since only in this period of EM is a function of the level of uric acid, TSH, T3, T4, albumin and total protein.

C. 164

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Соискатель **Е.А. ГОРЛАЧ**

(ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики», e-mail: lenagorlah@yandex.ru)
191002, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, д. 9

Доктор технических наук **Н.А. ТРЕТЬЯКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: chranenie.vuz@mail.ru)
1966601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: мясные изделия, вареная колбаса, сезамин, антиоксидант

Современное производство колбасных изделий все чаще отходит от стандартных рецептов ГОСТ, привнося дополнительные ингредиенты, зачастую химического происхождения. Первостепенными аспектами, образующими качество колбасных изделий, считается сырье и технология изготовления продукта. Изготовление колбас преследует цель правильного применения сырья, значимым фактором которого считается соблюдение сохранения качества продуктов в процессе переработки. При изготовлении вареных колбас применяют свинину и говядину. Мы предлагаем использовать в составе вареных колбас цельные семена кунжута, которые содержат

антиоксидант – сезамин. По своему химическому строению сезамин подобен холестерину, поэтому он может заменять и понижать его уровень в крови. Благодаря этому нормализуется кровяное давление и улучшается свертываемость крови.

Технология производства предложенной нами колбасы с добавлением цельных семян кунжута не отличается от стандартной технологии на предприятиях при производстве вареных колбас. Проведенные нами исследования показали, что по органолептическим показателям колбасы с добавлением семян кунжута приобретают пикантный аромат кунжута, а после тепловой обработки семена остаются целыми и при разжевывании лопаются. Результаты физико-химических показателей входят в пределы норм ГОСТ. Определяя срок хранения, мы основывались на микробиологических показателях и значениях рН, проведенных в различные периоды времени.

P. 164

THE QUALITY IMPROVING AND BIOLOGICAL VALUE OF MEAT PRODUCTS

Applicant **E.A. GORLACH**

(FSAEI HE «Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies,
Mechanics and Optics», e-mail: lenagorlah@yandex.ru)

191002, Russian Federation, Saint-Petersburg, Lomonosov ul. 9

Doctor of Technical Sciences **N.A. TRETAKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: chranenie.vuz@mail.ru)

1966601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: meat products, boiled sausage, sesamin, antioxidant

Modern sausage production is increasingly moving away from the standard recipes of GOST (State Standard), adding extra ingredients, often of chemical origin.

The primary aspects that form the quality of sausages are raw materials and the technology of the product. The production of sausages is aimed at the correct use of raw materials, a significant factor of which is to respect the preservation of the quality of products during processing. In the manufacture of boiled sausages pork and beef are used. We propose to use in the composition of boiled sausages whole sesame seeds, which contain the antioxidant sesamin. In its chemical structure, it is similar to cholesterol, so it can replace it and lower its level in the blood. Due to this, it normalizes blood pressure and improves blood clotting.

The production technology of the sausage we proposed with the addition of whole sesame seeds does not differ from the standard technology in enterprises of boiled sausages producing. Our studies have shown that organoleptic indicators of sausage with the addition of sesame seeds acquire the spicy sesame flavor, and after heat treatment the seeds remain intact and burst when chewed. The results of physical and chemical parameters are within the limits of state standards. In determining the shelf life, we based on microbiological indicators and pH values, carried out at different periods of time.

C. 170

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ КАДРЫ АГРАРНОГО СЕКТОРА: ТЕНДЕНЦИИ И ОЦЕНКИ

Доктор экономических наук, профессор **М.В. МОСКАЛЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: agro@spbgau.ru)

Кандидат экономических наук, доцент **С.М. МОСКАЛЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: moskalev.sm@gmail.com)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: управленческие кадры, тенденции, факторы, механизм регулирования, мероприятия

В условиях нарастающей конкуренции во всех отечественных отраслях и секторах особенно остро стоит вопрос обеспеченности аграрных предприятий управленческими кадрами, способными эффективно решать производственные и организационные задачи с учетом крайне сложных, нестабильных и быстро меняющихся финансово-экономических условий, а также множества внутренних и внешних факторов различного характера.

Целью исследования является определение тенденций и количественно-качественных характеристик в формировании состава управленческих кадров отечественного аграрного сектора экономики для их дальнейшего совершенствования.

Объектом исследования был выбран контингент управленческих кадров, функционирующих в организациях системы МСХ РФ в период 2014-2016 гг.

Результаты исследований показали, что в целом обеспеченность сельскохозяйственных организаций руководителями и специалистами в системе МСХ РФ характеризуется значительным сокращением их численности, недостаточным уровнем профессионального образования, уменьшением числа главных специалистов и низкой насыщенностью предприятий дипломированными специалистами основных служб, особенно – экономической, зоотехнической, инженерной и агрономической.

Для развития кадрового потенциала аграрного сектора и сельских территорий страны, способного обеспечить их устойчивое развитие в современных условиях, а также снижения текучести и закрепления кадров на селе, прежде всего молодых, необходимо в общем плане решить следующие задачи:

- оптимизация структуры, штатных расписаний, разработка квалификационных требований к работникам сельскохозяйственного производства с учетом изменений условий функционирования отрасли;
- создание в АПК системы сертификации персонала;
- информационное и научно-аналитическое обеспечение кадровой политики на всех уровнях;
- целенаправленное управление процессом формирования кадрового потенциала и его развития, включая систему мониторинга вакансий и ее информационное обеспечение;
- стимулирование закрепления молодых специалистов, включая обеспечение жильем, выплату единовременных пособий, предоставление льготных кредитов на потребительские нужды и др.

P. 170

MANAGERIAL STAFF OF THE AGRARIAN SECTOR: TRENDS AND EVALUATIONS

Doctor of Economics Sciences, Professor **M.V. MOSKALEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: agro@spbgau.ru)

Candidate of Economics Sciences, Assistant Professor **S.M. MOSKALEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: moskalev.sm@gmail.com)
196601, Russian Federation, Saint Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: managerial staff, trends, factors, regulatory mechanism, activities

In the conditions of growing competition in all domestic industries and sectors, the issue of providing agricultural enterprises with managerial personnel is particularly acute, capable of effectively solving production and organizational tasks, taking into account the extremely complex, unstable and rapidly changing financial and economic conditions, as well as a multitude of internal and external factors character

The aim of the study is to identify trends and quantitative and qualitative characteristics in the formation of the managerial staff of the domestic agricultural sector of the economy for their further improvement. The object of study was selected contingent of managerial staff operating in the organizations of the system of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation in the period 2014-2016.

The research results showed: the security of agricultural organizations by managers and specialists in the system of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation are characterized by a significant reduction in their number, insufficient professional education, a decrease in the number of key specialists and low saturation of enterprises with certified specialists in basic services, especially economic, animal science, engineering and agronomical.

For the development of human resources in the agricultural sector and rural areas of the country, capable of ensuring their sustainable development in modern conditions, as well as reducing the turnover and retention of personnel in rural areas, especially young people, it is necessary to solve the following tasks in general:

- optimization of the structure, staffing schedules, development of qualification requirements for agricultural production workers taking into account changes in the operating conditions of the industry;
- creation of personnel certification system in the AIC;
- information and scientific-analytical support of personnel policy at all levels;
- purposeful management of the process of formation of personnel potential and its development, including the vacancy monitoring system and its information support;
- encouraging the retention of young professionals, including housing, the payment of lump-sum benefits, the provision of concessional loans for consumer needs, etc.

C. 174

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОМ В РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ РЫНОЧНОЙ СРЕДЕ

Аспирант **С.А ВЕРХОРУБОВ**

Аспирант **С.Н. РЯБЦЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: agro@spbgau.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: комплекс маркетинга, элементы управления, конкурентные возможности, бюджет

Процесс маркетингового управления хозяйствующим субъектом является весьма сложным, представляющим собой систему этапов и мероприятий, которые в ходе деятельности субъекта анализируются и регулируются, что помогает выбрать оптимальный вариант для дальнейшего рыночного функционирования.

Целью исследования являются аналитические характеристики управленческого процесса как единого целого и направления его дальнейшего совершенствования.

Объектом исследования определены элементы и этапы процесса управления маркетингом в развивающейся рыночной среде.

В ходе управления маркетингом ставится генеральная цель – повышение уровня конкурентоспособности, которая не может быть достигнута без детального подхода к оценкам рыночной ситуации и соответствующего бюджета.

Исследования и бюджетирование в маркетинговой деятельности хозяйствующего субъекта позволяет более успешно решать следующие задачи:

- организовывать финансирование от возможностей – этот метод применяется субъектами, ориентированными на маркетинговую деятельность;
- обеспечивать фиксированный процент через определенные отчисления от предыдущего или предполагаемого объема сбыта;
- обеспечивать оптимальные маркетинговые расходы;
- организовать учет издержек при достижении конкретных целей в сравнении с затратами при других возможных комбинациях средств маркетинга;
- повышать конкурентоспособность субъекта в целом.

P. 174

IMPROVING OF MARKETING MANAGEMENT PROCESS IN A DEVELOPING MARKET ENVIRONMENTPostgraduate Student **S.A. VERKHORUBOV**Postgraduate Student **S.N. RYABTSEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: agro@spbgau.ru)
196601, Russian Federation, Saint Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: marketing complex, management elements, competitive opportunities, budget

The process of marketing management of an economic entity is very difficult, representing a system of stages and activities that are analyzed and regulated during the activity of the entity helps to choose the best option for further market operation.

The purpose of the study is the analytical characteristics of the management process as a whole and directions for its further improvement.

The object of research is the elements and stages of the marketing management process in a developing market environment.

In the course of marketing management, the general goal is to increase the level of competitiveness cannot be achieved without a detailed approach to assessments of the market situation and the corresponding budget.

Research and budgeting in the marketing activities of an economic entity allows to solve the following tasks more successfully:

- to organize the financing from opportunities - this method is used by marketing-oriented subjects;
- to provide a fixed percentage through certain deductions from the previous or estimated sales volume;
- to provide optimal marketing costs;
- to organize the cost accounting in achieving specific goals, compared with the costs of other possible combinations of marketing tools;
- to increase the competitiveness of the subject as a whole.

C. 179

ПРИНЦИПЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ ДЛЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ УСТАНОВОК И УСТОЙЧИВЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ КОНТРОЛЛИНГАДоктор экономических наук, профессор **С.М. БЫЧКОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: smbychkova@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Кандидат экономических наук, доцент **Е.А. ЖИДКОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет», e-mail: nkemtipp@mail.ru)
650000, Российская Федерация, г. Кемерово, ул. Красная, д. 6

Ключевые слова: контроллинг, методология, принципы, система, управление

В статье рассматриваются наиболее значимые методологические принципы экономической науки, а также принципы экономической методологии для систематизации установок и устойчивых взаимосвязей контроллинга. Важным структурообразующим элементом методологии контроллинга являются методологические принципы. Разработку, формирование и функционирование системы контроллинга следует осуществлять с учетом ключевых принципов экономической методологии, которые отражают особенности процесса контроллинга и применяются для систематизации установок и устойчивых взаимосвязей контроллинга.

Рассмотрены наиболее значимые методологические принципы науки, в том числе экономической, такие как иррационализм, релятивизм, эволюционизм, органицизм, полифункционализм. В работе выделены следующие принципы методологии контроллинга – законности, согласованности, непрерывности, последовательности, своевременности, системности, комплексности, эффективности, достоверности, научной обоснованности.

Отдельное внимание уделено обработке данных, относящихся к сфере внутреннего контроля, которая является одним из основных действий, совершаемых над информацией, и которая осуществляется с помощью инструментов бизнес-аналитики. Бизнес-аналитика представляет собой реальную предметную технологию извлечения семантического и прагматического смысла информации. Достоверность информации поддерживается соответствующей организацией работы информационной системы, направленной на снижение транзакционных информационных потоков.

Использование информационных систем класса BI (Business Intelligence) или инновационного когнитивного сервиса Watson Analytics в качестве инструмента внутреннего контроля организации АПК обеспечивает решение его ключевых задач: организации информационно-аналитического обеспечения для объективного изучения деятельности циклического характера аграрного производства; выявления отрицательных факторов с целью поддержания экономической безопасности и повышения эффективности управления в организациях АПК.

Метасистема контроллинга, в которую входит процессная система внутреннего контроля как составная часть, действует в рамках единого информационного пространства организации АПК. Процессная подсистема внутреннего контроля системы контроллинга пронизывает информационное пространство практически в режиме реального времени и воздействует на систему контроллинга, подстраивая ее к изменяющимся условиям деятельности при оперативном получении информации.

P. 179

PRINCIPLES OF ECONOMIC METHODOLOGY FOR INSTALLATIONS SYSTEMATIZATION AND SUSTAINABLE CONTROLLING RELATIONS

Doctor of Economic Sciences? Зкшауыыщк **S.M. BYCHKOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: smbychkova@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor **E.A. ZHIDKOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kemerovo State University (KemSU), e-mail: nkemtipp@mail.ru)

650000, Russian Federation, Kemerovo, Krasnaya, 6

Keywords: controlling, methodology, principles, system, management

The article discusses the most significant methodological principles of economics, as well as the principles of economic methodology for the systematization of attitudes and stable controlling relationships. An important structural element of the controlling methodology is methodological principles. The development, formation and operation of the controlling system should be carried out taking into account the key principles of economic methodology, which reflect the features of the controlling process and are used to systematize the attitudes and stable controlling relationships.

The most significant methodological principles of science, including economic, are considered, such as irrationalism, relativism, evolutionism, organicism, polyfunctionalism. The work highlighted the following principles of the controlling methodology - legality, consistency, continuity, consistency, timeliness, consistency, complexity, efficiency, reliability, and scientific validity.

Special attention is paid to the processing of data related to the sphere of internal control, which is one of the main actions performed on information, and which is carried out using business intelligence tools. Business analytics is a real subject technology for extracting the semantic and pragmatic meaning of information. Reliability of information is supported by the relevant organization of the information system, aimed at reducing transactional information flows.

The use of BI (Business Intelligence) class information systems or the innovative cognitive service Watson Analytics as an instrument of internal control of an agro-industrial complex organizes its key tasks: organizing information and analytical support to objectively study the cyclical nature of agricultural

production; identify negative factors in order to maintain economic security and improve management efficiency in organizations of the agro-industrial complex.

The metasystem of controlling, which includes the process system of internal control as an integral part, operates within a single information space of the organization of the agro-industrial complex. The process subsystem of the internal control of the controlling system permeates the information space practically in real time and affects the controlling system, adjusting it to the changing conditions of activity in the operative receipt of information.

C. 185

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Кандидат экономических наук **Н.Б. СУХОВОЛЬСКАЯ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: nbsohovolska@gmail.com)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: инвестиционный проект, риск, анализ чувствительности, сельскохозяйственное предприятие, эффективность

В статье рассматривается совокупность теоретических, методических и прикладных вопросов, связанных с анализом и оценкой риска в инвестиционных проектах, разрабатываемых и осуществляемых в аграрном производстве. Особое внимание уделяется оценке результатов проведения анализа чувствительности конкретного инвестиционного проекта. В качестве объекта исследования выступает проект реконструкции животноводческого комплекса одного из крупных предприятий Ленинградской области. Представлен конкретный пример проведения анализа чувствительности, в котором использовались четыре базовых критерия для разработки различных сценариев и их влияния на доходность предприятия. Приведен сравнительный анализ плановых и фактически достигнутых показателей, полученных в результате реализации данного проекта. В первой части данного исследования основное внимание уделяется понятиям неопределенности и риска, а также факторам, их определяющим. Во второй части кратко отражается сущность анализа чувствительности, его специфика применительно к аграрным предприятиям. В третьей части приводятся расчеты базовых показателей и основные результаты исследования. В качестве вывода приводится обобщение основных положений работы, вносятся предложения по совершенствованию методики экономического обоснования инвестиций на аграрных предприятиях и их практической реализации. Отмечается, что анализ чувствительности способствует корректной оценке инвестиционного проекта, совершенствованию деятельности по управлению и организации производства; отбору и анализу альтернативных вариантов; определению степени риска реализации проекта; выявлению приоритетных показателей в оценке проекта.

P. 185

RESULTS ASSESSMENT OF THE SENSITIVITY ANALYSIS IN INVESTMENT PROJECTS

Candidate of Economic Sciences **N.B. SUKHOVOLSKAYA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: nbsohovolska@gmail.com)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: investment project, risk, sensitivity analysis, agricultural enterprise, efficiency

The article discusses a set of theoretical, methodological and applied issues related to the analysis and risk assessment in investment projects developed and implemented in agricultural production. Particular attention is paid to assessing the results of the sensitivity analysis of a specific investment project. The object

of the research is the project of reconstruction of the livestock complex of one of the large enterprises of the Leningrad Region. A specific example of conducting a sensitivity analysis is presented, in which four basic criteria were used to develop different scenarios and their effect on the profitability of an enterprise. A comparative analysis of the planned and actually achieved indicators obtained as a result of the implementation of this project is given. The first part of this study focuses on the concepts of uncertainty and risk, as well as their determining factors. The second part briefly reflects the essence of the sensitivity analysis, its specificity in relation to agricultural enterprises. The third part provides calculations of basic indicators and the main results of the study. As a conclusion, a summary of the main provisions of the work is given, suggestions are made to improve the methodology for the economic substantiation of investments in agricultural enterprises and their practical implementation. It is noted that the sensitivity analysis contributes to: correct assessment of the investment project, improvement of management and organization of production; selection and analysis of alternative options; determining the degree of risk of the project; identifying priority indicators in project evaluation.

C. 189

УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ АКТИВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Кандидат экономических наук **Д.Г. БАДМАЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: p92del@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Кандидат экономических наук **А.А. ЗОЛОТАРЕВ**

(ЧОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет технологий управления
и экономики», e-mail: aleksey.zolotarev@gmail.com)
190103, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр., д. 44, лит. А

Ключевые слова: оборотные активы, запасы, материальные оборотные активы, финансовые оборотные активы, ликвидность

Оборотные активы предприятия представляют совокупность текущих производственных ресурсов, имеющих материальную и финансовую форму, находящихся в постоянном кругообороте при создании добавленной стоимости. Оборотные активы предприятия – это, по сути, оборотный капитал, отражаемый во втором разделе бухгалтерского баланса предприятия.

Потребность вложения капитала предприятия в оборотные активы обуславливается необходимостью обеспечения непрерывности производственного процесса, ритмичности и бесперебойности кругооборота средств. Это существенно важно для предприятий промышленности, где характерна сменность производственного цикла. Отсутствие необходимого количества сырья и материалов может повлиять на остановку технологического процесса и возникновение сбоев в производстве продукции. Специфика сельскохозяйственного процесса отличается сезонностью, замедленностью кругооборота капитала и высокой степенью зависимости от природно-климатических условий. Это оказывает существенное влияние на величину, состав и структуру оборотного капитала сельскохозяйственной организации и, соответственно, на показатели эффективности использования оборотных активов.

Процесс управления оборотным капиталом сельскохозяйственной организации включает анализ динамики состава и структуры оборотных активов предприятия, оценку степени ликвидности активов предприятия, определение длительности оборота каждого составляющего элемента и выявление причин замедления кругооборота оборотных средств предприятия. Оборотные активы служат мерилем оценки ликвидности предприятия, то есть отражают его способность быстро и своевременно рассчитываться по своим текущим обязательствам. В экономической теории и практике для анализа и оценки ликвидности рекомендуют проводить анализ абсолютных показателей групп активов и пассивов и коэффициентный анализ ликвидности.

Оборотные активы предприятия участвуют в создании доходов и генерировании денежных поступлений от производства и продажи продукции. Одним из залогов успешного развития хозяйственной деятельности выступает стабильность в экономических показателях деятельности, в

том числе и в величине оборотных активов предприятия и их использовании. Грамотная политика управления оборотными активами организации предопределяет эффективность ее хозяйственной деятельности и финансовое положение на рынке.

P. 189

ACCOUNTING AND ANALYTICAL ASPECTS OF FORMATION AND USE OF WORKING ASSETS OF AGRICULTURAL ENTERPRISE

Candidate of Economic Sciences **D.G. BADMAEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: p92del@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Candidate of Economic Sciences **A.A. ZOLOTAREV**

(Saint-Petersburg University of Management Technologies and Economics,
e-mail: aleksey.zolotarev@gmail.com)

190103, Russian Federation, Saint-Petersburg, Lermontovsky Ave., 44, Lit. A

Keywords: current assets, circulation, stocks, tangible current assets, financial current assets, liquidity

Current assets of the company represent a set of current production resources that have a material and financial form, are in constant circulation in the creation of value added. Current assets of the company – it is, in fact, working capital, reflected in the second section of the balance sheet.

The need for capital investment in current assets is due to the need to ensure the continuity of the production process, rhythm and uninterrupted circulation of funds. This is essential for industrial enterprises, where the shift of the production cycle is typical. The lack of the necessary amount of raw materials and materials can affect the stopping of the technological process and the occurrence of disruptions in production. The specifics of the agricultural process are different seasonality, slowness of the circulation of capital and a high degree of dependence on natural and climatic conditions. This has a significant impact on the size, composition and structure of the working capital of the agricultural organization and, accordingly, on the efficiency indicators of the use of current assets.

The process of managing the working capital of an agricultural organization includes analyzing the dynamics of the composition and structure of current assets of the enterprise, assessing the degree of liquidity of the assets of the enterprise, determining the duration of the turnover of each constituent element and identifying the causes of a slowdown in the company's working capital. Current assets serve as a measure for assessing the liquidity of an enterprise, that is, reflect its ability to quickly and promptly pay for its current liabilities. In economic theory and practice for the analysis and evaluation of liquidity, it is recommended to analyze the absolute indicators of groups of assets and liabilities and coefficient analysis of liquidity.

Current assets of the company are involved in generating income and generating cash receipts from the production and sale of products. One of the keys to successful development of economic activity is stability in the economic performance indicators, including in the size of the current assets of the enterprise and their use. Competent policy of managing the working capital of an organization predetermines the efficiency of its economic activity and its financial position in the market.

C. 195

ТРАНСФОРМАЦИЯ КАЧЕСТВА ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Кандидат экономических наук **М.В. КАНАВЦЕВ**

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»,
e-mail: pr@center-si.com)

190000, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

Кандидат экономических наук **А.Л. ПОПОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: prepais@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: цифровая экономика, трудовой потенциал, социально-экономическое развитие, сельские территории

Целью данного исследования являлся анализ возможности активизации трудового потенциала социально-экономического развития сельских территорий в условиях цифровой экономики. Для разработки адекватных мер была исследована «Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации до 2030 года», предполагающая, в первую очередь, упрощение и расширение доступа субъектов хозяйствования к ресурсам развития, а также три сценария, предполагаемые при реализации данного документа (консервативный, инновационный и форсированный).

Выявлено, что выбранный на данный момент консервативный сценарий социально-экономического развития замедлил процессы изменения структуры занятости и заметно снизил динамичность и адаптивность трансформации рынка труда, но не остановил их.

Развитие российской экономики в условиях цифровизации потребует улучшения качества рабочей силы и развития её мобильности, как профессиональной, так и личностной, с учетом государственных приоритетов развития экономики и общества. В статье идёт речь о необходимости принципиальных изменений качества трудовой деятельности, востребованных, в первую очередь, самими работниками и учитываемых работодателями при создании рабочих мест, а системой образования – при формировании программ профессиональной подготовки. Сделано предложение о необходимости выработки опережающей стратегии трансформации качества трудовой деятельности по следующим направлениям: социальное, экономическое и политическое. Раскрыт контекст данных направлений.

P. 195

TRANSFORMATION OF THE WORK QUALITY AS A FACTOR IN THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF TERRITORIES IN THE CONDITIONS OF DIGITAL ECONOMY

Candidate of Economic Sciences **M.V. KANAVTSEV**

(Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, e-mail: pr@center-si.com)
190000, Russian Federation, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya, 67, lit. A

Candidate of Economic Sciences **A.L. POPOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: prepais@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: digital economy, labor potential, socio-economic development, rural areas

The purpose of this study was to analyze the possibility of enhancing the labor potential of the socio-economic development of rural areas in the conditions of digital economy. In order to develop adequate measures, the Strategy for Sustainable Development of Rural Territories of the Russian Federation until 2030 was studied, which, first of all, implies simplifying and expanding the access of economic entities to development resources, as well as three scenarios assumed in the implementation of this document (conservative, innovative and forced).

It is revealed that currently the selected conservative scenario of socio-economic development slowed down the process of changing the structure of employment and significantly reduced the dynamism and adaptability of the transformation of the labor market, but did not stop them.

The development of the Russian economy in terms of digitalization will require the workforce quality improving and the development of its mobility, both professional and personal, taking into account government priorities for the development of the economy and society. The article deals with the need for fundamental changes in the work quality, demanded, first of all, by the workers themselves and taken into account by employers when creating jobs, and by the education system when creating vocational training programs. A proposal was made on the need to develop an advanced strategy for transforming the quality of work in the following areas: social, economic and political. The context of these areas of transformations is also disclosed in the article.

С. 200

**СОСТОЯНИЕ И ПРЕДПОСЫЛКИ К РЕОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ
ОТДЕЛЬНЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ**Соискатель **К.И. ПОЛИКАРПОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет», e-mail: polikarpovk@bk.ru)
191023, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21.

Ключевые слова: **реорганизация, слияние и поглощение, проблемы управления развитием, отрасль экономики**

Целесообразность проведения исследований в области реорганизации деятельности предприятий обусловлена рядом объективных обстоятельств. Указанная деятельность может быть ориентирована как на расширение, так и на сокращение масштабов деятельности хозяйствующего субъекта, на постоянной или на временной основе, в международном или внутригосударственном формате. Одной из основных задач осуществления реорганизации предприятий является повышение эффективности управления теми или иными ресурсами, укрепление положения предприятия на рынке. В современных реалиях возрастание интереса к проведению реорганизации обусловлено возрастанием прозрачности бизнеса, повышением качества планирования деятельности, в т.ч. в рамках реорганизации предприятия, что обусловлено развитием информационных технологий, методов и инструментов планирования в результате формирования и развития цифровой экономики. В исследовании проведен ретроспективный обзор сделок слияний и поглощений, осуществленных с участием российских организаций, в том числе в международном формате; обозначены наиболее значимые концептуальные проблемы управления прогрессивным развитием деятельности предприятий отдельных отраслей экономики, отдельные из которых обоснованы статистическими данными. Обозначено, что одним из вариантов разрешения ряда основополагающих концептуальных проблем развития предприятий является осуществление различных форм реорганизации его деятельности. На основании исследования структуры внешней торговли сделан вывод о низкой конкурентоспособности отдельных видов продукции, производимой российскими предприятиями и реализуемой на внешнем рынке. Изучено состояние основных средств, используемых на предприятиях рассматриваемых отраслей, с точки зрения уровня износа, введения в эксплуатацию и других показателей. Установлено влияние кризисных явлений в экономике страны на изменение количества осуществляемых сделок слияний и поглощений, а также их стоимости. Результаты исследования могут быть использованы российскими и зарубежными авторами при проведении исследований в области реорганизации предприятий и иных областях.

Р. 200

**CONDITION AND PRECONDITIONS TO REORGANIZING THE ENTERPRISES ACTIVITY
OF CERTAIN BRANCHES OF ECONOMY**Applicant **K.I. POLIKARPOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Economic University», e-mail: polikarpovk@bk.ru)
191023, Russian Federation, Saint-Petersburg, Sadovaya, 21

Keywords: **reorganization, mergers and acquisitions, problems of development management, branch of the economy**

The feasibility of research conducting in the field of reorganization of enterprises is due to a number of objective circumstances. These activities can be focused both on the expansion and reduction of the activities of an economic entity, on a permanent or temporary basis, in an international or intra-state format. One of the main tasks of the reorganization of enterprises is to increase the efficiency of management of certain resources, to strengthen the position of the enterprise in the market. In modern realities, an increase in interest in the reorganization is due to increased business transparency, improved quality of business planning, including in the framework of the reorganization of the enterprise, due to the development of

information technologies, planning methods and tools as a result of the formation and development of the digital economy. The study conducted a retrospective review of mergers and acquisitions made with the participation of Russian organizations, including in the international format; identified the most significant conceptual problems of managing the progressive development of enterprises in individual sectors of the economy, some of which are based on statistical data. It is indicated that one of the options for resolving a number of fundamental conceptual problems of enterprise development is the implementation of various forms of reorganization of its activities. Based on a study of the structure of foreign trade, it was concluded that the low competitiveness of certain types of products produced by Russian enterprises and sold on the foreign market. The state of fixed assets used in enterprises of the considered industries from the point of view of the level of depreciation, commissioning and other indicators is studied. The influence of crisis phenomena in the country's economy on the change in the number of mergers and acquisitions and their value has been established. The results of the research can be used by Russian and foreign authors in research conducting in the field of enterprises reorganization and other fields.

С. 206

АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УЧЕТА И ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ВУЗА

Старший преподаватель **С.А. ТИМОШЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: svet_timoshenko@mail.ru)

Доктор экономических наук, профессор **С.М. БЫЧКОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»), e-mail: smbychkova@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: кадровый потенциал вуза, автоматизированные системы учета, ERP-системы

На сегодняшний день представить деятельность организации без применения информационных систем невозможно. Еще в недавнем прошлом сотрудников пугали перемены в данном направлении, и то, что будет автоматизировано столько процессов, сложно было представить. Тем не менее автоматизация прочно вошла в ежедневные обязанности практически каждого сотрудника. Информационные системы в большинстве своем комплексные, т.е. рассчитаны на покрытие потребностей всех подразделений организации и связанной работы между ними. Высшее учебное заведение не может быть приравнено к обычной производственной организации, здесь присутствует специфика, которую необходимо учитывать и при разработке информационной системы.

Основная задача автоматизации процесса управления кадровым потенциалом вуза – это создание платформы для получения информации об отклонениях в развитии кадрового потенциала.

Р. 206

ANALYSIS OF AUTOMATED ACCOUNTING SYSTEMS AND THE FORMATION OF PERSONNEL UNIVERSITY POTENTIAL

Senior Lecturer **S.A. TIMOSHENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: svet_timoshenko@mail.ru)

Doctor of Economics, Professor **S.M. BYCHKOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: smbychkova@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburgskoye shosse, 2

Keywords: personnel potential of the university, automated accounting systems, ERP-systems

Currently it is impossible to imagine the activities of an organization without using information systems. Still recently, employees were afraid of changes in this direction and it was difficult to imagine that so many processes would be automated. Nevertheless, automation has firmly entered the routine and daily duties of almost every employee. Information systems are mostly complex, i.e. designed to meet the needs of all departments of the organization and related work between them. A higher educational institution cannot be equated to a regular business company, there is a specificity that must be taken into account when developing an information system.

The main task of automating of managing the personnel potential process at higher educational institution is to create a platform for obtaining information on deviations in the development of personnel potential.

C. 214

АГРАРНАЯ ПОЛИТИКА РОССИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Доктор экономических наук **О.П. ЧЕКМАРЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: admin@motivtrud.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: аграрная политика, сельское хозяйство, Россия, государственная программа

Статья посвящена оценке воздействия Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы на развитие сельского хозяйства. В исследовании анализируются данные государственной статистики о состоянии и тенденциях развития сельского хозяйства в России в разрезе различных категорий хозяйств и содержания правовых актов, определяющих объемы и распределение поддержки по направлениям.

За период с 1990-го по 2017 гг. с детализацией 2012-2017 гг. определяются тенденции развития как сельского хозяйства в целом, так и отдельных его отраслей и подотраслей. Определяется круг актуальных проблем дальнейшего роста сельхозпроизводства, среди которых выделяются: слабость развития материально-технической базы аграрного производства, нерешенность вопросов оборота земель сельхозназначения, недостаточность развития фермерских хозяйств и пр. Доказано, что средние темпы развития сельского хозяйства в годы реализации Госпрограммы практически не отличаются от этих темпов до начала ее реализации.

Выявлены положительные и отрицательные элементы Госпрограммы и ее изменений. Определено, что среди наиболее важных проблем содержания и структуры Государственной программы выделяются: недостаточность средств поддержки, непредсказуемость изменений в господдержке и ее ставок, нерешенность вопросов контроля за использованием земельного потенциала, несбалансированность предоставления поддержки СХО и К(Ф)Х, ориентация поддержки на крупный агробизнес, низкий уровень поддержки сельскохозяйственной потребительской кооперации.

По итогам исследования предлагаются направления дальнейшего совершенствования Госпрограммы. Обращается внимание на целесообразность индексации сумм поддержки исходя из увеличения расходной части бюджета на очередной плановый период.

Доказывается необходимость гарантирования уровня и ставок поддержки на среднесрочную перспективу с использованием в качестве обеспечительной меры по сохранению объемов поддержки фонда национального благосостояния.

Подчеркивается необходимость обеспечения выделения увеличенной доли поддержки малых форм хозяйствования относительно их удельного веса в совокупном объеме сельскохозяйственной продукции региона с приоритетом поддержки мероприятий по развитию сельскохозяйственной потребительской кооперации.

Обосновывается необходимость дальнейшего расширения свободы выбора направлений региональной поддержки в рамках единой субсидии на достижение целевых показателей и

устранение из порядка определения ее размеров мероприятий по приоритетам развития сельхозпроизводства, которые могут быть реализованы только в отдельных группах регионов страны.

P. 214

RUSSIAN AGRICULTURAL POLICY: RESULTS OF THE LAST YEARS AND DIRECTIONS OF IMPROVEMENT

Doctor of Economic Sciences **O.P. CHEKMAREV**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: admin@motivtrud.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: agrarian policy, agriculture, Russia, state program

The article is devoted to impact assessing of the State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets for 2013–2020 on the development of agriculture. The study analyzes state statistics on the status and trends in the development of agriculture in Russia in the context of various categories of farms and the content of legal acts determining the volume and distribution of support in areas.

During the period from 1990 to 2017 with details from 2012-2017 it determines the development trends of both agriculture as a whole and its individual sectors and sub-sectors. The range of actual problems of further growth of agricultural production is defined among which are: weakness of the development of the material and technical base of agricultural production, unresolved issues of agricultural land turnover, insufficient development of farms, etc. It is proved that the average rates of agricultural development during the implementation of the State Program do not differ from these rates prior to its implementation.

Positive and negative elements of the state program and its changes are identified. It was determined that among the most important problems of the content and structure of the State Program are: lack of support funds, unpredictability of changes in state support and its rates, unresolved issues of control over land potential use, imbalance in the provision of support for agricultural organizations, orientation of support to large agribusiness, low level of support for agricultural consumer cooperation.

According to the results of the study, directions for further improvement of the State Program are proposed. Attention is drawn to the expediency of indexing the amount of support based on the increase in the expenditure side of the budget for the next planning period.

It is proved the need to guarantee the level and rates of support for the medium term, using as a security measure to preserve the volume of support for the national welfare fund.

It is emphasized the need to ensure the allocation of an increased share of support for small forms of management in relation to their share in the total volume of agricultural products in the region with a priority to support measures for the development of agricultural consumer cooperation.

The necessity of further expanding the freedom to choose areas of regional support in the framework of a single subsidy to achieve the target indicators and eliminate the measures for determining the size of agricultural production priorities that can be implemented only in certain groups of regions of the country is substantiated.

C. 221

ЗАРОЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АГРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Доктор экономических наук **П.М. ЛУКИЧЁВ**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: loukitchev20@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: Императорское Вольное Экономическое Общество, аграрная экономика, экономические исследования, Екатерина II

В статье раскрывается генезис агроэкономической науки в России. Автор связывает её зарождение с Императорским Вольным Экономическим Обществом. Использование широкого круга работ современных зарубежных ученых, пишущих по этой теме, доказывает актуальность исследования. Автор обосновывает положение, что зарождение исследований в области экономики сельского хозяйства в ИВЭО было обусловлено объективными причинами развития народного хозяйства России. Доказывается, что первые научные статьи и исследования в области экономики сельского хозяйства России появились не в учреждениях Академии наук или в университетах, а в деятельности Вольного Экономического Общества. Автор выделяет особую роль Екатерины II в создании и развитии ИВЭО. Екатерина II избрала новую для России форму осуществления аграрных преобразований. Это обсуждение проблем развития сельского хозяйства в научном обществе, формирование групп единомышленников, создающих общественное мнение и проводящих реформы в жизнь. В статье выявляются общие черты и отличия в деятельности Императорского Вольного Экономического Общества и других научных обществ Западной Европы XVIII века. Автор проводит критический анализ многолетних попыток Общества по получению объективной экономической информации из регионов России с помощью анкетирования. Эти попытки сравниваются с результатами академической анкеты Ломоносова-Миллера. В статье раскрывается значение обсуждения Обществом не только проблем совершенствования аграрных технологий, но и проблем собственности, и социальных проблем. Автор делает вывод, что для становления агроэкономической науки недостаточно иметь ученых и просвещенного правителя, но обязательно необходимо наличие достаточной части населения страны, понимающей экономические идеи и нуждающейся в их приложении к практике.

P. 221

THE ORIGIN OF THE RUSSIAN AGRO-ECONOMIC SCIENCE IN THE ACTIVITIES OF THE FREE ECONOMIC SOCIETY

Doctor of Economic Sciences **P.M. LUKICHEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: loukitchev20@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: Imperial Free Economic Society, agrarian economy, economic research, Catherine II

The article reveals the genesis of agro-economic science in Russia. The author connects its origin with the Imperial Free Economic Society. Using a wide range of works by contemporary foreign scholars writing on the subject, the research proves relevant. The author proves the thesis that the emergence of research in the field of agricultural economics in IFES was due to objective reasons for the Economic Development of Russia. It is proved that the first scientific articles and research in the field of agricultural economics in Russia appeared not in the institutions of the Academy of Sciences or in universities, but in the activities of the Free Economic Society. The author highlights the special role of Catherine II in the creation and development of IFES. Catherine II chose a new form of agrarian reform for Russia. This is a discussion of the problems of the development of agriculture in the scientific community, the formation of like-minded groups that create public opinion and implement reforms. The article identifies common features and differences in the activities of the Imperial Free Economic Society and other scientific societies of Western Europe of the XVIII century. The author conducts a critical analysis of the Society's long-term attempts to obtain objective economic information from the regions of Russia using questionnaires. These attempts are compared with the results of the Lomonosov-Miller academic questionnaire. The article reveals the significance of the discussion by the Society of not only the problems of improving agricultural technologies, but also the problems of property and social problems. The author concludes that for the formation of agro-economic science it is not enough to have scientists and an enlightened ruler, but it is necessary to have a sufficient part of the population of the country who understand economic ideas and need their application to practice.

С. 226

**ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Младший научный сотрудник **Н.А. ТРУСОВА**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт экономики и организации сельского хозяйства»,
e-mail: 79127462539@mail.ru)

196608, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Подбельского, д.7

Ключевые слова: молочное скотоводство, переработка молока, государственная поддержка, сельскохозяйственные организации, рынок молока

Неэквивалентность распределения доходов молочной отрасли от поля до полки в магазине повышает актуальность организации собственной переработки молока непосредственно в хозяйстве. Цель исследования заключалась в оценке целесообразности переработки молока непосредственно сельскохозяйственными организациями, специализирующимися на его производстве. В качестве объекта исследования выступали состояние и тенденции развития производства и переработки молока в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области, а также параметры его эффективности. Расчеты проведены на основе экономических показателей развития отрасли на примере одного из хозяйств региона за 2017 г., в зависимости от того, осуществлялась собственная переработка молока или оно реализовывалось на молокоперерабатывающий завод. Анализ показал возможность получения и конкретные размеры получаемого дохода сельскохозяйственного предприятия при варианте 100% собственной переработки молока, а также убыточность производства в случае реализации сырья полностью на молокоперерабатывающий завод. В целом сделан вывод, что организация собственной переработки молока позволит снизить транспортные издержки хозяйства, сохранит добавленную стоимость, создаст дополнительные рабочие места, что в итоге послужит источником пополнения местных бюджетов, обеспечит повышение объема потребления качественных молочных продуктов населением и будет способствовать развитию сельских территорий. Это также уменьшит монополизм молокозаводов и последствия сезонности производства в результате переработки молока в продукты длительного хранения (сыр, сливочное масло, ультрапастеризованное молоко), обеспечит покрытие затрат в молочном скотоводстве при реализации высокомаржинальных продуктов.

Р. 226

**SUBSTANTIATION OF THE NEED FOR MILK PROCESSING
IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS OF LENINGRAD REGION**

Junior Researcher **N.A. TRUSOVA**

(Federal State Budget Scientific Institution Northwest Research Institute Economy
and Organization of Agriculture, e-mail: 79127462539@mail.ru)

196608, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, shosse Podbelskogo, 7

Keywords: dairy cattle breeding, milk processing, state support, agricultural organizations, milk market

Non-equivalence of income distribution of the dairy industry from the field to the shelf in the store, increases the relevance of the organization of its own milk processing directly on the farm. The purpose of the study was to assess the feasibility of milk processing directly by agricultural organizations specializing in its production. The object of the study was the state and trends in the development of milk production and processing in agricultural organizations of the Leningrad region, as well as the parameters of its efficiency. Calculations are carried out on the basis of economic indicators of the industry development on the example of one of the farms in the region for 2017, depending on whether own milk processing was carried out or it was sold to a milk processing plant. The analysis showed the possibility of obtaining and the specific size of

the income of the agricultural enterprise with the option of 100% of its own milk processing, as well as the loss of production in the case of the raw materials sale completely to the dairy plant. In General, it is concluded that the organization of its own milk processing will reduce the transport costs of the economy, save added value, create additional jobs, which will eventually serve as a source of replenishment of local budgets, provide an increase in the volume of quality dairy products consumption by the population and contribute to the development of rural areas. This will also reduce the monopoly of dairy plants and the consequences of seasonal production as a result of processing milk into long-term storage products (cheese, butter, UHT milk), provide coverage of costs in dairy cattle breeding in the implementation of high-margin products.

C. 231

ЛЬНЯНОЙ ПОДКОМПЛЕКС – ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Кандидат экономических наук **Я.Э. ОВЧАРЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», Калужский филиал, e-mail: sonado@mail.ru)
248007, Российская Федерация, г. Калуга, ул. Вишневого, д. 27

Ключевые слова: лен-долгунец, льняной подкомплекс, льноволокно, посевные площади, валовой сбор

Значение отрасли льноводства определяется тем, что продукция из льна является практически единственным видом собственного натурального растительного сырья для отечественной легкой промышленности, и в свете реализации курса на импортозамещение актуальным является восстановление и дальнейшее развитие льняного подкомплекса. В представленной статье обобщены важнейшие вопросы функционирования льняного подкомплекса в Российской Федерации. Представлена информация относительно исторических аспектов выращивания льна-долгунца и использования продукции из льна в хозяйственной деятельности. Определены особенности льняного подкомплекса, выделяющие его из сельскохозяйственных отраслей. Приведены сведения по динамике изменения основных показателей в льноводстве за период с 1990-го по 2017 годы, таких как посевные площади, валовой сбор и урожайность, в том числе в разрезе регионов, а также в сравнении с общемировыми показателями. Сделаны выводы относительно особенностей изменения указанных показателей, в целом указывающие на значительный спад в льняном подкомплексе. Перечислены важнейшие причины, вызвавшие сокращение производства в отрасли. Предложены основные мероприятия по выводу льняного подкомплекса из кризисного положения. К их числу отнесены разработка комплексной программы развития льноводства, выделение целевых кредитов, гарантийных цен, ограничение импорта и другие.

P. 231

FLAX SUBCOMPLEX -THE MAIN TRENDS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Candidate of Economic Sciences **Y.E. OVCHARENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agricultural University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, the Kaluga branch, e-mail: sonado@mail.ru)
248007, Russian Federation, Kaluga, Vishnevsky St., 27

Keywords: flax, flax subcomplex, flax fiber, acreage, gross harvest

The importance of the flax industry is determined by the fact that flax products are almost the only kind of own natural plant raw materials for the domestic light industry and in the light of the implementation of the policy of import substitution is relevant to the restoration and further development of the flax subcomplex. The article summarizes the most important issues of functioning of the flax subcomplex in the

Russian Federation. Information on historical aspects of flax cultivation and use of production from flax in economic activity is presented. The features of the flax subcomplex that distinguish it from agricultural industries are determined. The data on the dynamics of changes in the main indicators in flax growing for the period from 1990 to 2017, such as acreage, gross yield and yield, including in the context of regions, as well as in comparison with global indicators are summarized. Conclusions are drawn concerning the peculiarities of changes in these indicators, generally indicating a significant decline in the flax subcomplex. The most important reasons that caused the reduction of production in the industry are listed. The main measures for the withdrawal of flax subcomplex from the crisis situation are proposed. These include the development of a comprehensive program for the development of flax, the allocation of targeted loans, guarantee prices, import restrictions and others.

C. 234

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ

Кандидат экономических наук, доцент **О.И. БУНДИНА**

(Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, e-mail: boi888@mail.ru)

127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Дмитровское шоссе, д. 11

Кандидат экономических наук **А.С. ХУХРИН**

(ООО «Вельтмейстер», e-mail: a-huhrin@bk.ru)

127220, Российская Федерация, г. Москва, ул. Писцовая, д. 13

Ключевые слова: **производство зерна, эффективность, синергетический подход, стратегия, агропромышленный кластер**

В целях повышения экономической эффективности и конкурентоспособности производства зерна в России разработана новая версия синергетического подхода, включающая основные понятия и принципы. Предлагаемая версия синергетического подхода является развитием системного подхода. Она основывается на анализе и творческой интерпретации положений школы синергетики, созданной выдающимся ученым С.П. Курдюмовым, главной идеей которой выступают режимы с обострением. Основными понятиями синергетического подхода являются самоорганизация, синергетика, открытая система, сеть, «коэволюция», положительная обратная связь, сверхбыстрые процессы в режиме с обострением. Суть синергетического подхода состоит в том, что объект исследования рассматривается как сложная самоорганизующаяся нелинейная социально-экономическая и биотехнологическая система, которая развивается в режиме с обострением.

Основные принципы синергетического подхода следующие: целеполагание, самоорганизация, сеть – основная единица исследования, существует всегда несколько путей развития, положительная обратная связь. Принципиально важно, что положительные обратные связи обуславливают самоорганизацию и развитие сложных систем (зернового хозяйства) в режиме с обострением. Поэтому гипотеза исследования состояла в следующем: рост экономической эффективности и конкурентоспособности производства зерна на долгосрочную перспективу может быть достигнут в результате восстановления/создания положительных обратных связей, устранения проблем-диспропорций по всей цепочке создания добавленной стоимости. Ослабление/усиление обратной положительной связи приводит к существенному замедлению/ускорению развития производства зерна в России. Следовательно, представляется крайне эффективным анализ и синтез положительных обратных связей.

С позиций синергетического подхода исследован комплекс проблем (диспропорций, противоречий) развития производства зерна по всей цепочке создания добавленной стоимости: от выращивания зерна до его глубокой переработки и экспорта, предложены решения этих проблем, обоснована необходимость разработки Стратегии развития зернового производства, создание зерновых агропромышленных кластеров.

P. 234

**SYNERGETIC APPROACH
TO IMPROVE THE EFFICIENCY AND COMPETITIVENESS
OF GRAIN PRODUCTION IN RUSSIA**

Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor **O.I. BUNDINA**
(All-Russian Scientific and Research Institute for Grain and Products of its Processing –
Branch for Gorbatov Research Center for Food Systems, e-mail: boi888@mail.ru)
127434, Russian Federation, Moscow, Dmitrovskoe shosse, d. 11
Candidate of Economic Sciences **A.S. HUKHRIN**
(Ltd., «Veltmaister», e-mail: a-huhrin@bk.ru)
127220, Russian Federation, Moscow, Pistoovaya st., d. 13

Keywords: grain production, efficiency, synergetic approach, strategy, agro-industrial cluster

In order to improve the economic efficiency and competitiveness of grain production in Russia a new version of the synergetic approach, including the basic concepts and principles is worked out. The proposed version of the synergetic approach is the development of a systematic approach. It is based on the analysis and creative interpretation of the foundations of the school of synergetics, created by the outstanding scientist S.P. Kurdyumov, the main idea of which is concentrated on the regimes with exacerbation. The main concepts of the synergetic approach are self-organization, synergetics, open system, network, "coevolution", positive feedback, ultra-fast processes in the regime with exacerbation. The essence of the synergetic approach is that the object of the study is considered as a complex self-organizing nonlinear socio-economic and biotechnological system, which is developed in a regime with exacerbation.

The basic principles of the synergetic approach are as follows: goal – setting, self-organization, network-the main unit of research, there are always several ways of development, positive feedback. It is fundamentally important that positive feedbacks cause self-organization and development of complex systems (grain farming) in the regime with exacerbation. Therefore, the hypothesis of the study was as follows: the growth of economic efficiency and competitiveness of grain production in the long term can be achieved as a result of the restoration/creation of positive feedbacks, elimination of problems-imbalances throughout the value chain. The weakening/strengthening of the positive feedback leads to a significant slowdown / acceleration in the development of grain production in Russia. Therefore, the analysis and synthesis of positive feedbacks seems to be extremely effective.

From the standpoint of a synergistic approach, a set of problems (imbalances, contradictions) of grain production development along the entire value chain has been investigated: from grain cultivation to deep processing and export, solutions to these problems have been proposed, the need to develop a strategy for the development of grain production, creation of grain agro-industrial clusters has been proposed.

C. 240

**ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕТНО-РЕГИСТРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кандидат экономических наук **В.А. ПАВЛОВА**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: vikalpav@mail.ru)
Аспирант **Е.Л. УВАРОВА**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: katrinka-66@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: земельные ресурсы, Единый государственный реестр недвижимости, совершенствование учетно-регистрационной системы

В работе рассмотрены недостатки действующей системы учета земельных ресурсов. Авторы предлагают включение качественных характеристик в систему кадастрового учета с помощью интеграции данных мониторинга земель, природных ресурсов и состояния окружающей среды. На

современном этапе в Российской Федерации финансируется только Единый государственный реестр недвижимости и отраслевые кадастры природных ресурсов, однако многие европейские страны финансируют всю систему землеустройства, а не только ее части, предполагая в дальнейшем создание многофункционального кадастра. Предложено авторское видение системы управления природными ресурсами в Российской Федерации. Учетная функция должна обеспечивать всеобщность, достоверность учета, системность и эффективность учета, единство методики проведения учета природного потенциала на всей территории Российской Федерации. Учетная функция Российской Федерации осуществляется через систему отраслевых кадастров. Наиболее развитым отраслевым кадастром является Единый государственный реестр недвижимости, так как содержит в себе данные о земельных ресурсах, являющихся базисом для большинства других природных ресурсов. Совершенствование системы ведения Единого государственного реестра недвижимости нами видится в трех аспектах: правовом, техническом и экономическом. Каждый из этих аспектов подлежит отдельному рассмотрению. На основе анализа действующего законодательства предложены направления совершенствования нормативно-правовых актов, так как правовой аспект является основополагающим, поскольку на нем базируются все составляющие кадастровой системы. В техническом аспекте совершенствования важная роль отведена качеству картографической основы, которая впоследствии станет основой для землеустроительных действий в том числе. Экономическая сторона совершенствования учетно-регистрационной системы заключается в совершенствовании проведения комплексных кадастровых работ.

P. 240

WAYS TO IMPROVE THE ACCOUNTING AND REGISTRATION SYSTEM IN THE RUSSIAN FEDERATION

Candidate of Economic Sciences **V.A. PAVLOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: vikalpav@mail.ru)

Postgraduate Student **E.L. UVAROVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: katrinka-66@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburgskoye shosse, 2

Keywords: land resources, Unified State Register of Real Estate, improvement of the accounting and registration system

The shortcomings of the current system of land resources accounting are considered in the work. The authors propose the inclusion of qualitative characteristics in the cadastral system by integrating data of land monitoring, natural resources and the environment. At the present stage, only the Unified state register of real estate and sectoral cadastral systems of natural resources are financed in the Russian Federation, but many European countries finance the entire land management system, and not only its parts, assuming the further creation of a multifunctional cadastre.

The author's vision of the natural resources management system in the Russian Federation is proposed. The accounting function should ensure the universality, reliability of accounting, its consistency and effectiveness, the unity of natural resources accounting methodology throughout the Russian Federation. The accounting function of the Russian Federation is carried out through the system of industrial inventories. The most developed industry cadastre is the Unified State Register of Real Estate, as it contains data on land resources, which are the basis for most other natural resources. We see the improvement of the system of maintaining the Unified State Register of Real Estate in three aspects: legal, technical and economic. Each of these aspects is subject to separate consideration. On the basis of the analysis of the current legislation the directions of improvement of normative legal acts as the Legal aspect is fundamental as all components of cadastral system are based on it are offered. In the technical aspect of improvement, an important role is assigned to the quality of the cartographic basis, which will later become the basis for land management actions including. The economic side of improving the accounting and registration system is to improve the implementation of integrated cadastral works.

С. 246

**ИЗМЕНЕНИЕ МАСШТАБОВ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ДЕПРЕССИВНОГО РЕГИОНА**Научный сотрудник **А.Г. НИКОНОВ**(ФГБНУ «Северо-Западный научно-исследовательский институт экономики
и организации сельского хозяйства», e-mail: shelest.06@mail.ru)Аспирант **М.А. ЛЕТОВАЛЬЦЕВА**(ФГБНУ «Северо-Западный научно-исследовательский институт экономики
и организации сельского хозяйства», e-mail: m.letov29@yandex.ru)

196608, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, шоссе Подбельского, д. 7

Ключевые слова: аграрный сектор, землепользование, депрессивность развития, Северо-Запад

Рассматриваются современные задачи и проблемы устойчивого развития аграрного сектора страны, в том числе повышения эффективности использования сельскохозяйственных угодий. Показано, что, несмотря на позитивную динамику процессов модернизации производства, сохраняются кризисные явления в сельской местности регионов Северо-Западного федерального округа, ограничивающие выполнение поставленной государственной задачи по вводу в хозяйственный оборот выбывших пахотных земель. Поэтому целью исследования выступал анализ факторов, сдерживающих расширение масштабов использования сельскохозяйственных угодий в условиях Северо-Запада применительно к проблемному региону. На примере Псковской области дана оценка степени использования ресурсного потенциала региона, показан нарастающий разрыв в его развитии по сравнению с другими субъектами РФ СЗФО, что усиливает проявление явлений депрессивности. С использованием статистических данных Росстата и Министерства сельского хозяйства РФ рассмотрены происходящие изменения в структуре производства продукции, земельной площади, уровне рентабельности производства продукции в сельскохозяйственных организациях, доступе к кредитам банков и государственной поддержке. Определено, что существующая дифференциация в социально-экономическом развитии субъектов РФ Северо-Западного федерального округа влияет и на ситуацию в аграрном секторе, который потенциально может являться сферой приложения труда и капитала для выхода на траекторию использования конкурентных преимуществ территории. Сделан вывод, что в условиях Псковской области без активного участия государства сложно создать предпосылки повышения конкурентоспособности экономики аграрного сектора и решения поставленной задачи ввода в оборот значительных по площади сельскохозяйственных угодий. Показана необходимость реализации специальных программ государственной помощи депрессивным регионам по опыту зарубежных стран.

Р. 246

**THE CHANGE OF LAND USE SCOPE IN THE AGRICULTURAL SECTOR
OF DEPRESSED REGION**Scientific Researcher **A. G. NIKONOV**(FSBSI «Northwestern Scientific Research Institute of Agricultural Economics and Organization»,
e-mail: shelest.06@mail.ru)Postgraduate Student **M.A. LETOVALTSEVA**(FSBSI «Northwestern Scientific Research Institute of Agricultural Economics and Organization»,
e-mail: m.letov29@yandex.ru)

196608, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, shosse Podbel'skogo, 7

Keywords: agricultural sector, land use, development depression, North-Westregion

The modern problems and problems of sustainable development of the agricultural sector of the country, including improving the efficiency of agricultural land use are considered. It is shown that, despite the positive dynamics of the processes of production modernization, there are still crisis phenomena in rural areas of the North-Western Federal district regions, limiting the implementation of the state task of entering

into economic circulation of the retired arable land. Therefore, the aim of the study was to analyze the factors constraining the expansion of agricultural land use in the North-West in relation to the problem region. On the example of the Pskov region the assessment of the usage degree of the resource potential of the region is given, the growing gap in its development is shown in comparison with other subjects of the Russian Federation of northwestern Federal district that strengthens the manifestation of depression phenomena. With the use of statistical data of Rosstat and the Ministry of agriculture of the Russian Federation, the changes in the structure of production, land area, the level of profitability of production in agricultural organizations, access to Bank loans and state support are considered. It is determined that the existing differentiation in the socio-economic development of constituent entities of the Russian Federation the northwestern Federal district affects the situation in the agricultural sector that has the potential to be a sphere of labor application and capital to exit on a trajectory of use of the competitive advantages of the territory. It is concluded that in the conditions of the Pskov region without the active participation of the state it is difficult to create preconditions for improving the competitiveness of the economy of the agricultural sector and the task solution of putting into circulation significant agricultural land. The necessity of realization of special programs of the state help to depressed regions on experience of foreign countries is shown.

C. 252

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ КОЛПИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Аспирант **Ю.В. АЙДАРОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«РГПУ им. А. И. Герцена», e-mail: yulia185@mail.ru)

191186, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Набережная реки Мойки, 48

Ключевые слова: социально-экономическое развитие, занятость, рынок труда, численность населения, градообразующее предприятие

В рамках исследования представлены отдельные аспекты социально-экономического развития Колпинского района Санкт-Петербурга. Исследована динамика численности населения, результаты финансово-хозяйственной деятельности основных градообразующих предприятий, осуществляющих производство продукции различного вида и являющихся крупнейшими работодателями исследуемого района. В данной статье обозначены основные проблемы социально-экономического развития района, среди которых: проблемы транспортной доступности района, проблемы развития системы профессионального образования, высокая зависимость рынка труда района от результатов деятельности градообразующих предприятий, которые подвергаются влиянию кризисных явлений в экономике страны, мировой экономике, а также международных экономических ограничений. Обозначена необходимость создания условий для увеличения потребности градообразующих предприятий в трудовых ресурсах, формирования условий для роста численности их работников, что достижимо посредством увеличения объема производимой ими продукции. Последнее достижимо посредством поиска новых рынков сбыта, в том числе зарубежных, с внедрением продуктовых и маркетинговых инноваций, ориентированных на требования потребительского сегмента. В исследовании обозначены: необходимость развития системы профессионального образования района, опыт реализации программ высшего образования. В статье представлены практические аспекты реализации отдельных перспективных направлений подготовки специалистов среднего звена, обусловленных потребностью работодателей в привлечении молодых специалистов, получивших соответствующее образование. В рамках данной работы обусловлены отдельные компоненты риска осуществления образовательной деятельности, основанные на практическом опыте развития систем профессионального образования в районе. Определена значимость применения инструментов управления риском, технологий форсайта при осуществлении планирования и перспективного управления обозначенной системой образования.

P. 252

**SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE KOLPINSKY DISTRICT OF ST. PETERSBURG:
MODERN CONDITION AND DEVELOPMENT PROSPECTS**Postgraduate Student **U.V. AIDAROVA**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «The Herzen State Pedagogical
University of Russia», e-mail: yulia185@mail.ru)

191186, Russian Federation, Saint-Petersburg, Moika Emb., 48

Keywords: socio-economic development, employment, labor market, population, city-forming enterprise

The study presents certain aspects of the socio-economic development of the Kolpinsky district of St. Petersburg. The dynamics of population, the results of financial and economic activities of the main city-forming enterprises engaged in the production of products of various types and being the largest employers of the studied area were studied. This article identifies the main problems of socio-economic development of the region, including: problems of transport accessibility of the region, problems of development of the vocational education system, high dependence of the region's labor market on the performance of city-forming enterprises, which are affected by crisis phenomena in the national economy, the global economy, and also international economic restrictions. The necessity of conditions creating for increasing the needs of city-forming enterprises in the labor force, creating for the growth of the number of their employees, which is marked by increasing the volume of their products. The latter is achievable through the search for new markets, including foreign ones, with the introduction of product and marketing innovations focused on the requirements of the consumer segment. The study identifies: the need to develop the vocational education system of the district, the experience of implementing higher education programs. The article presents the practical aspects of the implementation of certain promising areas of training for mid-level specialists, due to the need of employers in attracting young professionals who have received appropriate education. As part of this work, individual components of the risk of educational activities are based on practical experience in the development of vocational education systems in the area. The significance of the use of risk management tools, foresight technologies in the implementation of planning and future management of the designated education system has been determined.

C. 258

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ
С УЧЕТОМ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА**Кандидат экономических наук **Д.В. ВАРЛАМОВА**(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий,
механики и оптики» (Университет ИТМО), e-mail: udv79@mail.ru)

197101, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

Ключевые слова: управление качеством, транспортные услуги, процессный подход, логистические процессы, бизнес-процессы

В статье рассмотрены вопросы повышения качества транспортно-логистических услуг на основе процессного подхода. Целью исследования является применение интегрированного подхода к управлению качеством логистических услуг в области транспорта и построение процессной модели управления качеством транспортно-логистических услуг. В работе применены системный и процессный подход, а также метод моделирования. Автором последовательно изучены понятие, формы предоставления, особенности и характеристики транспортных услуг. В статье приведена логистическая цепь в области оказания транспортных услуг, основанная на принципе «сквозного» качества. Данная схема наглядно демонстрирует, что посредством преобразования качества оказываемой услуги на каждом последующем этапе достигается определенная логистизация качества. В работе приведен и обоснован механизм взаимодействия логистической системы и системы менеджмента качества на предприятии, а также представлена схема интеграции процессов

логистики и качества при оказании транспортно-логистических услуг. На основе изученных механизмов и особенностей управления транспортно-логистическими услугами автором разработана процессная модель управления качеством таких услуг. Модель основана на процессном подходе и включает в себя последовательные этапы и методы управления услугами, а также применяемые при этом цели и критерии качества. Данная модель позволит выявить приоритетность процессов для повышения их эффективности, перераспределить ресурсы предприятия, необходимые для управления этими процессами, определить перспективные и требующие инвестиций и неэффективные процессы и, как итог, повысить результативность работы организации. Таким образом, внедрение интегрированной системы качества и комплексного подхода позволит повысить эффективность работы организации в области оказания транспортно-логистических услуг.

P. 258

THE QUALITY IMPROVEMENT OF TRANSPORT AND LOGISTICS SERVICES BASED ON THE PROCESS APPROACH

Candidate of Economic Sciences **D.V. VARLAMOVA**
(Saint Petersburg National Research University of Information Technologies,
Mechanics and Optics(ITMO University, e-mail: ivanov@mail.ru)
197101, Russian Federation, Saint-Petersburg, Kronverksky pr., 49

Keywords: quality management, transport services, process approach, logistics processes, business processes

The article deals with the issues of improving the transport quality and logistics services based on the process approach. The aim of the study is to apply an integrated approach to quality management of logistics services in the sphere of transport and the process model construction of transport quality management and logistics services. The system and process approach, as well as the method of modeling are applied in the work. The author has consistently studied the concept, forms of provision, features and characteristics of transport services. The article presents the logistics chain in the field of transport services, based on the principle of "end-to-end" quality. This scheme clearly demonstrates that through the transformation of the quality of services at each subsequent stage, achieved a certain quality of logistics. The paper presents and justifies the mechanism of interaction between the logistics system and the quality management system in the enterprise, as well as the scheme of integration of logistics and quality in the provision of transport and logistics services. On the basis of the studied mechanisms and features of transport management and logistics services, the author developed a process model of quality management of such services. The model is based on the process approach and includes successive stages and methods of service management, as well as the applied goals and quality criteria. This model will allow to identify the priority of processes to improve their efficiency, to redistribute the resources of the enterprise needed to manage these processes, to identify promising and demanding investment and inefficient processes and, as a result, to increase the effectiveness of the organization. Thus, the introduction of an integrated quality system and an integrated approach will improve the efficiency of the organization in the provision of transport and logistics services.

C. 264

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОДАЧИ СЖИЖЕННОГО ГАЗА В ЦИЛИНДР ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Кандидат технических наук **Р.А. ЗЕЙНЕТДИНОВ**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: zrab1@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: *сжиженный газ, непосредственный впрыск, испарение капли, цилиндр двигателя, поршневой двигатель*

В статье рассмотрены особенности применения сжиженного газа в поршневых двигателях. Отмечено, что перевод на сжиженные газы способствует улучшению экологических и эксплуатационных показателей поршневых двигателей. Указано, что особым преимуществом в поршневых двигателях является использование непосредственного впрыска сжиженного газа в камеру сгорания интегрированным инжектором-воспламенителем.

Рассмотрен процесс испарения капли сжиженного газа в камере сгорания при непосредственном впрыске топлива. На основе теоретических исследований процессов тепломассообмена и испарения капли сжиженного газа в цилиндре двигателя построена диаграмма. Данная диаграмма показывает функциональную взаимосвязь между временем испарения и диаметром капли сжиженного газа с величиной давления впрыскивания газа свечой-форсункой. Из диаграммы видно, что при давлении впрыска сжиженного газа 5 МПа, величина диаметра капли топлива равна 0,065 мм и время испарения составляет 2,8 мсек. Выполненные исследования позволяют оптимизировать параметры топливоподачи газовой форсунки.

P. 264

SOME RESULTS OF THEORETICAL STUDIES OF THE FLOW OF THE LIQUEFIED GAS IN THE CYLINDER OF THE PISTON ENGINE

Candidate of Technical Sciences **R.A. ZEJNETDINOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: zra61@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: *liquefied gas, direct injection, droplet evaporation, engine cylinder, piston engine*

The article describes the features of the use of liquefied gas in piston engines. It is noted that the transfer to liquefied gases contributes to the improvement of environmental and operational performance of piston engines. It is indicated that a special advantage is the use of direct injection of liquefied gas into the combustion chamber by an integrated injector-igniter in piston engines.

The process of evaporation of a drop of liquefied gas in the combustion chamber with direct fuel injection is considered. On the basis of theoretical studies of the processes of heat and mass transfer and evaporation of a drop of liquefied gas in the engine cylinder diagram is constructed. This diagram shows the functional relationship between the evaporation time and the diameter of a drop of liquefied gas with the value of the gas injection pressure by the spark-nozzle. The diagram shows that at the injection pressure of liquefied gas 5 MPa, the diameter of the fuel drop is 0.065 mm and the evaporation time is 2.8 msec. The performed studies allow optimizing the parameters of the fuel supply of the gas injectors.

C. 270

МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ХЛОПКОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Кандидат технических наук, доцент **Э. УЛЖАЕВ**

(Ташкентский государственный технический университет им. Каримова, e-mail: www.tdtu.uz)

Доктор технических наук, профессор **А.Д. АБДАЗИМОВ**

(Ташкентский государственный технический университет им. Каримова,

e-mail anvarabazinov95996@gmail.com)

Старший преподаватель **У.М. УБАЙДУЛЛАЕВ**

(Ташкентский государственный технический университет им. Каримова, e-mail: www.tdtu.uz)

100095, Республика Узбекистан, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Университетская, д. 2а

Ключевые слова: скорость вращения шпинделей, рабочее состояние вентиляторов, съемные барабаны

Описана предлагаемая новая методика проведения диагностики рабочих органов серийно производимой в Республике Узбекистан полунавесной хлопкоуборочной машины (ХУМ). Основные диагностируемые рабочие органы машины включают в себя два уборочных аппарата (УА) с пневмотранспортной системой каждый. Уборочные аппараты, состоящие из четырех шпиндельных и шести съемных барабанов, имеют привод в работу от вала отбора мощности (ВОМ) агрегируемого трактора через раздаточный редуктор. С целью повышения эффективности производимых работ и повышения достоверности получаемых результатов предлагается производить диагностику рабочих органов ХУМ по трем основным параметрам – скоростям вращения шпинделей, вентиляторов и съемных барабанов. Методика основана на использовании теории вероятностей и элементов математической статистики. Обоснована возможность проведения диагностики работы объектов на базе вероятности безотказной работы контролируемых технологических параметров узлов и рабочих органов ХУМ без проведения расчета надежности их работы. Показано, что диагностику работы узлов систем машины можно проводить согласно выбранным технологическим параметрам на соответствие заранее установленным эталонным значениям. В основу математического аппарата анализа диагностики технологических параметров рабочих органов ХУМ положена Булева алгебра. Формализованное представление диагностических функций в виде математических моделей выполнено в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальной форме. На основе этого произведен синтез диагностических функций (математических моделей): скоростей вращения шпинделей, вентиляторов, щеточных съемников, оценивающих удовлетворительное или неудовлетворительное состояние как отдельных рабочих органов, так и машины в целом. Разработан алгоритм и составлена блок-схема получения информации, её анализа и принятия решения о состоянии диагностических параметров.

С использованием предложенной методики синтеза можно успешно оценивать и проводить диагностику текущего состояния контролируемых технологических параметров или общего состояния как подвижных, так и стационарных объектов и делать вывод о возможности продолжения или остановки их работы. Разработанный способ контроля и диагностики повышает производительность и технологическую надежность машины, увеличивает срок её службы, что в конечном итоге повышает эффективность и качество сбора хлопка-сырца.

P. 270

DIAGNOSTICS TECHNIQUE OF THE TROUBLE FREE OPERATION PROBABILITY IN COTTON HARVESTING MACHINE

Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor **E. ULZHAEV**
(Karimov Tashkent State Technical University, e-mail: www.tdtu.uz)

Doctor of Technical Sciences, Professor **A.D. ABDAZIMOV**
(Karimov Tashkent State Technical University, e-mail: anvarabazinov95996@gmail.com)

Senior Lecturer **U.M. UBAYDULLAEV**
(Karimov Tashkent State Technical University, e-mail: www.tdtu.uz)
100095, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Almazar district, ul. Universitetskaya, 2a

Keywords: spindle rotational speed, operating condition of fans, removable drums

The proposed new methodology for working bodies diagnosing of the semi-mounted cotton harvesting machine (CHM), serially produced in the Republic of Uzbekistan, is described. The main diagnosed working bodies of the machine include two harvesting apparatuses (HA) with a pneumatic conveying system each. Harvesting machines consisting of four spindle and six removable drums are driven to work from the power take-off shaft (PTS) of the aggregated tractor through a transfer gearbox. In order to increase the efficiency of the work done and increase the reliability of the results obtained, it is proposed to diagnose the CHM operating elements according to three main parameters - the rotation speeds of spindles, fans and removable drums. The technique is based on the use of probability theory and elements of mathematical statistics. The possibility of the objects operation diagnosing on the basis of the trouble-free operation probability of the controlled technological parameters of the CHM nodes and working bodies without calculating the reliability of their work is substantiated. It is shown that the diagnostics of the

operation of the machine system nodes can be carried out according to the selected technological parameters for compliance with predetermined reference values. The basis of the mathematical apparatus for analyzing the diagnostics of technological parameters of CHM working bodies is Boolean algebra. The formalized presentation of diagnostic functions in the form of mathematical models is made in the disjunctive and conjunctive normal form. On the basis of this, a synthesis of diagnostic functions (mathematical models) has been made: the rotational speeds of spindles, fans, brush pullers, evaluating the satisfactory or unsatisfactory condition of both individual working bodies and the machine as a whole. An algorithm has been developed and a flowchart has been compiled for obtaining information, analyzing it and making decisions about the status of diagnostic parameters.

Using the proposed synthesis technique, one can successfully evaluate and carry out diagnostics of the current state of monitored technological parameters or the general condition of both mobile and stationary objects and conclude that they can be continued or stopped. The developed method of monitoring and diagnostics increases the productivity and technological reliability of the machine, increases its service life, which ultimately increases the efficiency and quality of the collection of raw cotton.

C. 277

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ НА АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ И ПОРИСТОСТЬ ПОЧВЫ В ГРЕБНЕ

Кандидат технических наук **В.И. ШАМОНИН**

(Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, e-mail: shamonin-75@mail.ru)

Кандидат технических наук **А.В. СЕРГЕЕВ**

(Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, e-mail: sergoti@yandex.ru)

196625, Российская Федерация, Санкт-Петербург, п.о.Тярлево, Филътровское шоссе, д. 3

Ключевые слова: глубина обработки, картофель, упругая стойка, урожайность, пористость, агрегатный состав почвы, качество продукции

В статье представлены результаты исследований влияния глубины обработки дна борозды и последующего окучивания посадок картофеля рабочим органом на упругой стойке на агрегатный состав и пористость почвы в гребне. Для анализа полученных результатов и обоснования требований к технологическому процессу междурядной обработки посадок картофеля при гребневой технологии его выращивания получена зависимость влияния агрегатного состава почвы на ее пористость в виде регрессионной модели. В результате проведенных исследований установлен характер зависимости общей пористости почвы в гребне от ее агрегатного состава и определено оптимальное сочетание массовых долей почвы по фракциям, обеспечивающим наибольшую пористость почвы в гребне. Установлено, что рациональным технологическим приемом является рыхление дна борозды упругой стойкой на глубину 10 см с последующим окучиванием. Определен характер влияния пористости почвы в гребне на основные показатели картофеля (урожайность, фракционный состав и др.). Использование окучника на упругой стойке с возможностью увеличенной глубины обработки дна борозды позволяет повысить показатели параметров почвенного состояния в гребне на 10-16%. Полученные результаты позволяют сформулировать требования к технологическому процессу междурядной обработки гребневых посадок картофеля и к рабочим органам машин, осуществляющим данную технологическую операцию.

P. 277

EFFECT OF INTER-ROW TILLAGE DEPTH OF POTATO PLANTATIONS ON THE SOIL STRUCTURE AND POROSITY IN THE RIDGES

Candidate of Technical Sciences **V.I. SHAMONIN**

(Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production (IEEP) – branch of FSBSI FSAC VIM, e-mail: shamonin-75@mail.ru)

Candidate of Technical Sciences **A.V. SERGEEV**

(Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production (IEEP) – branch of FSBSI
FSAC VIM, e-mail: sergoti@yandex.ru)
196625, Russian Federation, Saint-Petersburg, p.o. Tiarlevo, Filtrovskoje shosse, 3

Keywords: tillage depth, potato, spring tine, crop productivity, porosity, soil structure, product quality

The article presents the study results of the effect of the furrow bottom tillage depth and subsequent mounding of potato plantations with a special working tool with a spring tine on the soil structure and porosity in the ridges. To analyse the study results and to substantiate the requirements for the technological process of inter-row cultivation of potato plantations when growing potatoes on ridges, the dependence of the effect of the soil structure on its porosity in the form of a regression model was obtained. The study established the dependence of the total soil porosity in the ridges on the soil structure and determined the optimum combination of mass fractions of soil ensuring the greatest soil porosity in the ridges. To loosen the furrow bottom with a spring tine to a depth of 10 cm with the subsequent mounding was found to be the most rational technique. The effect of soil porosity in the ridges on the main indicators of potato (yield, fraction composition, etc.) was determined. Application of a ridge plough with a spring tine, featuring the possibility to increase the tillage depth of the furrow bottom improves the soil state parameters in the ridges by 10-16%. The study results allow to define the requirements for the technological process of inter-row tillage of potato plantations on ridges and to the working tools of machines, which carry out this technological operation.

C. 281

ОБОСНОВАНИЕ ТРЕХФАЗНОГО БЕССТРЕССОВОГО СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ НА МАЛЫХ СВИНОФЕРМАХ НА СТАДИИ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Доктор технических наук, профессор **В.В. КАЛЮГА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Кандидат технических наук **А.В. ТРИФАНОВ**

(«Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства» –
филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, e-mail: trifanovav@mail.ru)

Соискатель **В.И. БАЗЫКИН**

(«Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства» –
филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, e-mail: valentin-bazykin@mail.ru)

196625, Российская Федерация, Санкт-Петербург, пос. Тярлево, Филтровское шоссе, д. 3

Ключевые слова: сельское хозяйство, свиноводство, технология, бесстрессовый способ, планировочное решение, площадь основного назначения, расчет

На стадии концептуального проектирования обоснование технологических планировочных решений малой свинофермы по воспроизводству, выращиванию и откорму 500 свиней в год с бесстрессовым способом содержания по критериям использования площади общего назначения (m^2 -дни) и оплаты площади производством мяса ($кг/m^2$ -дни) позволяет выбрать наиболее рациональный вариант.

В материале данной статьи рассмотрен и проанализирован трехфазный бесстрессовый способ воспроизводства, выращивания и откорма свиней. Произведен технологический расчет поголовья для всех половозрастных групп свиней и разработано технологическое планировочное решение свинофермы на 500 свиней в год с данным способом содержания.

При трехфазном бесстрессовом способе содержания свиней имеется резерв использования помещений в 31 день, что позволит при необходимости увеличить сроки выращивания свиней до достижения товарной массы с поправкой на уровень кормления и генетического потенциала животных без нарушения поточности производства.

Для оценки целесообразности применения трехфазного бесстрессового способа содержания свиней проведено его сравнение по критериям использования площади общего назначения ($\text{м}^2\text{-дни}$) и оплаты площади производством мяса ($\text{кг}/\text{м}^2\text{-дни}$) с внедренным в производство пятифазным бесстрессовым способом содержания на свиноферме на 500 свиней в год ФХ Дмитриковой Н.И., расположенном в дер. Козлово Тверской области.

Значение критерия оплаты площади общего назначения производством мяса для трехфазного бесстрессового способа содержания свиней составляет $7,53 \text{ кг}/\text{м}^2\text{-дни}$, что ниже на 5,2%, чем для пятифазного. Ввиду незначительной разницы между трехфазным и пятифазным способами содержания по представленным критериям оба эти способа можно рекомендовать производству.

P. 281

SUBSTANTIATION OF THREE-PHASE STRESS FREE METHOD OF KEEPING PIGS AT SMALL PIG FARMS AT THE STAGE OF CONCEPTUAL DESIGN

The Doctor of Technical Sciences, Professor **V.V. KALYUGA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University»)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Candidate of Technical Sciences **A.V. TRIFANOV**

(«Institute of agroengineering and environmental problems of agricultural production» - Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Agroengineering Center VIM»
(IEEP – BRANCH OF FSAC VIM), e-mail: trifanovav@mail.ru)

Applicant **V.I. BAZYKIN**

(«Institute of agroengineering and environmental problems of agricultural production» - Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Agroengineering Center VIM»
(IEEP – BRANCH OF FSAC VIM), e-mail: valentin-bazykin@mail.ru)
196625, Russian Federation, Saint-Petersburg, Tyarlevo, Filtrovskoe shosse, 3

Keywords: agriculture, pig breeding, technology, stress-free method, planning solution, area of main purpose, calculation

At the conceptual design stage, the substantiation of technological planning solutions of a small pig farm for reproducing, growing and fattening 500 pigs per year with an stress-free method of keeping according to the criteria for using the general purpose area ($\text{м}^2\text{-days}$) and paying for the area with meat production ($\text{kg} / \text{m}^2\text{-days}$) allows choosing the most rational option.

The material of this article reviewed and analyzed a three-phase stress-free method of reproduction, growing and fattening pigs. A technological calculation of the livestock for all age groups of pigs was made and a technological planning solution was developed for a pig farm for 500 pigs per year with this method of housing.

With a three-phase, stress-free method for keeping pigs, there is a reserve for using premises for 31 days, which will allow, if necessary to increase the time for growing pigs until the marketable mass is reached, adjusted for the level of feeding and the genetic potential of animals without disturbing the flow of production.

To assess the feasibility of using a three-phase, stress-free method for keeping pigs, it was compared using criteria for using general-purpose space ($\text{м}^2\text{-days}$) and paying for production area of meat ($\text{kg} / \text{m}^2\text{-days}$) with a five-phase stress-free method introduced into production for 500 pigs per year. Farm Dmitrikova N.I. located in the village. Kozlovo Tver region.

The value of the payment criterion for the general-purpose area of meat production for a three-phase, stress-free method of housing pigs is $7.53 \text{ kg} / \text{m}^2\text{-days}$, which is 5.2% lower than for the five-phase one. Due to the insignificant difference between the three-phase and five-phase methods of content according to the presented criteria, both of these methods can be recommended for production.

С. 288

КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 0,38 кВ С ПОМОЩЬЮ ФИЛЬТРОСИММЕТРИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Кандидат технических наук, доцент **Н.В. ВАСИЛЬЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: profkom_gau@mail.ru)

Соискатель **Е.С. КУЗНЕЦОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: elenok79@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Соискатель **А.О. ГОРБУНОВ**

(«ООО «Контел», e-mail: spbgau@girtab.su)

191040, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Лиговский проспект, д. 50, к. 10, оф. 36

Ключевые слова: компенсация реактивной мощности, фильтросимметрирующее устройство, снижение потерь, сельские электрические сети 0,38 кВ

На кафедре электроэнергетики и электрооборудования СПбГАУ разработано ФСУ, основными элементами которого являются три конденсаторные батареи, соединённые в звезду, и магнитный усилитель, включённый последовательно с батареями. Изготовлена физическая модель электрической сети 0,38 кВ, содержащая три однофазных автотрансформатора для регулирования входного напряжения силового трансформатора номинальной мощностью 25 кВА, модель воздушной линии общей длиной 370 м и узла нагрузки, состоящий из регулируемой активной нагрузки мощностью 25 кВт, двух трехфазных асинхронных электродвигателей номинальной мощностью 4,5 кВт каждый, нагрузкой которых являются генераторы постоянного тока. Измерения напряжений, токов, активных, реактивных и полных мощностей, и других физических величин проводились четырьмя измерительными комплексами «Энергомонитор 3.3» в точках схемы: на входе трансформатора, в узле нагрузок и на входе ФСУ. Экспериментальные исследования ФСУ, включённого к шинам Н.Н. трансформатора, на физической модели сети 0,38 кВ показали, что ФСУ снижает в трансформаторе и в линии 0,38 кВ потери мощности от несимметрии токов в 1,5 раза и более. Одновременно оно компенсирует реактивную мощность трёхфазных электродвигателей в узле нагрузок и за счёт этого уменьшает потери мощности в трёхфазной цепи.

Р. 288

REACTIVE POWER COMPENSATION IN 0.38 KV RURAL ELECTRICAL NETWORKS BY MEANS OF A FILTER BALANCING DEVICE

Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor **N.V. VASILIEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: profkom_gau@mail.ru)

Applicant **E.S. KUZNETSOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: elenok79@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Applicant **A.O. GORBUNOV**

(«Ltd., «Kontel», e-mail: spbgau@girtab.su)

191040, Russian Federation, Saint-Petersburg, Ligovsky prospect, 50

Keywords: reactive power compensation, filter balancing device, loss reduction, rural electrical networks 0.38 kV

At the Department of electric power and electrical equipment of SPbSAU abbreviated multiplication formulas (AMF) were developed, the main elements of which are three capacitor banks connected to a star, and a magnetic amplifier connected in series with the batteries. A physical model of the electric network of 0.38 kV, containing three single-phase autotransformers for regulating the input voltage of the power transformer with a nominal power of 25 kVA, a model of the air line with a total length of 370 m and a load node

consisting of a controlled active load with a capacity of 25 kW, two three-phase asynchronous motors with a nominal power of 4.5 kW each, the load of which are DC generators. Measurements of voltages, currents, active, reactive and full powers, and other physical quantities were made by four measuring complexes "Energomonitor 3.3" at the points of the circuit: at the input of the transformer, at the node loads and at the input of the AMF. Experimental studies of the AMF included in the tires N. N. on the physical model of the network of 0.38 kV showed that the FSU reduces in the transformer and in the line of 0.38 kV power loss from the asymmetry of currents in 1.5 and more times. At the same time it compensates the reactive power of three-phase motors in the load node and thereby reduces the power loss in the three-phase circuit.

C. 296

ХИМИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ТОКА КАК ЭЛЕМЕНТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Кандидат технических наук **В.В. КОЛОСОВСКИЙ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: professor-elfak@rambler.ru) 196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: химический источник тока, общее уравнение разряда

Процессы, происходящие в ХИТ, подчиняются и описываются законами химии и электрохимии, внешнее поведение ХИТ как элемента электрической цепи описывается и подчиняется законам физики и электротехники. Процессы, происходящие внутри ХИТ, имеют нелинейный характер (поляризация, скачки потенциалов на границе сред и др.), а процессы, происходящие вне ХИТ, – линейный характер, и подчиняются известным законам Ома, Джоуля–Ленца и другим. Это является основной причиной отсутствия общего математического описания ХИТ как электротехнического устройства.

Подавляющее большинство научных работ о ХИТ посвящено исследованию процессов на поверхности и внутри электродов, в электролите, сепараторах и других частях ХИТ и истолкованию его внешнего поведения, т. е. измерению и расчету напряжения и электрического тока.

Описание системами уравнений внешнего поведения ХИТ как элемента электрической цепи и классификация ХИТ по четырем группам по виду общего уравнения разряда и другие положения оказались плодотворными и позволили получить новый научный результат, имеющий практическое значение.

P. 296

CHEMICAL CURRENT SOURCE AS A PART OF THE CIRCUIT

Candidate of Technical Sciences **V.V. KOLOSOVSKY**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: professor-elfak@rambler.ru) 196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoye shosse, 2

Keywords: chemical current source (CCS), the General equation of discharge

The processes occurring in the CCS, obey and are described by the laws of chemistry and electrochemistry, the external behavior of the CCS as an element of the electrical circuit is described and obeys the laws of physics and electrical engineering. The processes occurring inside the CCS are nonlinear (polarization, potential jumps at the boundary of media, etc.), and the processes occurring outside the CCS are linear and obey the known laws of Ohm, Joule – Lenz, etc. This is the main reason for the lack of a general mathematical description of the CCS as an electrical device.

The vast majority of scientific works on CCS is devoted to the study of processes on the surface

and inside the electrodes, in the electrolyte, separators and other parts of the CCS and the interpretation of its external behavior, i.e. the measurement and calculation of voltage and electric current.

Description of the systems of equations of external behavior of HIT as an element of an electric circuit and classification of CCS on four groups by the form of the General equation of the discharge and other provisions were fruitful and allowed to receive the new scientific result having practical value.

Требования к научным статьям, публикуемым в журнале «Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета»

Уважаемые коллеги!

Санкт-Петербургским государственным аграрным университетом издается журнал «Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета». С 2007 года журнал включен в утвержденный ВАК Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в РФ, где публикуются основные научные результаты диссертационных работ на соискание ученой степени доктора или кандидата наук, а также в базу данных международной информационной системы AGRIS, в библиографическую базу данных - Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) и размещается на официальном сайте ФГБОУ ВО СПбГАУ. Подписной индекс – ВН 017771. Статьям присваивается DOI (цифровой идентификатор объекта). В журнале «Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета» публикуются статьи по следующим группам специальностей:

- 06.01.00 Агрономия;
- 06.02.00 Ветеринария и Зоотехния;
- 05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем;
- 08.00.00 Экономика (до 01.01.2019);
- 05.14.00 Энергетика (до 01.01.2019).

Основные требования к статьям, предоставляемым для публикации в журнале:

1. Статья должна соответствовать основным научным направлениям журнала, а также содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки, готовые для использования и являющиеся актуальными на современном этапе научного развития.

2. Размер текста статьи должен составлять 7-10 страниц на листах А4, шрифт Times New Roman, шрифт 14, межстрочный интервал – 1,5.

3. В редакционно-издательский отдел необходимо предоставить следующие материалы:

- **текст статьи** на русском языке в бумажной версии (для сторонних авторов – электронной; формат файла: doc, docx; на эл.почту izvestiya@spbgau.ru) согласно требованиям к структуре и содержанию статьи с обязательным указанием контактных телефонов авторов; **допускается не более 3-х авторов**;

- **аннотацию (200 – 250 слов)** на русском и английском языках; **ключевые слова (не более 7 слов)** на русском и английском языках; **информацию об авторе** (авторах) статьи на русском и английском языках (электронная почта, место работы, адрес места работы).

Правила оформления статьи:

- номер УДК (12 шрифт светлый);
- ученая степень, (шрифт 12 строчный), **и.о. фамилия** (шрифт 12 жирный прописной);
- место работы (шрифт 12 строчный), e-mail (шрифт 12 строчный) в скобках;
- **название статьи** (шрифт 14 жирный прописной);
- основной текст (шрифт 14 строчный);
- пристатейный библиографический список (шрифт 12 строчный); **«Л и т е р а т у р а»** (шрифт 12 строчный жирный, разреженный);

Текст статьи необходимо структурировать, используя подзаголовки соответствующих разделов: **введение**; **цель исследования**; **материалы, методы и объекты исследования**; **результаты исследования**; **выводы** (отмечать подзаголовки жирным шрифтом), библиографический список. *Библиографический список: от 5 до 7 источников*, включая иностранные, оформляется общим списком в конце статьи и представляется на русском языке и **в транслитерации (латиницей)**. Литература должна быть оформлена в соответствии с ГОСТом Р 7.0.5-2008. Список составляется в соответствии с последовательностью ссылок в тексте (в порядке цитирования). Ссылки на литературу в тексте приводятся в квадратных скобках, например [1].

4. Поступившие и принятые к публикации статьи проходят обязательное рецензирование и проверяются на заимствования по программе «Антиплагиат» (либо предоставляются по запросу редакции).

5. Статьи, предоставляемые в редакцию, не возвращаются. Сторонние авторы предоставляют лицензионный договор.

6. Стоимость публикации 1 страницы для сторонних авторов – 500 руб., стоимость журнала – 850 руб.

В каждом журнале допускается публикация только одной статьи одного и того же автора.

Редакция оставляет за собой право не регистрировать статьи, не отвечающие настоящим требованиям, а также право на воспроизведение поданных авторами материалов (опубликование, тиражирование) без ограничения тиража экземпляров. Материалы для публикаций принимаются в течение первого месяца квартала. **Подробная информация о журнале «Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета» на сайте <http://spbgau.ru/izvestiya>**

ИЗВЕСТИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО
УНИВЕРСИТЕТА

Ежеквартальный научный
журнал № 4 (53)

Подписано к печати 20.12.2018 г.
Формат 60×84 1/8. П.л. 46,5. Тираж 500. Заказ 168.

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных оригиналов
в Издательско-полиграфическом комплексе
Санкт-Петербургского государственного аграрного университета
г. Пушкин, Петербургское шоссе., д. 2