

С. 11

**ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ И АНТЭКОЛОГИЧЕСКОЕ
ИЗУЧЕНИЕ МНОГОКОЛОСНИКА ФЕНХЕЛЬНОГО
В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

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: многоколосник фенхельный, онтогенез, фенофазы, побеги, эремы, эфирное масло

Многоколосник фенхельный *Agastache foeniculum* из семейства яснотковых *Lamiaceae* – перспективен для интродукции как культура многоцелевого направления. В диком виде произрастает в Северной Америке. Несмотря на использование в России, этот вид является малоизученным. Поэтому исследование особенностей его онтогенеза, цветения, опыления и других вопросов в условиях Ленинградской области является актуальным. Объектом исследования был многоколосник (образец Вр. 23 из Венгрии), семена были получены из ВНИИР им. Н.И. Вавилова в 2005 г.

Многоколосник фенхельный характеризуется широкой экологической пластичностью и приспособительной активностью. Не вымерзает в зимний период в течение 4-5 лет. Его сезонный цикл развития вполне укладывается в период вегетации.

В условиях интродукции этот вид обладает способностью к семенному размножению, коэффициент семенной продуктивности достигает 94,9%. Семенная продуктивность составляет 13,8 г/ на 1 растение. Эремы многоколосника обладают неглубоким покоем и для прорастания почти не требуют предварительной подготовки. Общая продолжительность онтогенеза составила 4-5 лет. Растения успешно цвели и плодоносили с 1 по 4-5 годы. Начиная с 5-6-летнего возраста растения многоколосника становятся очень чувствительными к низким зимним температурам, оттепелям и последующим морозам. Возрастное состояние субсенильных и сенильных особей мы не наблюдали, так как старовозрастные генеративные растения погибали при перезимовке.

Учитывая результаты исследований, мы отнесли многоколосник фенхельный к очень перспективным видам для возделывания в природно-климатических условиях Ленинградской области, как источник эфирного масла и его компонентов, биологически активных соединений для фармацевтической, пищевой и косметической промышленности, как первостепенный медонос и пыльценос и как высокодекоративное растение.

Р. 11

**ONTOGENETIC AND ANTEKOLOGIC STUDY OF BLUE GIANT HYSSOP AGASTACHE
FOENICULUM IN THE LENINGRAD REGION**

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, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: blue giant hyssop, ontogenesis, phenophases, shoots, eremia, essential oil

The blue giant hyssop (*Agastache foeniculum*) from the *Lamiaceae* family - is promising for introduction as a multipurpose plant. It grows wild in North America. Despite the use in Russia, this species is little studied. Therefore, the research of its ontogenesis features, flowering, pollination and other issues in the conditions of the Leningrad Region is topical. The object of the research was the blue giant hyssop (sample of Vr. 23 from Hungary), the seeds were obtained from VNIIR named after. N.I. Vavilov in 2005.

The blue giant hyssop is characterized by wide ecological plasticity and adaptive activity. It sustains frosts in winter for 4-5 years. Its seasonal development cycle is quite within the vegetation period.

Under the conditions of introduction, this species has the ability to seed reproduction, the seed productivity coefficient reaches 94.9%. Seed productivity is 13.8 g / per plant. The eremia of the blue giant hyssop have short dormant period and almost do not require preliminary preparation for germination. The total duration of ontogeosis was 4-5 years. Plants successfully bloomed and fruited from 1 to 4-5 years. Beginning from the age of 5-6 years, the plants of the blue giant hyssop become very sensitive to low winter temperatures, thaws and subsequent frost. We did not observe the age status of the subsenil and senile individuals, since the old generative plants died during wintering.

Taking into account the results of the research, we attributed the blue giant hyssop to a very promising species for cultivation in the natural and climatic conditions of the Leningrad Region, as a source of essential oil and its components, biologically active compounds for the pharmaceutical, food and cosmetic industries, as the primary honey and pollen, and as highly ornamental plant.

C. 18

МОРОЗОСТОЙКОСТЬ СОРТОВ ГОЛУБИКИ 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)

Аспирант **А.И. КОШМАН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: alena.koshman.94@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Соискатель **П.В. ШЕРОВ-ИГНАТЬЕВ**

(Федеральный исследовательский центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)», email: petr_sherov@mail.ru)
190000, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 42, 44

Ключевые слова: голубика, морозостойкость, искусственное промораживание

В последние годы голубика стала пользоваться большой популярностью в садоводстве России. К сожалению, климатические условия Севера-Запада РФ не отвечают в полной мере требованиям ряда сортов голубики к теплу. Важным свойством при оценке сортов этой культуры является морозостойкость. В связи с этим в 2016-2018 гг. проведена полевая оценка сортов голубики на морозостойкость в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета и искусственное промораживание побегов растений на уровень морозостойкости в низкотемпературной холодильной камере на базе ВИР. Объектами исследований явились 7 сортов голубики высокорослой: *Bluegold* (Блюголд), *Bluecrop* (Блюкроп), *Brigitta Blue* (Бригитта Блю), *Denis Blue* (Дениз Блю), *Reka* (Река), *Spartan* (Спартан), *Elliot* (Эллиот) и 3 сорта голубики полувисокой: *Northblue* (Нортблю), *Northcontri* (Норткантри), *Northland* (Нортланд). На основании полевых данных к наиболее морозостойким отнесены сорта: Нортблю, Норткантри, Река, Спартан, Нортланд, Блюкроп. При температуре промораживания -30°C наибольший балл повреждения почек (5 баллов) и тканей (4-4,3 балла) отмечен у сортов Блюголд, Бригитта Блю, Дениз Блю.

P. 18

FROST RESISTANCE OF BLUEBERRY VARIETIES 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: atoschenko-G.P@mail.ru)

Postgraduate Student **A.I. KOSHMAN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: alena.koshman.94@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Applicant **P.V. SHEROV-IGNATYEV**

(Federal Research Center «All-Russian Institute of Genetic Resources of Plants named after N.I. Vavilov (VIR)»), email: petr_sherov@mail.ru)
190000, Russian Federation, Saint-Petersburg, B. Morskaya St., 42, 44

Keywords: blueberry, frost resistance, artificial freezing

In recent years blueberry began to enjoy wide popularity in gardening of Russia. Unfortunately, climatic conditions of the North-West of Russia of the Russian Federation do not meet fully the requirements of a number of blueberry varieties to warm weather. Important property at varieties assessment of this culture is the frost resistance. In this regard in 2016-2018 period field assessment of blueberry varieties on frost resistance was conducted in an educational-experimental garden of St. Petersburg State Agrarian University and artificial freezing of plants sprouts on frost resistance level in the low-temperature cold storage room on the basis of VIR was carried out. Objects of researches were 7 varieties of blueberry tall: Bluegold (Blyugold), Bluecrop (Blyukrop), Brigitta Blue (Brigitta Blyu), Denis Blue (Denis Blyu), Reka (Reka), Spartan (Spartan), Elliot (Elliot) and 3 varieties of blueberry semi-tall: To Northblue (Nortblyu), Northcontri (Nortkantri), Northland (Nortland). On the basis of field data the most frost resistant varieties are: Nortblyu, Nortkantri, Reka, Spartan, Nortland, Blyukrop. At freezing temperature – 30⁰ C the greatest point of bud injury (5 points) and tissues (4-4,3 points) is noted among Blyugold, Brigitta Blue, Denise Blue varieties.

C. 22

БИОТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА

Кандидат сельскохозяйственных наук **Д.Б. БОРОДИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина», e-mail: bioogau@mail.ru)
302019, Российская Федерация, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69

*Ключевые слова: горох, горох Фараон, биопрепараты, средства защиты растений, метаболиты гриба рода *Trichoderma*, биофлаванойды*

В настоящее время продовольственная безопасность Российской Федерации может быть обеспечена лишь при устойчивом развитии сельскохозяйственного производства. Производство зернобобовых культур сейчас развивается как быстрое и эффективное направление сельского хозяйства, имеющее большое значение для обеспечения населения белком, ценными витаминами и минеральными веществами. Экологическая безопасность технологий предусматривает применение защитных мероприятий, не только не наносящих вред человеку и окружающей среде, но и выполняющих роль природоохранных факторов. Экономическая обоснованность системы защиты растений определяется ее эффективностью и окупаемостью. В статье приведены результаты исследования по изучению действия экологически безопасных биопрепаратов на устойчивость растений гороха к биотическим стрессовым факторам летнего периода и урожайность. Объектом исследования является устойчивый сорт гороха Фараон и исследуемые биопрепараты. Результаты испытаний системы применения биопрепаратов показали, что ее применение обеспечивало экономию пестицидов в 1,0-1,5 раза, повышение эффективности защиты на 20-30%, увеличение чистой прибыли в 1,5-2,0 раза по сравнению с традиционными технологиями. Результаты исследования показали, что обработка биологическим пестицидом снижает развитие корневой гнили, аскохитоза и ржавчины на горохе. Обработка растений биопрепаратом увеличила урожайность гороха сорта Фараон в 2017 г. на 8,6-17,9%. Обоснованы оптимальные способы использования биопрепаратов в агротехнологии возделывания гороха устойчивого сорта Фараон. Успешное развитие производства зернобобовых и крупяных культур в условиях импортозамещения и получение экологически безопасной продукции напрямую зависит от темпов создания и внедрения в производство биологических средств защиты растений, обеспечивающих снижение использования химических препаратов и получение высоких урожаев.

P. 22

BIOTECHNOLOGY OF CREATION AND USE OF NEW BIOPREPARATIONS IN PEA CULTIVATION TECHNOLOGY

Candidate of Agricultural Sciences **D.B. BORODIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orlovsky State Agrarian University
named after N.V. Parakhina», e-mail: bioogau@mail.ru)
302019, Russian Federation, Oryol, Generala Rodina str., 69

Keywords: *peas, peas Pharaoh, biopreparations, plant protection products, metabolites of the fungus of the genus Trihoderma, bioflavonoids*

Currently, the food security in the Russian Federation can be provided only with the steady development of sustainable agriculture. The production of leguminous crops is a developing as effective direction of agriculture, which is of great important for providing the population with protein, valuable vitamins and minerals. The ecological safety of technologies provides application of the protective measures which are not only safe for a person and environment, but also play a role of nature protection factors. The economic foundation of the system is defined by its efficiency and recoupment. In the article the research results on biopreparations effects studying on ecologically safe growth regulators resistance of peas plants to stress factors of the summer period and yield are given. The object of study is the pea variety Pharaon and growth stimulators. The results of the system tests showed that its application provided the pesticides saving in 1.0-1.5 times, the increase in protection efficiency by 20-30%, increase in net profit 1.5-2.0 times in comparison with traditional technologies. The results of study showed that treatment with a biological pesticide reduces the development of root rot, ascohitosis and rust on pea. Plant treatment with biopreparation increased yield of peas of Pharaon variety in 2017 by 8,6-17,9%. Optimal ways of using biopreparations in agrotechnology of peas of Pharaon variety were confirmed. Successful development of leguminous crops production in conditions of import substitution and production of environmentally safe products directly depends on the rates of creation and introduction of biological plant protection products, which reduce the use of chemicals and produce high yields.

C. 26

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ И СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ С ПОМОЩЬЮ АССОЦИАТИВНЫХ РИЗОБАКТЕРИЙ

Доктор биологических наук **А.А. БЕЛИМОВ**

(ФГБНУ ВНИИСХМ, e-mail: belimov@rambler.ru)

196608, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, шоссе Подбельского, д. 3

Кандидат биологических наук **Л.Е. КОЛЕСНИКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: kleon9@yandex.ru)

Аспирант **П.М. ДОНЕС**

(Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: dones1993@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: *яровая мягкая пшеница, ассоциативные бактерии, Bacillus subtilis, Sphingomonas sp., Pseudomonas fluorescens, элементы продуктивности, болезни пшеницы*

С целью разработки новых биопрепаратов изучено влияние штаммов микроорганизмов *Bacillus subtilis* 124-11, *Pseudomonas fluorescens* SPB2137, *Sphingomonas* sp. К1В на продуктивность яровой мягкой пшеницы и устойчивость к гельминтоспориозной корневой гнили, видам ржавчины, мучнистой росе и септориозу. Применение штамма *Pseudomonas fluorescens* SPB2137 на сорте Сударыня, к-66407 обуславливало статистически достоверный рост большинства показателей продуктивности пшеницы по сравнению с контролем – 57,1%, при этом общее количество

положительных изменений составило 90,5%. При использовании штаммов *Bacillus subtilis* 124-11 и *Sphingomonas* sp. K1B на сорте Сударыня, к-66407 число положительных достоверных изменений в значениях показателей продуктивности составило 52,4%. Применение штамма *Bacillus subtilis* 124-11 на сорте Trizo, к-64981 приводило к достоверному росту 14,3% показателей продуктивности. На сорте Trizo, к-64981 не установлено достоверно положительного влияния штаммов *Pseudomonas fluorescens* SPB2137 и *Sphingomonas* sp. K1B на продуктивность пшеницы, хотя установлено увеличение на 57,1% и 38,1% анализируемых показателей по сравнению с контролем, соответственно. Следует отметить, что в полевых условиях сорт Trizo, к-64981 был более восприимчив к гельминтоспориозной корневой гнили ($R_r=46\%$) по сравнению с сортом Сударыня, к-66407 ($R_r=29\%$), а также сильнее поражен возбудителем мучнистой росы.

Максимальной эффективностью в отношении гельминтоспориозной корневой гнили на сортах Сударыня, к-66407 и Trizo, к-64981 обладал штамм *Pseudomonas fluorescens* SPB2137, использование которого уменьшало развитие болезни на 30% по сравнению с контролем. Инокулирование семян растений штаммами *Bacillus subtilis* 124-11 и *Sphingomonas* sp. K1B снижало развитие корневой гнили на 16% и 26% соответственно. В наибольшей степени интенсивность поражения двух вышеуказанных сортов комплексом возбудителей бурой и желтой ржавчины, мучнистой росы и септориоза снижалась при профилактическом опрыскивании растений культуральной жидкостью штамма *Pseudomonas fluorescens* SPB2137 по сравнению с контролем (снижение значений у 23,5% анализируемых показателей патогенеза). Применение штаммов *Bacillus subtilis* 124-11 и *Sphingomonas* sp. K1B уменьшало число показателей патогенеза на 11,8% и 20,6%.

P. 26

INCREASE OF SPRING SOFT WHEAT YIELD AND REDUCE OF THE PATHOGENS HARMFUL ACTIVITY WITH THE USE OF ASSOCIATIVE RHIZOBACTERIA

Doctor of Biological Sciences **A.A. BELIMOV**

(All-Russia Research Institute for Agricultural Microbiology, belimov@rambler.ru)
196608, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin 8, Podbelsky Shosse 3,

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 **P.M. DONES**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: dones1993@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: *spring soft wheat, associative bacteria, Bacillus subtilis, Sphingomonas sp., Pseudomonas fluorescens, elements of productivity, wheat diseases*

The influence of *Bacillus subtilis* 124-11, *Pseudomonas fluorescens* SPB2137, *Sphingomonas* sp. K1B strains on the spring soft wheat productivity and resistance to helminthosporiosis root rot, rust species, powdery mildew and wheat leaf blotch was studied for the purpose of developing new biopreparations. The use of *Pseudomonas fluorescens* SPB2137 strain on the Sudarynya variety, K-66407 caused a statistically significant increase in the most wheat productivity elements compared to the control – 57.1%, at the same time the total number of positive changes was 90.5 %. When using *Bacillus subtilis* 124-11 and *Sphingomonas* sp. K1B strains on the Sudarynya variety, K-66407, the number of positive significant changes in the productivity elements values was 52.4%. The use of *Bacillus subtilis* 124-11 strain on the Trizo variety, 64981, led to a significant growth of 14,3 % of productivity elements. On the Trizo variety, K-64981 significant positive effect of *Pseudomonas fluorescens* SPB2137 and *Sphingomonas* sp. K1B strains on the wheat productivity not revealed, although an inessential increase of 57.1% and 38.1% elements in compare to the control, respectively, was discovered. It should be noted that in the field, the Trizo variety, K-64981 was more susceptible to helminthosporiosis root rot ($R_g=46\%$) as compared to the Sudarynya variety, K-66407 ($R_g=29\%$), and was more affected by the powdery mildew pathogen.

The maximum efficiency against helminthosporiosis root rot on the Sudarynya K-66407 and Trizo, K-64981 varieties had *Pseudomonas fluorescens* SPB2137 strain, the use of which led to reduce the disease development by 30% as compared to the control. The inoculation of plant seeds by *Bacillus subtilis* 124-11

and *Sphingomonas* sp. K1B strains led to reduce the root rot development by 16% and 26%, respectively. The affect intensity of the two above varieties by the complex of pathogens of brown and yellow rust, powdery mildew and wheat leaf blotch decreased the most compared to the control by the preventive spraying of plants with the culture liquid of the *Pseudomonas fluorescens* SPB2137 strain (reduction of 23.5% of pathogenesis elements). The use of *Bacillus subtilis* 124-11 and *Sphingomonas* sp. K1B strains led to reduce the number of pathogenesis elements by 11,8% and 20,6%.

C. 33

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ТЛЕЙ – ПЕРЕНОСЧИКОВ ВИРУСОВ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник **О.В. ДОЛЖЕНКО**
(ФГБНУ ВИЗР, e-mail: agrozara86@mail.ru)

196608, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, шоссе Подбельского, д.3

Соискатель **А.И. КОКОВИХИНА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: alenaigorevna13@gmail.com)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: картофель, биологическая эффективность, тли-переносчики вирусов, инсектицид

В статье приведены результаты исследований биологической эффективности инсектицидов Декстер, КС (115 г/л ацетамиприда + 106 г/л лямбда-цигалотрина) в нормах применения 0,05 л/га и 0,1 л/га и Эфория, КС (141 г/л тиаметоксама + 106 г/л лямбда-цигалотрина) в нормах применения 0,15 л/га; 0,2 л/га и 0,25 л/га в отношении тлей – переносчиков вирусов картофеля: оранжерейной (персиковой) – *Myzus persicae* Sulz., крушинной – *Aphis nasturtii* Kalt., крушинниковой – *Aphis frangulae* Kalt., большой картофельной – *Macrosiphum euphorbiae* Thom., обыкновенной картофельной – *Aulacorthum solani* Kalt., бобовой – *Aphis fabae* Scop. Показана биологическая эффективность препаратов в условиях Ленинградской области. Оценка биологической эффективности инсектицида Декстер показала, что препарат снижает численность тлей – переносчиков вирусов на картофеле при норме применения 0,05 л/га на 3-7-14-21 сутки после обработки на 50-75-100-100% соответственно; при норме применения 0,1 л/га – 100% уже на 3-и сутки после обработки. Инсектицид Декстер в максимальной норме применения не уступал аналогичным результатам, полученным в эталонном варианте Каратэ Зеон, МКС (50 г/л). Биологическая эффективность инсектицида Эфория, КС (106 г/л +141 г/л) составила при норме применения 0,15 л/га 75% – на 3-7 сутки после обработки и уже 100% – начиная с 14 суток; при нормах 0,2 л/га и 0,25 л/га – 100%, начиная с 3-их суток после обработки, что свидетельствует о высокой инсектицидной активности препарата в отношении тлей-переносчиков вирусов.

P. 33

BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF THE NEW COMBINED PESTICIDES FOR THE PROTECTION OF POTATO AGAINST APHIDS–VECTORS OF VIRUSES IN LENINGRAD REGION

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher **O.V. DOLZHENKO**
(FGNU VNIIZR, e-mail: agrozara86@mail.ru)

196608, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Podbelskogo sh., 3

Postgraduate Student **A.I. KOKOVIKHINA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: alenaigorevna13@gmail.com)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: *biological effectiveness, potato, aphids – vectors of viruses, insecticide*

In the article the results of studies of biological effects of insecticides Dexter, CS (115 g/l acetomiprid + 106 g/l lambda-cigalotrine) (0,05 l/ha; 0,1 l/ha) and Eforia, CS (141 g/l thiametoksam + 106 g/l lambda-cigalotrine) (0,15 l/ha; 0,2 l/ha; 0,25 l/ha) in the fight against such aphids-vectors of viruses as: *Myzus persicae* Sulz., *Aphis nasturtii* Kalt., *Aphis frangulae* Kalt., *Macrosiphum euphorbiae* Thom., *Aulacorthum solani* Kalt., *Aphis fabae* Scop. are given. High biological effectiveness of the studied insecticides in the conditions of Leningrad region is shown. Evaluation of biological effectiveness of insecticide Dexter showed that the preparation reduces the number of aphid-vectors of viruses on potatoes at the rate of 0,05 l/ha on 3-7-14-21 days after treatment by 50-75-100-100%, respectively; at the rate of 0,1 l/ha – 100% already on the 3rd day after treatment. Insecticide Dexter in the maximum rate of application was not inferior to similar results of Karate Zeon, ISS (50 g/l), which was the standard. The biological effectiveness of the insecticide Eforia, CS (141 g/l + 106 g/l), was at the rate of application of 0.15 l/ha 75% – on 3-7 days after treatment and already 100% – starting from 14 days; at the rates of 0.2 l/ha and 0.25 l/ha – 100%, starting from 3 days after treatment, which indicates a high insecticidal activity of the preparation against aphids-vectors of viruses.

C. 37

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ И ДРУГИХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОВЕРХНОСТНОГО КОМПСТИРОВАНИЯ СОЛОМЫ НА ПОЛЕ

Кандидат сельскохозяйственных наук **Л.В. ТИРАНОВА**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Новгородский НИИСХ»,
e-mail: novnptisx@yandex.ru)

Кандидат экономических наук **А.Б. ТИРАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Новгородский НИИСХ»,
e-mail: zevsl947@yandex.ru),

173516, Российская Федерация, Новгородская обл., Новгородский р-он, д. Борки, ул. Парковая, д.2

Ключевые слова: *солома, минеральные добавки, поверхностное компстирование на поле, производство зерна, ресурсосберегающие технологии*

Для создания прочной кормовой базы в Новгородской области, в которой приоритет отдаётся молочному животноводству и птицеводству, разработали ресурсосберегающие технологии производства зерна ячменя и других зерновых культур на дерново-подзолистой почве. Дерново-подзолистые почвы занимают 83% от площади пашни области, в которых необходимо постоянно пополнять запасы органического вещества. Для повышения плодородия почвы и увеличения урожайности зерновых использовали малоэнергоёмкий способ поверхностного компстирования соломы на поле с минеральными добавками (известняковая мука, аммиачная селитра, двойной суперфосфат, нитрофоска) и без них в звене зернотравяного севооборота. Установили, что поверхностное компстирование соломы на поле повысило содержание гумуса в почве за звено севооборота на 0,50-1,02 т/га. Применяемые дозы удобрений в звене севооборота обеспечили благоприятный баланс почвы основных элементов питания (интенсивность баланса за звено севооборота по азоту, фосфору и калию более 100%). Использование поверхностного компстирования соломы на поле с аммиачной селитрой обеспечило высокую урожайность зерна ячменя и овса – 3,6 и 3,7 т/га с низкой удельной энергоёмкостью производства тонны продукции – 3,8 и 4,1 ГДж и рентабельностью 190% и 156% соответственно. При производстве зерна викоовсяной смеси необходимо использовать нитрофоску в дозе 0,6 ц/га, при компстировании соломы на поле, что обеспечивает урожайность 3,4 т/га с одновременным снижением энергетических затрат производства тонны продукции на 13% и высокий коэффициент энергетической эффективности производства – 5,9 единицы.

P. 37

**RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF CULTIVATION OF BARLEY
AND OTHER GRAIN CROPS ON SOD-PODZOLIC SOIL WHEN USING SURFACE
COMPOSTING OF STRAW ON A FIELD**

Candidate of Agricultural Sciences **L.V. TIRANOVA**

(Federal State Budgetary Scientific Institution «Novgorod Research Institute of Agriculture»,
e-mail: novnptisx@yandex.ru)

Candidate of Economic Sciences **A. B. TIRANOV**

(Federal State Budgetary Scientific Institution «Novgorod Research Institute of Agriculture»,
e-mail: zevs1947@yandex.ru)

173516, Russian Federation, Novgorod obl., Novgorod reg., d. Borki, ul. Parkovaya, 2

Keywords: straw, mineral additives, surface composting on the field, grain production, resource-saving technologies

For creation of strong fodder base in the Novgorod region in which priority is given to dairy animal husbandry and poultry farming, were developed resource-saving technologies of production of barley grain and other grain crops on sod-podzolic soil. Sod-podzolic soils occupy 83% of the arable area in which it is necessary to constantly replenish stocks of organic matter. To improve soil fertility and increase grain yield, a low-energy method of surface composting of straw on the field with mineral additives (limestone flour, ammonium nitrate, double superphosphate, nitrophosphate) was used and without them in the link of grain rotation. It was found that the surface composting of straw on the field increased the humus content in the soil for the link of crop rotation by 0.50-1.02 t/ha. Applied doses of fertilizers in the link of crop rotation provided favorable soil balance of the main elements of nutrition (the intensity of the balance for the link of crop rotation for nitrogen, phosphorus and potassium more than 100%). The use of surface composting of straw on the field with ammonium nitrate provided a high yield of barley and oats grain – 3.6 and 3.7 t/ha with a low specific energy consumption tons of products – 3.8 and 4.1 GJ and profitability of 190% and 156% respectively. In the production of grain of vetch- oat mixture it is necessary to use nitrophosphate in the dose of 0.6 kg/ha, when composting straw on the field, which provides a yield of 3.4 t/ha with simultaneous reduction of energy production costs per ton of production by 13% and high ratio of energy efficiency for 5.9 units.

C. 42

**РОЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ
В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ НОВОГО СОРТА КАРТОФЕЛЯ ЕВРАЗИЯ**

Кандидат сельскохозяйственных наук **С.В. БАЛАКИНА**

(ФГБНУ «Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «БЕЛОГОРКА»,
e-mail: lenniish@mail.ru)

188338, Российская Федерация, Ленинградская обл., Гатчинский р-н, д. Белогорка, ул. Институтская, д. 1

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор **А.И. ОСИПОВ**

(ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: aosipov2006@mail.ru)

195220, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Гражданский проспект, д. 14

Ключевые слова: картофель, сорт, минеральные удобрения, густота посадки, продуктивность

В статье приведены результаты исследования, проведенного в 2015-2017 гг., по изучению влияния агротехнических приемов (применения полного минерального удобрения и густоты посадки) на формирование продуктивности картофеля нового среднераннего нематодоустойчивого сорта Евразия при возделывании на дерново-подзолистой легкосуглинистой среднеокультуренной почве Ленинградской области. Представлены данные хозяйственно-ценных признаков картофеля нового сорта Евразия, а также его характеристика по основным морфологическим признакам. Двухфакторный опыт был заложен методом систематических повторений в четырехкратной повторности. Установлено, что применение минеральных удобрений способствовало значительному повышению продуктивности картофеля сорта Евразия. В среднем за три года внесение различных доз

удобрений обеспечило следующий рост урожайности по сравнению с контролем (без удобрений): $N_{30}P_{30}K_{30}$ -25,4%; $N_{60}P_{60}K_{60}$ - 37,1% и $N_{90}P_{90}K_{90}$ - 47,5%. Увеличение густоты посадок по своему действию на урожайность оказалось эффективным только при загущении до 55 тыс. шт./га – прибавки урожая клубней составили 2,6-5,2 т/га (12,8-17,4%), причем эффект от загущения проявлялся сильнее на удобренных делянках. В среднем за 3 года сорт Евразия сформировал наибольший урожай клубней (35,1 т/га) в посадках с густотой 55 тыс.шт./га и внесением полного минерального удобрения в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$. Прибавка урожайности от совместного действия дозы $N_{90}P_{90}K_{90}$ и загущения посадок с 45 до 55 тыс.шт./га составила 14,8 т/га, или 72,9% по отношению к контролю (густота 45 тыс.шт./га, без удобрений). Загущение до 65 тыс.шт./га оказалось малоэффективным приемом, поскольку не обеспечило роста урожайности по сравнению с посадками 55 тыс.шт./га и сопровождалось дополнительным расходом посадочного материала.

P. 42

THE ROLE OF MINERAL FERTILIZERS AND AGROTECHNICAL METHODS IN THE PRODUCTIVITY FORMING OF THE NEW POTATO VARIETY "EURASIA"

Candidate of Agricultural Sciences **S.V. BALAKINA**

(FSBSI «Leningrad Research Institute of Agriculture «Belogorka», e-mail: lenniish@mail.ru)
188338, Russian Federation, Leningrad region, Gatchinsky district, vil. Belogorka, Institutskaya St., 1

Doctor of Agricultural Sciences, Professor **A.I. OSIPOV**

(FSBSI «Agrophysical Research Institute», e-mail: aosipov2006@mail.ru)
195220, Russian Federation, Saint-Petersburg, Grazhdansky pr., 14

Keywords: potatoes, variety, mineral fertilizers, planting density, productivity

The article presents the results of a study conducted in 2015-2017 on studying the influence of agrotechnical methods (the use of full mineral fertilizer and planting density) on the formation of potato productivity of the new middle-early Nematode-resistant type "Eurasia" during cultivation on sod-podzolic light loamy medium-cultivated soil of the Leningrad Region. The data of economically valuable characteristics of the new potato variety "Eurasia" are presented, as well as its characteristic on main morphological features. Two-factorial experience was laid by the method of systematic repetition in fourfold repetition. It was established that the use of mineral fertilizers contributed to a significant increase in the productivity of potatoes of the "Eurasia" variety. On average, for three years, the introduction of various fertilizer doses ensured the following yield increase in comparison with the control (without fertilizers): $N_{30}P_{30}K_{30}$ -25.4%; $N_{60}P_{60}K_{60}$ - 37.1% and $N_{90}P_{90}K_{90}$ - 47.5%. Increasing of planting density in their effect on yield was effective only for thickening up to 55 thousand units / ha - an increase tuber yield amounted to 2,6-5,2 t / ha (12,8-17,4%), and the effect of thickening was more pronounced on fertilized plots. On average, for 3 years, the "Eurasia" variety produced the largest harvest of tubers (35.1 t / ha) in plantings with a density of 55 thousand pieces / ha and the introduction of a full mineral fertilizer in a dose of $N_{90}P_{90}K_{90}$. The increase in yields from the combined action of the dose $N_{90}P_{90}K_{90}$ and thickening landings from 45 to 55 thousand pieces per hectare was 14.8 t / ha, or 72.9% in relation to the control (density of 45 thousand pieces / ha, without fertilizers). The thickening of up to 65 thousand pieces per hectare proved to be an ineffective method, as it did not provide yield growth in comparison with plantings of 55 thousand pieces / ha and was accompanied by an additional consumption of planting material.

C. 47

ВОДОПОГЛОЩАЮЩИЕ ПОЛИМЕРЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Кандидат сельскохозяйственных наук **Т.Н. ДАНИЛОВА**

(ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: danilovtn@yandex.ru)
195220, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Гражданский пр., 14

Ключевые слова: гидрогель, почвенная влага, инкрустация, корневая система, водообеспеченность, урожайность

В последние годы полимерные гели находят широкое применение в сельском хозяйстве, что определяется, прежде всего, хорошими водоудерживающими свойствами гидрогелей. Внесение в почву небольших количеств водопоглощающих полимеров значительно ускоряет рост растений и повышает урожайность. В полевых мелкоделяночных экспериментах, проведенных в 2010 — 2011 гг. с зерновыми (яровая пшеница (*Triticum aestivum* L.)), пропашными (картофель (*Solanum tuberosum* L.)) и различными овощными (морковь (*Daucus carota* L.), капуста (*Brassica oleracea* L.)) культурами, достоверно выявлено положительное влияние гидрогеля на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур. Особенно эффективен гидрогель в стрессовых для растений условиях: повышенная температура и дефицит влажности воздуха, недостаточная влажность почвы. Хорошо показал себя гидрогель в 2010 г. на посевах пшеницы. Отмечалось лучшее состояние растений и по внешнему виду, и по приросту биомассы по сравнению с контрольным вариантом. Соответственно и урожай был получен больше: в варианте с инкрустированными семенами на 10,4% по сравнению с контролем, в варианте с гелем в почве на 11,2%. На овощных культурах было выявлено, что рассада капусты лучше приживается, если при посадке корневая система погружается в насыщенный раствор геля. Внесенный в почву гидрогель четко себя не проявил, т.к. в жаркий засушливый период капуста нуждалась в дополнительном поливе. В эксперименте с морковью лучшим был вариант с инкрустированными гидрогелем семенами. Наблюдалось раннее появление всходов по сравнению с контролем и с вариантом внесения геля в почву. В варианте, где гель был внесен в почву, наблюдали менее дружное появление всходов (были выпадения растений) и в онтогенезе наблюдалось разветвление корнеплода и даже его растрескивание. Недостаток влаги так же как и избыток приводит к сильному снижению урожая. Внесение гидрогеля в дозе 100 кг га⁻¹ способствовало снижению урожая картофеля на 12,5% по отношению к контролю. Следовательно, надо уменьшить дозу внесения геля. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности испытываемых видов гидрогеля, что проявляется: в улучшении водно-физических свойств почвы, внесение гидрогелей повышает всхожесть семян, увеличивает темпы развития растений, их устойчивость к дефициту влаги и действию засухи приводит к росту биологического урожая.

P. 47

WATER - ABSORBING POLYMERS FOR WATER SAFETY MANAGEMENT OF AGRICULTURAL CROPS

Candidate of Agricultural Sciences **T.N. DANILOVA**

(Federal State Budget Scientific Institution, Agrophysical Research Institute,
e-mail: danilovatn@yandex.ru)

195220, Russian Federation, Saint-Petersburg, Grazhdansky pr., 14

Keywords: hydrogel, soil moisture, incrustation, root system, water availability, yield

During the last years polymer gels have found a wide application in agriculture due to their high water retention properties. Incorporation of small rates of the gels into soils greatly accelerated plants growth and increased crops yields. Field small-scale experiments were conducted in 2010-2011 with spring wheat (*Triticum aestivum* L.), potato (*Solanum tuberosum* L.), carrot *Daucus carota* L.), and cabbage (*Brassica oleracea* L.). Results of our studies showed that the incorporation of hydrogels into a loamy sand podzolic soil had contributed to growth, development and productivity of the plants. The hydrogel demonstrated its high efficiency under such stress conditions for plants as high temperature and deficiency of air moisture, insufficient soil moisture content. The hydrogel showed its positive effects on crops of spring wheat in 2010. A better state of the plants was observed by their appearance and biomass increment as compared to the parameters in control treatment. Accordingly, the yield was more: in the version with incusted seeds by 10.4% compared to the control, in the variant with gel in the soil by 11.2%.

The results showed that cabbage seedlings were growing better if their root system had been immersed into a saturated solution of hydrogel. However the applied hydrogel did not demonstrate its positive properties because the cabbage demanded an additional irrigation during a drying period. In the experiment with carrot the treatment with incusted seeds by hydrogel was the best one. An earlier

appearance of shoots was observed compared with the control and with the option of applying the gel to the soil. In the variant where the gel was introduced into the soil, a less harmonious emergence of the shoots was observed (there were plant attacks) and in the ontogenesis the branching of the root crop and even its cracking were observed. Lack of moisture as well as excess leads to a strong decline in yield. The introduction of hydrogel in a dose of 100 kg ha⁻¹ contributed to a decrease in the yield of potatoes by 12.5% in relation to the control. Therefore, it is necessary to reduce the dose of gel application. The obtained results testify to the effectiveness of the tested hydrogel species, which is manifested: in improving the water-physical properties of the soil, the introduction of hydrogels increases seed germination, increases the rate of plant development, their resistance to moisture deficiency and drought leads to an increase of biological yield.

С. 54

ВЛИЯНИЕ КРУПНЫХ ФРАКЦИЙ ДОЛОМИТОВОЙ КРОШКИ НА СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ

Аспирант **Т.Л. ЛЕШКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: dorados@inbox.ru)

Доктор сельскохозяйственных наук **А.В. ЛИТВИНОВИЧ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: av.lavrishchev@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: известкование, мелиорация, почвенная структура, доломит, физические свойства

В микрополевом опыте проведено изучение влияния возрастающих доз отсева щебеночного производства на структурное состояние дерново-подзолистой легкосуглинистой пахотной почвы. Установлено, что применение возрастающих доз отсева доломитовой крошки и естественной смеси фракций способствовало увеличению количества агрономически ценных агрегатов уже в год известкования. Данные сухого рассева указывают на тенденцию роста количества агрономически ценных агрегатов и коэффициента структурности при увеличении дозы мелиоранта. При использовании фракции мелиоранта размером 5–7 мм Кстр возрастает с увеличением количества мелиоранта от 1 до 5 полных доз, рассчитанных по гидролитической кислотности, от 1,05 до 1,43 ед. соответственно. Максимальные значения количества агрономически ценных агрегатов и коэффициента структурности приходятся на варианты с внесением отсева размером 7–10 мм в количестве 5 полных доз, рассчитанных по гидролитической кислотности и естественной смеси фракций в количестве 1 и 3 полных доз, рассчитанных по Нг. В большинстве вариантов опыта отмечен рост значений показателя водопрочности по годам исследований. Самые высокие показатели критерия водопрочности на третий срок отбора образцов приходятся на варианты с применением естественной смеси фракций отсева в количестве 1 и 3 полных доз, рассчитанных по Нг (204,30 и 203,93% соответственно) и доломитовой муки (190,28%). Сравнительный анализ значений коэффициента структурности по годам эксперимента показал, что его максимальное значение вне зависимости от варианта опыта установлено в весенний период 2017 года. После уборки горчицы значения Кстр уменьшаются, но превосходят его значения, установленные в 2016 году. По мере растворения мелиоранта на второй год применения отсева произошло улучшение всех показателей структурного состояния исследуемой почвы.

Р. 54

THE IMPACT OF LARGE FRACTIONS OF DOLOMITE AGGREGATE ON THE STRUCTURAL STATE OF SOD-PODZOLIC LIGHT LOAMY SOIL

Postgraduate Student **T.L. LESHKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: dorados@inbox.ru)

Doctor of Agricultural Sciences **A.V. LITVINOVICH**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: av.lavrishchev@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: liming, melioration, soil structure, dolomite, physical property

In the microfield experiment, the influence of increasing doses of crushed stone dropout on the structural state of sod-podzolic light-loamy arable soil was studied. It was found that the use of increasing doses of large fractions of dolomite chips and natural mixture of fractions contributed to the increase in the number of agronomically valuable aggregates in the year of liming. The data of dry sieving show a tendency of growth in the number of agronomically valuable aggregates and coefficient of structure with increasing dose of meliorant. When using the fraction of meliorant 5-7 mm in size, the coefficient of structure increases with the amount of meliorant from 1 to 5 full doses calculated by hydrolytic acid (HA), from 1.05 to 1.43 units respectively. The maximum values of the number of agronomically valuable aggregates and the coefficient of structure fall on the variations with the use of 7-10 mm of dropout in the amount of 5 full doses calculated by hydrolytic acidity and a natural mixture of fractions in the amount of 1 and 3 full doses calculated by Hg. Most variants of the experiment showed an increase in the values of water stability of soil aggregates over the years of research. The highest value of water stability for the third period of sampling have variants with the use of natural mixture of fractions in the amount 1 and 3 full doses, calculated by Hg (204,30 and 203,93 %, respectfully) and dolomite powder (190,28%). A comparative analysis of the structural coefficient values over the years of the experiment showed that its maximum value, regardless of the variant of the experiment, was established in the spring of 2017. After the mustard harvest, the coefficient of structure values decrease but exceed the values set in 2016. As the meliorant was dissolved in the second year of use improvement of all indicators of the structural state of the studied soil was observed.

C. 58

СРАВНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИНАМИКИ НАКОПЛЕНИЯ РТУТИ И КАДМИЯ ОВСОМ ИЗ ПОЧВЫ

Кандидат биологических наук **М.А. ЕФРЕМОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: marina_efremova@mail.ru)

Аспирант **В.В. МИТРОФАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: v-123@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: ртуть, кадмий, логистическая функция роста, удельная скорость роста овса, удельная скорость выноса элементов растениями из почвы

В процессе вегетационного опыта овес выращивали на дисперсном минеральном техногенно образованном почвенном грунте со слабощелочной реакцией среды, искусственно загрязненном кадмием и ртутью. Проведено сравнение показателей динамики накопления ртути и кадмия овсом из почвогрунта. Показатели динамики получены в процессе постановки вегетационного опыта с помощью логистической функции, лежащей в основе математической модели динамики накопления элементов растениями, предложенной В.Ф. Дричко. Доступность Cd растениям овса из почвогрунта в экспоненциальный период роста культуры (фаза проростков, начало кущения) больше, чем Hg при одинаковой степени загрязнения почвенной среды тяжелыми металлами, удельная скорость выноса Cd овсом из почвогрунта в этот период в 5 раз больше, чем Hg. Концентрация Cd в растениях на протяжении всего жизненного цикла овса значительно превышала концентрацию Hg. Максимальный вынос ртути овсом из почвогрунта составил 0,01% от общего содержания элемента в почве, кадмия – 0,45%. Показатель максимального выноса Cd овсом из почвогрунта в 50 раз выше, чем аналогичный показатель выноса Hg.

P. 58

COMPARISON OF DYNAMICS PARAMETERS OF MERCURY AND CADMIUM ACCUMULATION BY OATS FROM SOILCandidate 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)

Postgraduate Student **V.V. MITROFANOV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: v-123@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: mercury, cadmium, the logistic function of growth, the specific growth rate of oats, the specific rate of removal of elements by plants from the soil

In the process of vegetative experience, oats were grown on dispersed mineral technogenically formed soil with a slightly alkaline reaction of the medium artificially contaminated with cadmium and mercury. The dynamic parameters of mercury and cadmium accumulation by oats from soil are compared. The dynamics indicators were obtained during the process of setting up the vegetation experience with the help of the logistic function underlying the mathematical model of the dynamics of elements accumulation by plants proposed by V.F. Drichko. The availability of Cd to oat plants from the soil during the exponential growth period of the crop (the seedling phase, the start of tillering) is larger than Hg with the same degree of contamination of the soil environment with heavy metals, the specific rate of Cd removal from oats from the soil during this period is 5 times greater than Hg. The concentration of Cd in plants throughout the life cycle of oats was significantly higher than the concentration of Hg. The maximum removal of mercury from oats from soil was 0.01% of the total element content in the soil, cadmium - 0.45%. The indicator of maximum removal of Cd from oats from the soil is 50 times higher than the similar value of Hg removal.

C. 64

ВЫБОР ИНФОРМАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОСЕВОВДоктор сельскохозяйственных наук **А.А. КОМАРОВ**

(ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: Zelenydar@mail.ru)

Соискатель **А.Н. МУНТЯН**

(ГУ РНИИ экологии и природных ресурсов, e-mail: piter504@mail.ru)

Доктор сельскохозяйственных наук **П.А. СУХАНОВ**

(ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», e-mail: Zelenydar@mail.ru)

195220, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Гражданский просп., д. 14

Ключевые слова: агроэкологический мониторинг, дистанционное зондирование, вегетационный индекс

Применение данных дистанционного зондирования для мониторинга сельскохозяйственных угодий повышает точность и объективность информации об их использовании, является важным шагом к агроэкологической оценке сельскохозяйственных земель, созданию обзорных карт землепользования, проведению экономической деятельности на современной основе.

В условиях производственного посева ЗАО «Племзавод «Приневское» были оценены сопряженные показатели дистанционного и наземного зондирования состояния растительного покрова. В течение вегетационного периода проводились наблюдения с использованием парных наземных и дистанционных методов оценки, оценки состояния посевов. По результатам мониторинга и оценки были сформулированы рекомендации по оптимизации производственного процесса с учетом состояния посевов и характеристик вегетационного периода.

Дистанционный мониторинг состояния зерновых культур, основанный на соотношении производительности зерна с индексами растительности, целесообразно проводить с середины мая. Мониторинг многолетних трав предпочтительно проводить с середины мая до конца мая. Высокая

корреляционная связь урожайности многолетних трав с вегетационными индексами, установленная для середины – конца мая (0,981-0,990), вполне позволяет полагать об их взаимодополняемости.

Использование рекомендаций, составленных на основе сопряженных наземных наблюдений и данных дистанционного зондирования Земли, обеспечило оптимизацию хозяйственных операций, что привело к сокращению производственных потерь по полигону и в целом хозяйству на 12–16%.

P. 64

SELECTION OF INFORMATIVE INDICATORS OF REMOTE SENSING OF THE VEGETATIVE COVER CONDITION WHEN INDUSTRIAL PLANTINGS

Doctor of Agricultural Sciences **A.A. KOMAROV**

(FSBSI «Agrophysical Research Institute», e-mail: Zelenydar@mail.ru)

Applicant **A.N. MUNTYAN**

(Republican Scientific-Research Institute of Environment and Natural Resources, Republic Moldova,

e-mail: piter504@mail.ru)

Doctor of Agricultural Sciences **P.A. SUKHANOV**

(FSBSI «Agrophysical Research Institute», e-mail: Pavel_suhanov@mail.ru)

195220, Russian Federation, Saint-Petersburg, Grazhdansky pr., 14

Keywords: agro-ecological monitoring, remote sensing, vegetation index

The application of remote sensing data for monitoring agricultural land improves the accuracy and objectivity of information on their use and is an important step to agro-ecological assessment of agricultural lands, creation of overview maps of land use, the conduct of economic activities on a modern basis.

In the terms of industrial planting on the farm of JSC "Plemzavod" Prinevskoye", were assessed the conjugate indices of remote and terrestrial sounding of the conditions of vegetation cover. During the growing season were carried out observations with using paired ground-based and remote assessment methods, crops condition assessment. According to the results of monitoring and evaluation recommendations on optimization production process were formulated taking into account the state of crops and the growing season characteristics.

Remote monitoring of grain crops state, based on the correlation of grain productivity with vegetation indices, it is advisable to carry out from the middle of May. Monitoring of perennial grasses is preferably carried out from mid-to late May. Monitoring of perennial grasses is preferably carried out from mid-to late May. The high correlation between the yield of perennial grasses and the vegetation indices established for the middle-end of May (0,981-0,990) makes it possible to consider on their inter-complementarity.

The use of recommendations based on coupled ground-based observations and remote sensing data provided production operations optimization, which gave reduction in production losses on polygon and generally on farm by 12–16%.

C. 71

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ СКОТА

Кандидат сельскохозяйственных наук **Э.В. ФИРСОВА**

(Мурманская государственная сельскохозяйственная опытная станция,

e-mail: research-station@yandex.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук **А.П. КАРТАШОВА**

(Мурманская государственная сельскохозяйственная опытная станция,

e-mail: research-station@yandex.ru)

184365, Российская Федерация, Мурманская обл., Кольский р-н, пос. Молочный, ул. Совхозная, д. 1

Доктор сельскохозяйственных наук **А.С. МИТЮКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: mitals@yandex.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: голштинская порода, воспроизводительные способности, сервис-период, индекс осеменения, страны

В результате проведенных исследований изучены показатели воспроизводительной способности голштинского скота Мурманской области (полученного в результате более чем тридцатилетнего применения поглотительного скрещивания холмогорской породы с голштинской) на примере племрепродуктора ООО «Полярная звезда» и чистопородной голштинской породы скота разных стран. Проведена их сравнительная оценка.

Животные голштинской породы в большинстве стран имеют удлиненный сервис-период (100 дней и более) и, следовательно, большой межотельный интервал (более 400 дней). При этом характерным также является удлиненная продолжительность интервала до первого осеменения. Степень оплодотворяемости и индекс осеменения в большинстве стран находится на довольно высоком уровне. Это говорит о высоком уровне работы со стадами и использовании высокоэффективных методов осеменения коров.

В Российской Федерации средняя продолжительность сервис-периода за изучаемый период (2007-2016 гг.) варьирует в пределах от 131 до 166 дней. Возраст первого отела уменьшается с 823 дней в 2007 году до 774 дней в 2016 году.

В племенном репродукторе ООО «Полярная звезда» Мурманской области сервис-период равнялся 146 дням; индекс осеменения в среднем составил 2,0, интервал до первого осеменения – 83 дня; доля оплодотворенных при первом осеменении коров – 45,9%.

Таким образом, можно утверждать, что коровы племенного репродуктора ООО «Полярная звезда» не уступают представителям чистокровной голштинской породы других стран. Воспроизводительные способности коров ООО «Полярная звезда» оказались на уровне чистопородных голштинских животных.

P. 71

REPRODUCTIVE ABILITY OF HOLSTEIN CATTLE

Candidate of Agricultural Sciences **E.V. FIRSOVA**

(Murmansk State Agricultural Experimental Station, e-mail: research-station@yandex.ru)

Candidate of Agricultural Sciences **A.P. KARTASHOVA**

(Murmansk State Agricultural Experimental Station, e-mail: research-station@yandex.ru)

184365, Russian Federation, Murmanskaya obl., Kolskiy rayon, pos. Molochny, Sovhoznaya, 1

Doctor of Agricultural Sciences **A.S. MITYUKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: mitals@yandex.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: *holstein breed, reproductive abilities, service period, insemination index, countries*

As a result of the studies, the reproductive performance of the Holstein cattle of the Murmansk region (obtained as a result of more than thirty years of absorbent crossing of the Holmogorsk breed with Holstein) has been studied, using the example of the Polar Star starter and the pure Holstein cattle of different countries. Their comparative evaluation was carried out.

Animals of Holstein breed in most countries have an extended service period (100 days or more) and, consequently, a large inter-unit interval (more than 400 days). In this case, the elongated duration of the interval to the first insemination is also characteristic. The rate of fertilization and the insemination index in most countries is at a fairly high level. This indicates a high level of work with herds and the use of highly effective insemination methods for cows.

In the Russian Federation, the average service period for the period studied (2007-2016) varies between 131 and 166 days. The age of the first calving decreases from 823 days in 2007 to 774 days in 2016.

In the pedigree reproducer LLC "Polyarnaya Zvezda" Murmansk region the service period was 146 days; the insemination index averaged 2.0, the interval to the first insemination was 83 days; the share of fertilized cows at the first insemination is 45.9%.

Thus, it can be claimed that the cows of the pedigree reproducer LLC "Polyarnaya Zvezda" do not concede to representatives of the pure Holstein breed of other countries. Reproductive abilities of cows LLC «Polyarnaya Zvezda» were at the level of purebred Holstein animals.

C. 76

ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ РАЗНЫХ СЕЗОНОВ ОТЕЛА

Аспирант **А.Ю. МАРТЫНОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», e-mail: volik-1984@mail.ru)

Доктор сельскохозяйственных наук **О.В. ГОРЕЛИК**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», e-mail: olgao205en@yandex.ru)
620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42

Кандидат ветеринарных наук **И.В. КНЫШ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: ikgau@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: коровы, молочная продуктивность, сервис-период, КВС, сохранность молодняка, молоко, качество, белок, жир

Повышение продуктивности животных – один из основных путей решения проблемы продовольственной безопасности страны. Во время создания биотехнологического комплекса для производства молока и формирования высокопроизводительного стада чрезвычайно важно было оценить воспроизводительную способность коров, а использование импортного поголовья для улучшения продуктивных качеств коров целесообразно сочетать с воспроизводительными качествами местного адаптированного к агроклиматическим и технологическим условиям зоны разведения. Длительность межотельного периода в первую очередь определяется длительностью сервис-периода, который оказался самым высоким в группе коров осеннего отела и составил $123,0 \pm 2,3$ дней, что было больше, чем в других группах, на 11–35 дн., или на 8,94–28,46% ($P \leq 0,05$ – $P \leq 0,001$). Сезон года оказывает влияние на показатели молочной продуктивности коров. Так, коровы, отелившиеся летом и осенью, по всем количественным показателям продуктивности, а именно: среднесуточным удоям по изучаемым периодам и удою за 100 и 305 дн. лактации, удою за лактацию, превосходили коров, отелившихся зимой и весной. Разница была достоверна при $P \leq 0,05$ – $P \leq 0,01$. Наиболее крупные жировые шарики отмечались в молоке коров в летний период, а самые мелкие – в зимне-весенний период. Чем крупнее жировые шарики, тем их меньше в молоке. Летом их было $5,84 \pm 0,36$ млрд./см³, что на 0,27; 0,5 и 0,54 млрд./см³ меньше, чем в остальные периоды года: весной, осенью и зимой. Разница по этим показателям недостоверна. Сезон отела коров, связанный с изменениями условий кормления и содержания в зависимости от сезона года, оказывает влияние на продуктивные качества, воспроизводительную способность животных и достоверное влияние на состав и свойства молока коров.

P. 76

ECONOMICALLY USEFUL COWS INDICATORS OF DIFFERENT CALVING SEASONS

Postgraduate Student **A.Y. MARTYNOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Urals State Agrarian University», e-mail: volik-1984@mail.ru)

Doctor of Agricultural Sciences **O.V. GORELIK**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Urals State Agrarian University», e-mail: olgao205en@yandex.ru)
620075, Russian Federation, Yekaterinburg, K. Libknekhta str., 42

Candidate of Veterinary Sciences **I.V. KNYSH**
 (Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
 «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ikgau@mail.ru)
 196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: cows, milk productivity, service period, KVS, safety of young animals, milk, quality, protein, fat

Increasing of animals productivity is one of the main ways to solve the problem of food security of the country. During the creation of a biotechnological complex for milk production and formation of a high-performance herd, it was extremely important to assess the reproductive ability of cows, and the use of imported livestock to improve the productive qualities of cows and it is advisable to combine the reproductive qualities of local adapted herd to agro-climatic and technological conditions of the breeding zone. The duration of the inter-body period is primarily determined by the duration of the service period, which was the highest in the group of cows of autumn calving and amounted to 123,0±2,3 days, which was more than in other groups by 11-35 days or by 8,94-28,46% ($P \leq 0,05$ – $P \leq 0,001$). The season of the year has an impact on the milk productivity of cows. So, cows, parturient in the summer and fall for all quantitative indicators of productivity, namely, average daily milk yield in the studied period and the yield of milk in 100 and 305 days of lactation, the yield of milk per lactation was superior to the parturient cows in winter and spring. The difference was significant at $P \leq 0,05$ – $P \leq 0,01$. The largest fat globules were observed in the milk of cows in summer, and the smallest - in winter and spring. The larger the fat globules, the less we may find them in milk. In summer they were 5,84±0,36 billion/cm³, which is 0,27; 0,5 and 0,54 billion/cm³ less than in other periods of the year: spring, autumn and winter. The difference in these indicators is not reliable. Calving season of cows is associated with changes in the conditions of feeding and maintenance depending on the season of the year and has an impact on productive performance, reproductive ability of animals and a significant impact on the composition and properties of milk.

C. 82

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА

Соискатель **М.В. ДЬЯКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет», e-mail: temae077ex@mail.ru)

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

Кандидат сельскохозяйственных наук **Н.Д. ВИНОГРАДОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: n_vinogradova35@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: бычки, голштинизированный черно-пестрый скот, мясная продуктивность, эффективность

В Российской Федерации производство говядины обеспечивается в основном за счет выращивания и откорма сверхремонтного молодняка молочных пород. В настоящее время основной молочной породой является черно-пестрая, усовершенствованная голштинской, что позволило получить животных, обеспечивающих высокие удои. В хозяйствах Свердловской области для получения молока используется голштинизированный черно-пестрый скот с высокой долей кровности по голштинам (75% и более). Изучение мясных качеств сверхремонтных бычков голштинизированного черно-пестрого скота является актуальным и имеет народно-хозяйственное значение. Скорость роста у всех бычков высокая, это говорит об их высоком генетическом потенциале. Однако в группах она разная, несмотря на то, что во всех группах повышается с рождения и до 12 мес. возраста. У бычков 3 группы с 12 до 15 мес. возраста она резко снижается до 368 г, а затем возрастает. Животные третьей группы превосходили своих сверстников из других

групп на 70,4 кг (15,07%) (1 группа) и на 15,3 кг (2,93%) – вторая группа. При убое бычков в 12 мес. получены менее полновесные туши, которые были легче, чем в других группах, на 28,4 кг (2 группа) и на 39,6 кг (3 группа) соответственно по группам, или на 11,81% и 16,47%. В этой же группе был меньший убойный выход на 0,1 и 0,8% и составлял 51,4%. Лучшие показатели по результатам контрольного убоя были получены в группе бычков, где убой проводился в возрасте 18 мес. В этой группе был более высокий убойный выход, больше убойная масса и выход внутреннего жира.

P. 82

MEAT PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE IN THE CONDITIONS OF INTENSIVE REARING AND FATTENING

Applicant **M.V. DYAKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Urals State Agrarian University», e-mail: temae077ex@mail.ru)

Candidate of Biological Sciences **S.Yu. KHARLAP**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Urals State Agrarian University», e-mail: proffuniver@yandex.ru)

620075, Russian Federation, Yekaterinburg, K. Libknekhta str., 42

Candidate of Agricultural Sciences **N.D. VINOGRADOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: n_vinogradova35@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: calves, Holstein black-and-white cattle, meat productivity, efficiency

In the Russian Federation, beef production is mainly provided by the cultivation and fattening of over-repair young dairy breeds. Currently, the main dairy breed is black-and-white, improved by Holstein, which made it possible to obtain animals that provide high yields. In the farms of the Sverdlovsk region for the milk production is used Holstein black-and-white cattle with a high proportion of bloodiness in Holstein (75% or more). The study of meat quality of over-repair bull-calves of Holstein black-and-white cattle is relevant and national economic significance. The growth rate of all bulls is high, this indicates their high genetic potential. However, in groups it is different, despite the fact that in all groups it increases from birth to 12 months of age. Among bulls of group 3, from 12 to 15 months of age, it decreases sharply to 368 g, and then increases. Animals of the third group exceeded their peers from other groups by 70,4 kg (15,07%) (group 1) and 15,3 kg (2,93%) - the second group. When bulls slaughtering in 12 months less full-weight carcasses were obtained, which were lighter than in other groups by 28,4 kg (group 2) and 39,6 kg (group 3), respectively, by groups or 11,81% and 16,47%. In the same group there was a smaller slaughter yield of 0.1% and 0,8% and it was 51,4%. The best results of the control slaughter were obtained in the group of bulls, where the slaughter was carried out at the age of 18 months. In this group there was a higher slaughter yield, more slaughter weight and internal fat yield.

C. 89

МОДЕЛЬНЫЙ ТИП МОЛОЧНОЙ КОРОВЫ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Кандидат сельскохозяйственных наук **О.К. ВАСИЛЬЕВА**

(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: vaciola@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Московское шоссе, д. 55а

Кандидат сельскохозяйственных наук **С.Л. САФРОНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: safronovsl@list.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: технология производства молока, модельный тип, черно-пестрая порода, молочная продуктивность, живая масса, возраст первого осеменения

В статье представлены результаты формирования модельного типа молочного скота черно-пестрой породы в племенных предприятиях Ленинградской и Новгородской областей при разных технологиях производства молока. На основе исследований рекомендовано в качестве модельного типа молочной коровы: в племенном заводе «Красноармейский» корова с уровнем продуктивности 7800-8400 кг молока, продолжительностью продуктивного использования более 3 отелов, первым плодотворным осеменением телок в возрасте 18 мес. с живой массой 400 кг; в племенном репродукторе «Передольское» корова с удоем 6500-7200 кг молока, продуктивным долголетием – более 3 отелов, первым осеменением телок в возрасте 16 мес. с живой массой 370 кг.

P. 89

MODEL TYPE OF DAIRY COW WITH DIFFERENT TECHNOLOGIES OF MILK PRODUCTION

Candidate of Agricultural Sciences **O.K. VASILEVA**

(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: vaciola@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Moskovskoe sh., 55a

Candidate of Agricultural Sciences **S.L. SAFRONOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: safronovsl@list.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: milk production technology, model type, black-and-white cattle, diary productivity, live weight, age of first insemination

The article presents the results of a model type of black and white cattle breeding formation on the enterprises of the Leningrad and Novogord regions with different milk production technologies. On the basis of research it is recommended as a model type of milk cow: in a breeding plant "Krasnoarmeisky" a cow with a productivity level of 7800-8400 kg of milk, a productive life of more than 3 calvings, the first fruitful insemination of heifers at the age of 18 months with live weight of 400 kg; in the pedigree reproducer "Peredolskoye" a cow with milk yield of 6500-7200 kg, productive longevity is more than 3 calvings, the first insemination of heifers at the age of 16 months with a live weight of 370 kg.

C. 97

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ АНИМИКС АЛЬФА

Кандидат сельскохозяйственных наук **О.А. ВАГАПОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет», e-mail: o.a.vag@mail.ru)

Аспирант **Т.Ю. ШВЕЧИХИНА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет», e-mail: tatyana_shvechihina@mail.ru)
457100, Российская Федерация, г. Троицк, Челябинская обл., ул. Гагарина, д. 13

Кандидат сельскохозяйственных наук **А.В. САНГАНАЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: asyvs@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: *технологические свойства молока, кормовая добавка, сычужная свертываемость, качество молочных продуктов*

Использование кормовых добавок в кормлении дойных коров оказывает положительное влияние на уровень молочной продуктивности, состав, технологические свойства молока и его пригодность для переработки на молочные продукты. Изучение технологических свойств молока и определение качественного состава молочных продуктов при использовании в кормлении коров кормовой добавки Анимикс Альфа показало, что молоко, полученное от животных, получавших кормовую добавку в количестве 150 г/гол. (IV группа), характеризовалось наилучшими технологическими свойствами. У животных оптимизировалась продолжительность сычужного свертывания, которая составила 26,3 мин. Выход сливок был на уровне 9,4 кг, масла – 4,5 кг, выход творога повысился до 11,6 кг. Массовая доля жира в сливках увеличилась до 31,7%, массовая доля белка – 2,58%, содержание сухого вещества – 33,45%. Содержание жира в масле было на уровне 82,76%, белка – 2,53%, сухого вещества – 83,9%. Показатели качества творога, полученного из молока коров IV группы, также оказались наилучшими. При применении кормовой добавки Анимикс Альфа в период раздоя повышается массовая доля жира до 1,30%, массовая доля белка – до 19,3%, сухого вещества – до 25,86% в твороге. Таким образом, использование в рационах кормовой добавки Анимикс Альфа в дозировке 150 г/гол./сут. привело к улучшению технологических свойств молока, поэтому мы рекомендуем ее использовать для кормления дойных коров.

P. 97

TECHNOLOGICAL MILK PROPERTIES OF BLACK-AND-WHITE COW BREEDS WHEN USING FEED ADDITIVES ANIMIX ALFA

Candidate of Agricultural Sciences **O.A. VAGAPOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«South Ural State Agrarian University», e-mail: o.a.vag@mail.ru)

Postgraduate Student **T.U. SHVECHIKHINA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«South Ural State Agrarian University», e-mail: tatyana_shvechihina@mail.ru)
457100, Russian Federation, Troitsk, Chelyabinsk region, Gagarin, d.13

Candidate of Agricultural Sciences **A.V. SANGANAIEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: asyvs@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: *technological properties of milk, feed additive, rennet clotting, the quality of dairy products*

The use of feed additives in feeding cows has a positive influence on the level of milk productivity, composition, technological milk properties and its suitability for processing into dairy products. The study of technological milk properties and determination of qualitative composition of dairy products when using Animix Alfa for feeding cows showed that the milk obtained from cows which had received the feed additives in the quantity of 150 gr per a cow (IV group) was characterized with the best technological properties. The duration of rennet clotting in cows was optimized, it was 26,3 min. Cream output was at the level of 9,4 kg, butter – 4,5 kg, yield of cottage cheese increased to 11,6 kg. Mass fraction of fat in cream increased to 31,7 per cent, of protein – 2,58 per cent, dry matter content – 33,45 per cent. Fat content in butter was at the level of 82,7 per cent, protein – 2,53 per cent, dry matter – 83,9 per cent. Indicators of quality of the cottage cheese obtained from milk of cows of the VI group were the best as well. When using feed additives Animix Alfa during the ripening period, the mass fat fraction increases to 1,30 per cent, mass protein fraction – to 19,3 per cent, dry matter content in cottage cheese – to 25,86 per cent. So, the use of feed additive Animix Alfa in rations in the dose of 150 gr per a cow a day led to the improvement of technological properties of milk that's why we recommend to use it for feeding dairy cows.

С. 102

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «ЦЕЛЛОБАКТЕРИН +»

Кандидат биологических наук **Н.Н. СЕМЕНОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», e-mail: semenova_24@bk.ru)

Соискатель **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. Карла Либкнехта, 42

Кандидат ветеринарных наук **И.В. СУЯЗОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: iv.suyazova@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: коровы, кормление, кормовые добавки, микробиологическая добавка Целлобактерин+, удой, молоко, содержание жира, белка

Современные технологии животноводства требуют применения новых физиологически адекватных и экономически обоснованных систем кормления сельскохозяйственных животных, т. к. создание высокопродуктивных стад молочных коров в результате работы селекционеров не является гарантией получения высоких надоев молока на протяжении нескольких лактаций и длительного хозяйственного использования животных. Применение микробиологических кормовых добавок и изучение их влияния на продуктивные качества коров актуально. Установлено, что применение новой ферментной микробиологической добавки в кормлении коров в период раздоя повышает продуктивные качества животных. За 100 дн. опытного периода от каждой коровы опытной группы было получено по 262,9 кг молока, среднесуточный удой составил 26,13 кг. Следовательно, животные опытной группы превосходили своих аналогов из контрольной группы по валовому надою в среднем на 9,5 кг и суточной продуктивности в среднем на 0,99 кг. В молоке коров, получавших в дополнение к основному рациону «Целлобактерин +», содержание жира увеличилось на 0,1%, а белка на 0,2% относительно животных базового варианта. В среднем от каждой коровы опытной группы было получено в среднем 8,72 кг молочного жира, что на 0,55 кг больше по сравнению с контрольной, а также получено в среднем 8,61 кг молочного белка, что на 1,45 кг превосходит данные контрольной группы. Прибыль от реализации 1 кг молока выше в опытной группе на 14,3%. Применение пробиотика «Целлобактерин+» эффективно, т.к. это позволило снизить себестоимость продукции и увеличить прибыль на 854,8 руб.

Р. 102

MILK PRODUCTIVITY OF BLACK-AND –WHITE COWS BREED WHEN USING MICROBIOLOGICAL ADDITIVE «CELLOBACTERIN +»

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)

Applicant **A.S. GORELIK**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Urals State Agrarian University», e-mail: temae077ex@mail.ru)
620075, Russian Federation, Ekaterinburg, Karl Liebknecht st., 42

Candidate of Veterinary Sciences **I.V. SUYAZOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: iv.suyazova@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: cows, feeding, feed additives, microbiological additive Cellobacterin+, milk yield, fat content, protein

Modern technologies of animal husbandry require the use of new physiologically adequate and economically sound systems of feeding farm animals, because the creation of highly productive herds of dairy cows as a result of the work of breeders is not a guarantee of high milk yield for several lactations and long-term economic use of animals. The use of microbiological feed additives and the study of their impact on the productive quality of cows is relevant. The use of new enzymatic microbiological additive in the feeding of cows in period of milking increases the productive performance of animals. During the 100 days of the trial period, 262,9 kg of milk was obtained from each cow of the experimental group, the average daily yield was 26,13 kg. Therefore, the animals of the experimental group surpassed their counterparts from the control group in gross yield by an average of 9,5 kg and daily productivity by an average of 0,99 kg. In the milk of cows received in addition to the basic diet "Cellobacterin +", the fat content increased by 0,1%, and protein by 0,2% relative to the basic version of the animals. On average, each cow of the experimental group produced an average of 8,72 kg of milk fat, which is 0,55 kg more than the control, as well as an average of 8,61 kg of milk protein, which is 1,45 kg more than the control group. Profit from the sale of 1 kg of milk is higher in the experimental group by 14,3%. The use of probiotic "Cellobacterin+" is effective and it allowed to reduce the cost of production and increase profits by 854,8 rubles.

C. 109

СКРЕЩИВАНИЕ ОВЦЕМАТОК В ТИПЕ РОМНИ-МАРШ С БАРАНАМИ ОСТФРИЗСКОЙ ПОРОДЫ И ЧЕРНОГОЛОВЫЙ ДОРПЕР В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Соискатель **Л.А. КАНЕВА**

(ФГБНУ «Печорская опытная станция имени А.В. Журавского научно-исследовательского института сельского хозяйства Республики Коми», e-mail: lidiya_kaneva_1979@mail.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук **Я.А. ЖАРИКОВ**

(ФГБНУ «Печорская опытная станция имени А.В. Журавского научно-исследовательского института сельского хозяйства Республики Коми», e-mail: zharikov.yakov@yandex.ru)

Кандидат биологических наук **В.С. МАТЮКОВ**

(ФГБНУ «Печорская опытная станция имени А.В. Журавского научно-исследовательского института сельского хозяйства Республики Коми», e-mail: nipti38@mail.ru)

169488, Российская Федерация, Республика Коми, Усть-Цилемский р-н,

с. Коровий Ручей, ул. Припечорская, д. 36

Ключевые слова: овцы, адаптированная, скрещивание, породы, ромни-марш, дорпер, остфризская

Впервые в мировой практике скрестили адаптированных на Крайнем Севере овец в типе ромни-марш (РМ) с баранами черноголовый дорпер (Д) и остфризской (О) породы. Выбор пород дорпер и остфризская был обоснован предположением получить помесей с более высокой плодовитостью и молочностью маток, способных самостоятельно вскармливать многоплодное потомство, отличающееся интенсивным ростом и хорошими мясными качествами. Анализ плодовитости овцематок в различных типах спаривания показал высокую зависимость этого показателя от подбора пород. Так, при чистопородном подборе ♀РМх♂РМ обьягнилось двойнями всего 5% овцематок. При подборе ♀РМх♂Д получено 43% двойнёвых окотов, ♀РМх♂О многоплодных окотов было 17%. Установили, что при содержании животных на малоконцентратных рационах генотип 50РМ/50Д по мясной продуктивности не превосходил материнскую породу при значительном качественном и количественном ухудшении шерстной продуктивности. Матки генотипа 50РМ/50О оказались достоверно более скороспелыми, их возраст первого окота был на 200 дней меньше, чем у ромни-марш, и на 110 дней меньше, чем у генотипа 50РМ/50Д. Шерстная продуктивность 50РМ/50О была достоверно ниже, чему у РМ при улучшении качества шерсти, а плодовитость, вопреки прогнозу, оказалась ниже аналогов. Мясная продуктивность валухов 50РМ/50О была выше, а затраты сухого вещества корма на 1 кг массы туши с жиром ниже, чему у сверстников из других групп. Сделаны выводы о том, что экологические факторы не позволили в полной мере реализовать заложенную в различных генотипах изменчивость важнейших хозяйственно ценных признаков.

P. 109

THE CROSSING OF EWES IN THE TYPE OF ROMNEY-MARSH WITH OSTFRIZ BREED RAMS AND BLACKHEADS DORPER IN THE CONDITIONS OF THE EXTREME NORTH

Applicant **L.A. KANEVA**

(FSBSI Research Pechora Experimental Station named after A.V. Zhuravsky Research Institute of Agriculture of the Republic of Komi, e-mail: lidiya_kaneva_1979@mail.ru)

Candidate of Agricultural Sciences **Y.A. ZHARIKOV**

(FSBSI Research Pechora Experimental Station named after A.V. Zhuravsky Research Institute of Agriculture of the Republic of Komi, e-mail: zharikov.yakov@yandex.ru)

Candidate of Biological Sciences **V.S. MATYUKOV**

(FSBSI Research Pechora Experimental Station named after A.V. Zhuravsky Research Institute of Agriculture of the Republic of Komi, e-mail: nipti38@mail.ru)

169488, Russian Federation, The Republic of Komi, Ust-Tsilemsky r., Korovy Ruchey s., Pripechyorskaya ul., 36

Keyword: sheep, adapted, crossing, breeds, Romney-Marsh, Dorper, Ostfriz

For the first time in the world the adapted on the Extreme North sheep in the type, Romney-Marsh (RM) rams with blackhead Dorper (D) and Ostfriz (O) breed were crossed. The choice of Dorper and Ostfriz breeds was justified by the assumption of obtaining hybrids with higher milk fertility of ewes, capable independently feeding prolific offspring, characterized by intensive growth and good meat qualities. Analysis of fertility of ewes in different types of mating showed a high dependence of this indicator on the selection of breeds. So, when choosing a purebred ♀PMx♂PM only 5% of the ewes had the twins. When selecting ♀PMx♂Д- 43% double lambing was received, ♀PMx♂О- 17% of multiple lambing. It was found that when the content of animals on low-concentration rations genotype 50PM/50D on meat productivity did not exceed the parent stock with significant qualitative and quantitative wool productivity deterioration. The 50PM/50O genotype ewes were significantly more early maturing, their age of the first lambing was 200 days less than that of Romney-Marsh, and 110 days less than that of the 50PM/50Д genotype. Wool productivity of 50PM/50O was significantly lower than PM with the improvement of wool quality, and fertility, contrary to the forecast, was lower than of its analogues. Meat productivity of 50PM/50O wethers was higher, and the cost of dry matter of feed per 1 kg of carcass weight with fat is lower, than that of peers from other groups. Conclusions are drawn that ecological factors did not allow to understand fully the mutability of the most important economically valuable signs inherent in various genotypes.

C. 115

**РАБОЧИЙ ГРАФИК ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОШАДЕЙ
ДЛЯ ДЕТСКОГО КОННОГО СПОРТА И ИППОТЕРАПИИ**

Доктор сельскохозяйственных наук **Е.И. АЛЕКСЕЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: alekseevaei@list.ru)

Аспирант **Е.М. СЕРГЕЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: Katerina.litko@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: иппотерапия, лечебная верховая езда, рабочие нагрузки, специфика работы с терапевтическими лошадьми

Для грамотного составления рабочего графика каждой лошади необходимо четко понимать ее потенциально возможную рабочую нагрузку. Рабочую нагрузку лошади в иппотерапии невозможно локализовать от прочей необходимой нагрузки: потребности, обучение и тренинг. Все это тесно связано между собой и непосредственно влияет одно на другое. Разработку адекватных потребностям физического и психического здоровья лошади нормативов рабочей нагрузки на терапевтическую

лошадь невозможно начать без тщательного рассмотрения и анализа общего режима дня и недели любой здоровой лошади, задействованной в каком-либо полезном для человека процессе. В данной статье проанализирован режим дня лошади, включив в него самые необходимые компоненты и разработаны нормативы нагрузок на терапевтическую лошадь. Составлен примерный рабочий график терапевтической лошади на неделю.

Если соблюдать все вышеперечисленные условия и четко разрабатывать и просчитывать нормативы работы на каждую терапевтическую лошадь, это позволит обеспечить оптимальную нагрузку и сохранит ее психическое и физическое здоровье.

P. 115

WORKING SCHEDULE OF USING HORSES FOR CHILDREN'S EQUESTRIAN SPORT AND HIPPO THERAPY

Doctor of Agricultural Sciences **E.I. ALEKSEEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: alekseevaei@list.ru)

Postgraduate Student **E.M. SERGEYEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: Katerina.litko@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: hippotherapy, therapeutic horse riding, workloads, specificity of working with therapeutic horses

For competent drawing up of the working schedule of each horse it is necessary accurately to understand its potential workload. The workload of a horse in hippotherapy can not be localized from other necessary loads: needs, training and training. All this is closely related and directly affects one another. The development of adequate standards of workload for a therapeutic horse adequate to the physical and mental health needs of a horse can not begin without careful consideration and analysis of the general regime of the day and week any healthy horse involved in any process that is useful to humans. In this article, the mode of the horse's day is analyzed, including the most necessary components in it and the standards of loads for the therapeutic horse. An approximate working schedule of the therapeutic horse for a week is made.

If you comply with all the above conditions and clearly develop and calculate the standards of work for each therapeutic horse, this will ensure an optimal load and maintain its mental and physical health.

C. 121

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ КАК ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА

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

Кандидат экономических наук **Н.В. КЛИМЕНОК-КУДИНОВА**

(Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина», e-mail: kudinova_nv@bk.ru)
196605, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 10.

Ключевые слова: маркетинг, искусственный интеллект, робототехника, компьютеризация, интернет вещей, инновации сельского хозяйства

Агропромышленный сектор как в России, так и в других экономически и технологически развитых странах нуждается в постоянном поиске и реализации наиболее эффективных методов применения информационных технологий. В первую очередь это обуславливается условиями

современного рынка, скоростью осуществления операционных и производственных действий и обострением конкурентной борьбы в сфере АПК.

Сельское хозяйство остается одной из важнейших отраслей экономики большого количества развитых стран. Однако такие аспекты, как изменение климата и рост населения, представляют собой серьезные проблемы в отраслях, способных производить достаточное количество сельскохозяйственных культур для всех. Это привело к тому, что бизнес-лидеры ищут новые инновационные подходы в целях повышения урожайности своих культур. Одним из наиболее важных решений, которые сейчас реализуются, является ИИ, или искусственный интеллект. Внедрение ИИ является относительно новым, и для обеспечения его успеха необходимы дополнительные исследования и испытания. Однако трудно отрицать, насколько эффективным и выгодным может быть использование искусственного интеллекта для этой жизненно важной отрасли.

Помимо технологий с использованием искусственного интеллекта в агропродовольственной сфере не менее актуальной выступает концепция вычислительной сети физических предметов, оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой под названием «интернет вещей».

Для максимальной реализации потенциала проектов интернета вещей в России необходимо решить целый комплекс задач, связанных с развитием экосистемы IoT; принятием и распространением модели облачных технологий; убеждением в экономической целесообразности объединения и обмена данными о показателях своей деятельности; повышением образования и квалификации не только в сфере инновационного сельского хозяйства, но и в таких направлениях, как «ИТ в сельском хозяйстве», «математика, анализ больших данных, ИИ в сельском хозяйстве», «робототехника в сельском хозяйстве», «автоматизация и управление бизнес-процессами».

Инициализация рассмотренных инновационных методов повышения урожайности, снижения потерь и повышения эффективности процесса сельскохозяйственного производства будет иметь большое значение для повышения уровня продовольственной безопасности как региона в частности, так и страны в целом.

P. 121

THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE INTERNET OF THINGS AS INNOVATIVE METHODS OF IMPROVING THE AGRICULTURAL SECTOR

Candidate of Economics Sciences, Associate Professor **S.M. MOSKALEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: agro@spbgau.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Candidate of Economics Sciences **N.V. KLIMENOK-KUDINOVA**

(SAEI HE LR «Leningrad State University named after Pushkin», e-mail: kudinova_nv@bk.ru)

196605, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 10

Keywords: marketing, Artificial Intelligence, robotics, computerization, Internet of Things, innovations in agriculture

The agroindustry needs to constantly search for and implement the most effective methods of applying information technologies both in Russia and in other economically and technologically developed countries. At first, this is due to the conditions of the modern market, the speed of implementation of operational and production activities and the aggravation of competition in the agro-industrial complex.

Agriculture remains one of the most important branches of the economy of many developed countries. However, aspects such as climate change and population growth are serious problems in industries capable of producing enough crops for everyone. This led to the fact that business leaders are looking for new innovative approaches to improve the yield of their crops. One of the most important decisions that are being implemented now is AI or artificial intelligence. The introduction of AI is relatively new, and further research and testing are needed to ensure their success. However, it is difficult to deny how effective and profitable it can be to use artificial intelligence for this vital industry.

In addition to technologies using artificial intelligence in the agrifood sector, the concept of a network of physical objects equipped with built-in technologies for interaction with each other or with the external environment called «Internet of things» is no less relevant.

To maximize the potential of Internet projects of things in Russia, it is necessary to solve a whole range of tasks related to the development of the IoT ecosystem; adoption and dissemination of the cloud technology model; conviction in economic expediency of association and an exchange of data on indicators of the activity; raising education and skills not only in the field of innovative agriculture, but also in such areas as «IT in agriculture», «mathematics, Big data analysis, AI in agriculture», «robotics in agriculture», «automation and business management processes».

Initialization of the considered innovative methods of increasing yields, reducing losses and increasing the efficiency of the agricultural production process will be of great importance for improving the level of food security in the region and in the country as a whole.

C. 130

ЭФФЕКТИВНЫЙ МАРКЕТИНГ НЕ ТОЛЬКО В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОМ СЕКТОРЕ

Аспирант **И.А. БОРОДОВСКИЙ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»)

Аспирант **А.А. ШАХБАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»)

Аспирант **С.А ВЕРХОРУБОВ**

(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, некоммерческий сектор, некоммерческий продукт, социальный эффект

Изучение и оценка эффективности маркетинговой деятельности субъектов некоммерческого сектора позволяет активизировать их работу, направленную на обеспечение взаимодействия большинства функционирующих субъектов общественного сектора страны. Тем не менее вопросам маркетинга здесь уделяется недостаточно внимания, и лишь отдельные некоммерческие структуры определяют необходимость использования маркетингового подхода, как одного из важных факторов своей успешной деятельности. В связи с этим исследования этого аспекта проблемы, ее сущности, роли и специфических особенностей являются весьма актуальными.

Целью исследования, результаты которого представлены в данной статье, является выявление особенностей некоммерческого маркетинга, определение и диагностика существующих проблем и направлений его дальнейшего развития. Объектом исследования являлись субъекты некоммерческого сектора. Предметом – особенности их маркетинговой деятельности в динамичной рыночной среде.

Проведенные исследования позволили установить, что развитие системы маркетинга некоммерческих субъектов, как специфического воздействия, направленного на более продуктивное их функционирование, позволяет обеспечивать повышение социального эффекта, являющегося главным показателем деятельности всей совокупности некоммерческих организаций. Подводя общий итог, можно утверждать, что маркетинговый подход выступает в качестве системообразующего механизма, позволяющего инновационными методами совершенствовать деятельность отечественных некоммерческих учреждений и организаций, обеспечивающих гармонизацию интересов потребителей и производителей, предоставления и получения качественных, доступных и конкурентоспособных продуктов и услуг широким слоям населения.

P. 130

THE EFFICIENT MARKETING IS NOT ONLY IN THE BUSINESS SECTORPostgraduate Student **I.A. BORODOVSKY**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University»)Postgraduate Student **A.A. SHAKHBANOV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University»)Postgraduate Student **S.A. VERKHORUBOV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: agro@spbgau.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2*Keywords: complex marketing, non-profit sector, non-commercial product, social effect*

The study and evaluation of the effectiveness of marketing activities of subjects of the non-commercial sector allows to intensify their work aimed at ensuring interaction of the majority of functioning subjects of the public sector of the country. Nevertheless, there is not enough attention paid to marketing issues, and only certain non-profit organizations determine the necessity of the marketing approach using as one of the important factors of their successful activity. In this regard,

the research of this aspect of the problem, its nature, role and specific features is of current interest.

The purpose of the study, the results of which are presented in this article, is to identify the characteristics of non-commercial marketing, to identify and diagnose existing problems and directions for its further development. Objects of the study were subjects of the non-profit sector, namely specific features of their marketing activities in a dynamic market environment.

The conducted researches made it possible to establish that the development of the marketing system of non-commercial entities as a specific impact aimed at their more productive functioning allows to ensure an increase in the social effect, which is the main indicator of the activity of the whole set of non-profit organizations. Summing up, we can state that the marketing approach acts as a system-forming mechanism that allows innovative methods to improve the activities of domestic non-profit institutions and organizations that provide harmonization of consumers and producers interests, provide and receive high-quality, affordable and competitive products and services to a wide range of people.

C. 136

**ОЦЕНКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
СУБЪЕКТОВ АПК**Аспирант **С.А ВЕРХОРУБОВ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: agro@spbgau.ru)Аспирант **С.Н. РЯБЦЕВ**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: конкурентная среда, факторы, маркетинговые стратегии

Исследование и оценка конкурентоспособности субъектов агропромышленного комплекса дает возможность подходить к регулированию их маркетинговой активности более конструктивно и гибко. В ходе реформирования отечественного АПК стало очевидным, что сложность проблем выхода из кризиса определяется не столько отсутствием опыта хозяйствования в развивающейся рыночной среде, сколько слабой научной обоснованностью направлений развития аграрного сектора экономики в части формирования маркетинговых систем и управления конкурентоспособностью субъектов.

Целью исследований, результаты которых представлены в данной работе, являлась разработка комплекса практических рекомендаций и мероприятий по активизации маркетинговой деятельности и повышению уровня конкурентоспособности отраслевых предприятий региона. Предметом исследования являлись социально-экономические отношения и процессы формирования и развития маркетинговой деятельности субъектов. Объекты исследования – хозяйствующие субъекты АПК Ленинградской области (в частности, ОАО «Лужский хлебокомбинат»).

Проведенные исследования позволили установить, что одновременное применение субъектом дифференциации и лидерства по издержкам невозможно, так как в масштабах всего рынка эти стратегии исключают друг друга, использование их сочетания возможно только в рамках отдельного сегмента. Исходя из сформировавшегося потенциала объекта исследования и динамики рыночной среды, может оказаться целесообразным его переход на реализацию стратегии фокусирования или концентрированного маркетинга, которые успешно осваивают компании небольшого размера в условиях насыщения рынка, наличия в сегменте сильных игроков, неконкурентоспособности в затратах в сравнении с ведущими компаниями отрасли, а также при наличии ограничений по возможностям рекламных инвестиций.

P.136

THE EVALUATION AND REGULATION OF COMPETITIVENESS LEVEL OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX SUBJECTS

Postgraduate Student **S.A. VERKHORUBOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: agro@spbgau.ru)

Postgraduate Student **S.N. RYABTSEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University»)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: competitive environment, factors, marketing strategies

The study and assessment of the competitiveness of the subjects of the agro-industrial complex makes it possible to approach the regulation of their marketing activities more constructively and flexibly. During reforming the national agro-industrial complex, it became obvious that the complexity of the problems of getting out of the crisis is determined not so much by the lack of experience in the developing market environment as by the weak scientific justification of the development directions of the agrarian sector in the economy in terms of the formation of marketing systems and the management of the subjects competitiveness.

The aim of the research, the results of which are presented in this paper, was the development of a set of practical recommendations and activities to enhance marketing activities and increase the level of competitiveness of industrial enterprises in the region. Socio-economic relations and processes of formation and development of marketing activities of subjects were the subject of the study. The objects of research are economic entities of the agro-industrial complex of the Leningrad Region (OJSC “Luga Bakery”).

The conducted research made it possible to establish that the simultaneous application of differentiation and cost leadership by the subject is impossible, because on the whole market these strategies exclude each other, the use of their combination is possible only within the framework of a separate segment. Proceeding from the developed potential of the research object and the dynamics of the market environment, it may be advisable to move to a strategy of focusing or concentrated marketing, which is successfully mastered by small companies in conditions of market saturation, strong players in the segment, incompetence in costs in comparison with the leading companies in the industry, and also in the presence of restrictions on the possibilities of advertising investments.

С. 142

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АГРАРНЫМ СЕКТОРОМ ЭКОНОМИКИ:
УРОВНЕВАЯ И СТРУКТУРНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ**Кандидат экономических наук **О.Ю. ФРАНЦИСКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
e-mail: fricsoolga@mail.ru)

350044, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

Доктор экономических наук **А.С. МОЛЧАН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный технологический университет»,
e-mail: molchan.alexey@gmail.com)

350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2

Ключевые слова: система управления, аграрный сектор, субъект управления, объект управления, хозяйственный механизм

В рассматриваемой статье путем использования методологии системного анализа проведена дифференциация системы управления аграрным сектором экономики страны в уровневом и структурном разрезе. Управляющая подсистема представлена несколькими уровнями управления (государственное управление, управление местных органов власти, хозяйственное управление), для каждого из которых обозначен четкий функционал и полномочия. Именно четкое разграничение функций и полномочий обеспечивает функционирование таких механизмов и методов регулирования, которые, создавая «правила игры», делают возможным эффективную деятельность объектов управления. В качестве управляемой подсистемы рассматривается агропромышленный комплекс, но не по всей совокупности входящих в него отраслей, а лишь в части отраслей, которые непосредственно участвуют в создании конечного аграрного продукта (сельское хозяйство, предприятия перерабатывающей, пищевой промышленности). Установлена точка соприкосновения системы управления с окружающей средой через хозяйственный механизм, представляющий некоторую совокупность элементов, характерных для организации процесса производства и системы управления, которые обеспечивают функционирование и развитие субъектов аграрной сферы, получение конечных результатов их деятельности в соответствии с заданными целями, что дает возможность определить механизм взаимодействия субъектов управления различного уровня между собой, а также субъекта и объекта системы управления аграрным сектором. Все это позволило выявить ряд существующих проблем: отсутствие конкретного разграничения функций и полномочий субъектов управления разного уровня, диспаритет цен продукции сельского хозяйства и промышленной продукции, используемой в сельском хозяйстве, и определить пути их преодоления.

P.142

**AGRARIAN ECONOMICS MANAGEMENT SYSTEM:
LEVEL AND STRUCTURAL DIFFERENTIATION**Candidate of Economic Sciences **O.Yu. FRANTSISKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University
named after I.T. Trubilin», e-mail: fricsoolga@mail.ru)

350044, Russian Federation, Krasnodar, Kalinina, 13

Doctor of Economic Sciences **A.S. MOLCHAN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Technological
University», e-mail: molchan.alexey@gmail.com)

350072, Russian Federation, Krasnodar, Moskovskay, 2

Keywords: management system, agrarian sector, subject of management, control object, economic mechanism

In this article, by using the methodology of system analysis, differentiation of the management system of the country's economy agricultural sector in the level and structural aspects has been carried out. The management subsystem is represented by several levels of management (public administration, local government administration, economic management), for each one a clear functioning and authority is indicated. It is precisely the distinction of functions and authority that ensures the functioning of such mechanisms and methods of regulation which, by creating "rules of the game", makes the effective operation of management objects possible. The agro-industrial complex is considered as a managed subsystem, but not for the whole range of its branches, but only for the sectors that directly participate in the creation of the final agricultural product (agriculture, processing and food processing enterprises). The point of contact of the management system with the environment is established through an economic mechanism that represents a certain set of elements specific for the organization of the production process and the management system that ensure the functioning and development of the subjects of the agrarian sphere, obtaining the final results of their activities in accordance with specified goals, which makes it possible to determine the mechanism of interaction between subjects of different levels management among themselves, as well as between the subject and the object of the agricultural sector management system. All this made it possible to identify a number of existing problems: the absence of a specific delineation of functions and authority of the subjects of management at different levels, the disparity in the prices of agricultural products and industrial products used in agriculture, and to determine the ways of their overcoming.

C. 148

КАЧЕСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Кандидат экономических наук **П.А. КОНЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: ekonom.luga@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе д. 2

Кандидат экономических наук **О.М. МАКУШОВА**

(ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет им. А. С. Пушкина Лужский институт (филиал)», e-mail: ak-mom@yandex.ru)

188230, Российская Федерация, Ленинградская область, г. Луга, пр. Володарского д.52 лит. А

Доктор экономических наук **В.А. ТКАЧЕНКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: vat2005@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе д. 2

Ключевые слова: качественные аспекты, финансовый результат, норма прибыльности, показатели прибыли, прибыль от продаж

В статье рассматриваются вопросы анализа качества финансового результата предприятия как одной из важных управленческих характеристик. Проведены исследования следующих показателей, характеризующих качество финансового результата: качество валового финансового результата предприятия; качество финансового результата от продаж предприятия; качество финансового результата до налогообложения предприятия; качество чистого финансового результата предприятия. Качество финансового результата предприятия зависит от многих параметров, основными из которых являются управление качеством производимой продукции, которое охватывает широкий спектр вопросов производства и реализации, а также качество управленческих процессов.

Предложенная система измерения качества финансового результата предприятия предусматривает расчет следующих показателей: качество валового финансового результата; качество финансового результата от продаж; качество финансового результата до налогообложения; качество чистого финансового результата. В предлагаемой системе управления качеством структура финансового результата может быть охарактеризована как качественная только в случае стабильности темпов прироста различных показателей финансового результата, а также

направленностью изменений в структуре источников формирования финансового результата деятельности предприятия.

При управлении качеством данные процессы должны затрагивать не только сферу производства, но и сферу управления финансами. Только в этом случае можно получить комплексную систему управления качеством на предприятии. В зависимости от поставленных целей, задач и теоретико-методологических направлений анализа, его условий могут применяться различные показатели, характеризующие качество финансового результата. Процесс управления затратами не только на производство, маркетинг продукции, но и качество управления охватывает как процессы признания затрат, так и их учет, группировку, контроль и представление в удобочитаемом виде для последующего анализа с целью принятия управленческих решений. Приведенная система показателей качества финансового результата позволяет прогнозировать динамику финансового результата деятельности предприятия, а также оценки их качества.

Применение методов, соответствующих целям, позволит предприятию не только оптимизировать затраты, но и, как следствие, повысить конкурентоспособность и продукции, и предприятия в целом.

P. 148

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF PROFIT MANAGEMENT

Candidate of Economic Sciences **P.A. KONEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ekonom.luga@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Candidate of Economic Sciences **O.M. MAKUSOVA**

(GAOU IN LO "Leningrad state University. A. S. Pushkin, Luga Institute (branch)"
e-mail: ak-mom@yandex.ru)

188230, Russian Federation, Leningradskaya oblast, Luga, St. Volodarskogo d. 52 lit. And

Doctor of Economic Sciences **V.A. TKACHENKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: vat2005@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: quality, financial performance, rate of return, profit, profit from sales

The article deals with the analysis of the quality of profit of the enterprise as one of the important management characteristics. The conducted researches the following indicators of the quality of the financial result: as the gross profit of the enterprise; the profit from the sales of the company; profit before tax of the company; the quality of the net profits of the company. The quality of profit of the enterprise depends on many parameters, the main ones are the control of quality of manufactured products, which covers a broad spectrum of production and sales, and quality management processes.

The proposed quality measurement system the profits of the enterprise provides for the calculation of the following indicators: quality of gross profit; profit from sales; profit before tax; as of net profit. In the proposed system of quality management, the profit structure can be described as quality only in the case of the stability of the growth rates of different rates of profit, as well as the direction of changes in the structure of sources of formation of financial result of activity of the enterprise

In the management of the quality of these processes must affect not only the sphere of production, but also management, financial. Sphere. Only in this case it is possible to obtain a comprehensive quality management system in the enterprise. Depending on the goals, objectives and theoretical-methodological analysis of its terms can be used various indicators of the quality of the financial result. The process of cost control not only on production, marketing of products, but the quality control covers the processes of recognition of expenses, their records, groups, control and presentation in readable form for subsequent analysis with the purpose of making management decisions Given the quality indicators system profit allows to predict the dynamics of the financial result of enterprise activity, as well as evaluation of their quality.

Use methods appropriate to the goals, will enable the company not only to optimize costs but as the consequence increase competitiveness of production and enterprise as a whole.

C. 153

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИННОВАЦИОННО-ВНЕДРЕНЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК РФ
ЧЕРЕЗ МЕХАНИЗМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ**

Кандидат экономических наук **С.Н. ШИРОКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: shirokovspbgau@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, 2

Кандидат экономических наук **О.З. АРОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия»,
e-mail: arova_65@mail.ru)

Кандидат экономических наук **Л.А. ШЕВХУЖЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия»,
e-mail: shevkhezheval@mail.ru)

369000, Российская Федерация, Карачаево-Черкесская Республика, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36

Ключевые слова: стратегическое планирование, инновации, уровни управления, региональный АПК

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства требует обеспечения адекватных механизмов внедрения инноваций в сельскохозяйственную экономику. Это можно достичь созданием новых организационных механизмов управления, обеспечивающих условия для значительного масштаба и обработанности соответствующих технологий, а также подготавливающих социально-экономическую систему к широкому применению инноваций.

Цель исследования заключалась в разработке механизмов и методов совершенствования управлением развития АПК на основе новой парадигмы инновационной политики и стратегического планирования.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- существующая система внедрения инноваций в АПК не способствует решению задач развития сельского хозяйства;

- сдерживающими факторами инновационного развития являются недостаток собственных финансовых ресурсов и высококвалифицированного персонала, длительный период окупаемости инвестиций в инновации. Инновационный потенциал реализуется в пределах 4-5%, а плательщиком разработок остается государство. Инновации разрабатываются без должного учета востребованности их сельхозтоваропроизводителями, трудности, связанные с особенностями функционирования предпринимательских структур в сельском хозяйстве (разобщенность, низкий уровень технического потенциала, отсутствие возможностей объединения в крупные производственные комплексы, отсутствие достаточных мотивов у органов управления АПК в консолидации потенциала агропроизводства и т.д.).

Дальнейшее развитие инновационной системы АПК должно быть построено с учетом реализации ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».

В работе обоснована организация единой селекционно-семеноводческой системы в растениеводстве, имеющей центральный аппарат управления, охватывающий спектр растениеводческих культур, районированных в данной экономической зоне, и имеющей мощную материально-техническую базу. Итогом деятельности системы должно быть создание банка данных семян, адаптированных к местным условиям и удовлетворяющих сельхозтоваропроизводителей по количеству, качеству, условиям приобретения и использования. Агентами, обеспечивающими распространение инноваций и обучение их использования на местах, могут быть агрономы сельских муниципальных поселений.

P. 153

**IMPROVING OF INNOVATION-INTRODUCTORY PROCESSES IN THE AGROINDUSTRIAL
COMPLEX OF RUSSIAN FEDERATION THROUGH THE MECHANISMS OF STRATEGIC
PLANNING OF SOCIO-ECONOMIC TERRITORIES DEVELOPMENT**

Candidate of Economic Sciences **S.N. SHIROKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: shirokovspbgau@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint- Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Candidate of Economic Sciences **O.Z. AROVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «North-Caucasian State Humanitarian-
Technological Academy», e-mail: arova_65@mail.ru)

Candidate of Economic Sciences **L.A. SHEVKHUZHEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «North-Caucasian State Humanitarian-
Technological Academy», e-mail: shevkhezheval@mail.ru)
369000, Russian Federation, Karachay-Cherkess Republic, Cherkessk, Stavropolskaya ul., 36

Keywords: strategic planning, innovations, management levels, regional AIC

Improving the efficiency of agricultural production requires the provision of adequate mechanisms of innovations implementation in agricultural economics. This can be achieved by creating of new organizational management mechanisms that provide the conditions for a significant scale and processing of relevant technologies, and also prepares the socio-economic system for the wide application of innovations.

The aim of the research was to develop mechanisms and methods for improving the management of the AIC development on the basis of a new paradigm of innovation policy and strategic planning.

The carried out researches allow to reach the following conclusions:

- the existing system of innovations introduction into agrarian and industrial complex does not promote the problems decision for agriculture development;
- the constraining factors of innovative development are the lack of own financial resources and highly qualified personnel, a long period of investments payback in innovation. The innovation potential is realized within 4-5%, and the payer of developments remains the state. Innovations are developed without proper consideration of the demand for their agricultural producers, difficulties associated with the peculiarities of the functioning of entrepreneurial structures in agriculture (disunity, low level of technical capacity, lack of opportunities for union into large production complexes, lack of sufficient incentives for agro-industrial complex management agencies, and etc.).

Further development of the innovative system of the agroindustrial complex should be built taking into account the implementation of the Federal Law «On Strategic Planning in the Russian Federation».

The work substantiates the organization of a unified selection-seed-growing system in plant growing, which has a central management apparatus covering the range of crop plants that are regionalized in this economic zone and which has a strong material and technical base. The result of the system's activity should be the creation of a database of seeds adapted to local conditions and satisfying agricultural producers in terms of quantity, quality, terms of purchase and use. As agents providing the innovation methods spreading and training on places may be agronomists of rural municipal settlements.

C. 158

**МНОГОМЕРНОСТЬ КАК ПРИНЦИП СИСТЕМНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ
В ПРОЦЕССЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОБУСТРОЙСТВА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Кандидат экономических наук **П.А. НУТТУНЕН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: nenuttunen@gmail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: *экономическая система, экономическая реальность, многомерная экономика, когнитивные технологии*

В статье исследуется проблема систематизации экономических отношений в процессе пространственного обустройства сельских территорий в условиях трансформации экономики и значимости определения сущности и содержания экономической реальности. Основной характеристикой сельских территорий выделена многомерность и разнообразие трактовки основных экономических категорий. Решение данной проблемы требует разработки и поиска инструментов формализации модели многомерных экономических взаимозависимостей и взаимодействий экономических субъектов. Предложена модель многомерных экономических отношений, в которой «знание» выступает одновременно как конечный продукт и как приоритетный ресурс, что заставляет исследователей пересматривать непреодолимость основной проблемы экономики: «ограниченность ресурсов при безграничных потребностях».

На сегодняшний день каждый хозяйствующий субъект независимо от масштабов деятельности участвует в процессах вертикальной интеграции как особого способа координации участников производства готовой продукции. Особо подчеркнута приоритетность человеческого капитала как основного объекта хозяйственной деятельности в реализации надстроечной функции воздействия на экономические системы. Основным средством воспроизводства человеческого капитала выделены когнитивные технологии, при использовании которых сознание (внимание) человека тоже включается в экономический оборот как товар.

Раскрытие и освоение потенциала многомерной экономики позволяет экономическим агентам наиболее комплексно рассмотреть роль форм собственности и организационно-правовых форм, в том числе как средств передачи знаний, представляющей собой конечную стадию любого продуктообмена, выходящего за рамки удовлетворения физиологических потребностей.

P. 158

MULTIDIMENSIONALITY AS A PRINCIPLE OF SYSTEMATIC ECONOMIC RELATIONS IN THE PROCESS OF SPATIAL ARRANGEMENT OF RURAL TERRITORIES

Candidate of Economic Sciences **P.A. NUTTUNEN**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: nenuttunen@gmail.com)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: *economic system, economic reality, multidimensional economy, cognitive technologies*

The article examines the problem of the economic relations systematization in the process of spatial development of rural areas in conditions of economic transformation and the significance of determining the essence and content of economic reality. The main characteristic of rural areas is the multidimensionality and diversity of the interpretation of the main economic categories. Solving this problem requires the development and search for tools to formalize the model of multidimensional economic interdependencies and interactions among economic entities. A model of multidimensional economic relations is proposed in which "knowledge" acts simultaneously as final product and as a priority resource, which forces researchers to reconsider the insurmountability of the basic problem of the economy: "limited resources with unlimited needs."

Presently every business entity, regardless of the scale of its activities, participates in the processes of vertical integration, as a special way of coordinating the participants in the production of finished products. The priority is given to the human capital as the main object of economic activity in the implementation of the superstructural influence function on economic systems. The main means of reproduction of human capital are cognitive technologies, in which the consciousness (attention) of a person is also included into economic turnover as a commodity.

Disclosure and development of the multidimensional economy potential allows economic agents to consider the role of ownership forms and organizational and legal forms, including as a means of knowledge transferring, which is the final stage of any product exchange that goes beyond the physiological needs satisfaction.

С. 165

ОСОБЕННОСТИ И ФАКТОРЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНКА ТРУДА НА ФЕДЕРАЛЬНОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЯХ

Доктор экономических наук, профессор **М.В. МОСКАЛЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: agro@spbgau.ru)

Аспирант **Р.Н. ЛУЧКОВСКИЙ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: ruluch.rodion@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: структура и динамика рынка труда, тенденции, факторы, механизм регулирования

Необходимость исследования и мониторинга рынка труда позволяют находить наиболее эффективные подходы и средства государственного регулирования, ориентированного на гармонизацию экономических и социальных интересов функционирующих субъектов, ослабление последствий безработицы, обеспечение сбалансированности численности занятых. Все это указывает на значимость и актуальность данной проблемы и предполагает ее более глубокое изучение.

Целью исследования, результаты которого представлены в данной работе, является определение особенностей и факторов развития отечественного рынка труда для его более эффективного регулирования на территориально-отраслевом уровне. Объектом исследования являлись федеральный и региональный (Ленинградская область) рынки труда периода 2012-2017 гг.

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых, материалы периодической печати и научно-практических конференций по исследуемой проблеме.

Анализ и систематизация результатов наших исследований, а также оценки ряда ведущих отечественных и зарубежных экспертов позволяют утверждать, что:

- повсеместно ухудшающаяся демографическая ситуация влияет на сокращение численности работников в трудоспособном возрасте;
- удельный вес безработных определяется только по численности зарегистрированных, и не учитывает работников, не оформившихся на бирже, т.е. система не решает проблему в целом, а значит, не эффективна;
- финансовое обеспечение трудовой мобильности безработных является, скорее, блокирующим, а не стимулирующим фактором (пособие в 3-4 раза ниже прожиточного минимума);
- спрос и предложение на рынке труда в отраслях, секторах и территориях в большинстве случаев разбалансированы, но наблюдается тенденция к сокращению разрывов;
- отечественный рынок труда регулируется все еще слабо, не обеспечивая нужную траекторию развития.

Результаты исследований показали, что данную проблему необходимо решать системно и комплексно, базируясь на балансовых расчетах и прогнозах трудового потенциала секторов и регионов, в противном случае – ситуация в трудовой сфере будет только ухудшаться.

Р. 165

THE FEATURES AND FACTORS OF THE LABOR MARKET REGULATION ON THE FEDERAL AND REGIONAL LEVELS

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)

Postgraduate Student **R.N. LUCHKOVSKY**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ruluch.rodion@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: structure and dynamics of the labor market, trends, factors, regulatory mechanism

The necessity for research and monitoring of the labor market allows us to find the most effective approaches and means of state regulation, aimed at harmonizing the economic and social interests of functioning entities, reducing the effects of unemployment, balancing the number of employed. All this points to the relevance and urgency of this problem and suggests its deeper study.

The purpose of the study, the results of which are presented in this paper, is to determine the features and factors of the development of the domestic labor market for its more effective regulation at the territorial-sectoral level. The subject of the study was the federal and regional (Leningrad region) labor markets of the period 2012-2017.

The theoretical and methodological basis of the study was the works of domestic and foreign scientists, materials of periodicals and scientific and practical conferences on the problem under study.

Analysis and systematization of our studies results, as well as evaluations of certain leading domestic and foreign experts, allows us to state that:

- the deteriorating demographic situation, which affects the reduction of the employees number of working age;
- the specific weight of the unemployed is determined only by the number of registered ones, and does not consider employees who did not take part in the exchange; the system does not solve the problem, and therefore is not effective;
- financial provision of labor mobility of the unemployed is rather a blocking rather than a stimulating factor (allowance is 3-4 times lower than the subsistence level);
- demand and supply in the labor market in branches, sectors and territories are in most cases unbalanced, but there is a tendency to reduce gaps;
- the domestic labor market is still weakly regulated, not providing the necessary development trajectory.

The results of the research showed that this problem should be solved systematically and in a comprehensive manner based on balance calculations and forecasts of the labor potential of the sectors and regions, otherwise the situation in the labor sphere will only worsen.

C. 171

ТРАНСФОРМАЦИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА ТРУДА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Кандидат экономических наук А.Л. ПОПОВА

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: pr@prpa@mail.ru)

Кандидат экономических наук М.В. КАНАВЦЕВ

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: pr@center-si.com)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе д. 2

Ключевые слова: управление, цифровая экономика, рынок труда, трудовые ресурсы

На фоне традиционных проблем АПК России, таких как недостаточность инвестиций и массовое использование морально устаревших технологий, всё заметнее становится проблема нехватки качественных трудовых ресурсов. При этом в сельской местности наблюдается более высокий, чем в городах, уровень безработицы.

Трудовые ресурсы и ситуация на рынке труда являются наиболее значимыми индикаторами, отражающими условия жизни в государстве и уровень развития общества. Рынок труда за последние 100 лет претерпел существенные количественно-качественные преобразования.

На рынке труда России наблюдаются процессы, характерные для общества, находящегося в стадии перехода к информационному: сокращается занятость в отраслях производственной сферы, увеличивается спрос на представителей «женских» профессий, увеличивается средний возраст работников, растёт уровень их образования. При этом меняются запросы самих работников: всё больше молодых людей либо вообще избегают официальной занятости, либо выходят на рынок труда в возрасте 24-29 лет, изменяются и требования работников к характеру и условиям труда.

Современный рынок труда требует от работников знаний о многочисленных интеллектуальных компьютерных системах. С другой стороны, усложняющийся характер решений, их диверсифицированное проникновение в целый ряд производственных цепочек и реактивный характер требуют от исполнителей нового качества рефлексорных, самоорганизующихся, моральных начал, а также способности успешно организовывать деятельность в широком социально-экономическом и культурном контексте.

Очевидно, что это не последняя стадия трансформаций, и современное состояние рынка труда должно проявить основные направления его изменений и трудности, к которым необходимо заблаговременно подготовиться.

P. 171

TRANSFORMATION OF THE RUSSIAN MARKET OF LABOR IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY

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)

Candidate of Economic Sciences **M.V. KANAVTSEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: pr@center-si.com)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: management, digital economy, labor market, labor resources

Against the background of traditional problems of agriculture in Russia, such as lack of investment and the massive use of obsolete technologies, the problem of lack of quality labor becomes more noticeable. Thus in rural areas have higher than urban unemployment.

Labor resources and the labor market situation are the most significant indicators reflecting the living conditions in the state and the level of development of society. The labor market has undergone significant quantitative and qualitative transformations over the past 100 years.

Processes are observed that are characteristic of a society that is in the stage of transition to the information one: employment in the production sphere is decreasing, demand for representatives of "female" professions is increasing, the average age of workers is increasing, and the level of their education is growing. At the same time, the demands of the workers themselves are changing: more and more young people either avoid official employment altogether, or enter the labor market at the age of 24-29, and the workers' demands for the nature and conditions of work change.

The modern labor market requires workers to know about numerous intelligent computer systems. On the other hand, the complicated nature of decisions, their diversified penetration into a number of production chains and the reactive character, require the performers to have a new quality of reflex, self-organizing, moral principles, as well as the ability to successfully organize activities in a wide socioeconomic and cultural context.

Obviously, this is not the last stage of transformations and the current state of the labor market should show the main directions of its changes and the difficulties to which it is necessary to prepare in advance.

C. 176

УСЛОВИЯ ТРУДА И ОТНОШЕНИЕ К НИМ НАЕМНЫХ РАБОТНИКОВ В РОССИИ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И НА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ

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: условия труда, мотивация, наемные работники, Санкт-Петербург, рынок труда

Современная экономика России предъявляет дополнительные требования к инструментам повышения производительности труда наемных работников. Одним из важнейших факторов этого процесса является создание условий труда, позволяющих более полно раскрывать трудовой потенциал персонала. Исследование посвящено анализу тенденций изменения условий труда на уровне России в целом, Санкт-Петербурга и сельских территорий. Санкт-Петербург является одним из лидеров по уровню производительности труда, что позволяет брать условия труда наёмных работников в нем за некий образец, к которому стоит стремиться работодателям других территорий с учетом присущих им особенностей.

В работе анализируются данные официальной статистики, социологических агентств и авторских опросов населения Санкт-Петербурга. Выявляются возможные причины различий в условиях труда наемных работников в стране в целом, в Санкт-Петербурге и на сельских территориях. Обращается внимание на влияние на результаты опросов различий в методологии сбора данных.

Обращается внимание на то, что несмотря на более благоприятные условия труда в Санкт-Петербурге в сравнении с сельскими территориями, имеются достаточно большие резервы в повышении стимулов к труду за счет модификации форм занятости, графиков работы, адаптации персонала на новых рабочих местах. Выявлен недостаточно высокий уровень возможностей карьерного роста, практически полное отсутствие института адаптации работников на новых рабочих местах. При достаточно большом количестве факторов оценки условий труда наемными работниками на сегодняшний день только один-два из них являются определяющими положительное отношение к рабочему месту, что делает неустойчивой позицию работника по отношению к работодателю, приводит к росту текучести кадров и ограничивают возможности раскрытия трудового потенциала.

Итогом исследования являются рекомендации по дальнейшему совершенствованию отдельных компонентов условий труда наемных работников. При этом обращается внимание на необходимость их персонализации.

P. 176

LABOR CONDITIONS AND EMPLOYEES ATTITUDE TO THEM IN RUSSIA, SAINT PETERSBURG AND IN RURAL TERRITORIES

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, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: working conditions, motivation, employees, St. Petersburg, labor market

The modern economy of Russia presents additional requirements to mechanisms to increase labor productivity of hired workers. One of the most important factors in this process is the creation of working conditions that allow fuller disclosure of the labor potential of the staff. The study is devoted to the analysis of trends in labor conditions at the level of Russia as a whole, St. Petersburg and rural areas. St. Petersburg is one of the leaders in terms of labor productivity, which makes it possible to take the working conditions of hired workers in it for a certain pattern, which should be sought by employers of other territories, taking into account their inherent features.

The work analyzes the data of official statistics, sociological agencies and authorial surveys of the population of St. Petersburg. Possible causes of differences in the working conditions of employees in the country as a whole, in St. Petersburg and in rural areas are identified. Attention is drawn to the impact on the survey results of differences in the methodology for data collection.

Attention is drawn to the fact that despite the more favorable working conditions in St. Petersburg in comparison with rural areas, there are quite large reserves in increasing incentives for work due to the modification of employment forms, work schedules, adaptation of personnel in new workplaces. An insufficiently high level of opportunities for career growth, a virtually complete lack of an institution for the adaptation of workers in new jobs has been identified. With a sufficiently large number of factors assessing the working conditions of employees currently only one of the two is determining the positive attitude

towards the workplace, which makes the employee's position in relation to the employer unstable, leads to an increase in staff turnover and limits the possibilities of disclosing labor potential.

The study presents recommendations for further improvement of individual components of working conditions for employees. Attention is drawn to the need for their personification.

C. 183

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ КООПЕРАЦИИ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Кандидат экономических наук **Р.Д. МАНДЖИЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: manroza@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Кандидат экономических наук **Ю.С. БОГЗЫКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Калмыцкий НИИ сельского хозяйства имени М.Б.Нармаева, e-mail: bys_kniish@mail.ru)
358000, Российская Федерация, Республика Калмыкия, г. Элиста, просп. О.И. Городовикова, д. 5

Ключевые слова: сельскохозяйственная кооперация, организационно-экономический механизм, мясное скотоводство, переработка сельскохозяйственной продукции, модели

В статье рассматриваются вопросы совершенствования организационно-экономического механизма взаимоотношений сельскохозяйственных товаропроизводителей и кооперативных формирований кооперации в мясном скотоводстве на примере Республики Калмыкия. Исследование включает определение понятия организационно-экономического механизма. Так, организационно-экономический механизм необходимо рассматривать как систему организационных и экономических регуляторов этих отношений и правил их применения. Причем данный механизм, его составные части и порядок применения могут быть использованы частично, исходя из целей, задач и специфики конкретных кооперационных формирований. Составляющими частями организационно-экономического механизма являются организационная структура кооператива, система финансирования, управления и контроля, а также система имущественных и обменно-распределительных отношений.

В статье представлена модель организационно-экономического механизма экономических взаимоотношений в перерабатывающем кооперативе, включающая основные элементы механизма и нормативно-правовые акты, которые их регулируют. Экономические взаимоотношения между кооперативом и членами кооператива охватывают практически все сферы деятельности: размер внесения паевого взноса, определение стоимости услуг кооператива, цены сдаваемой на переработку сельскохозяйственной продукции, структура управления кооперативом, определение доли накопленных паевых взносов, выход из кооператива и получение пая. Важным элементом экономических взаимоотношений товаропроизводителей с кооперативом является определение цен на сдаваемое на переработку сельскохозяйственное сырье. Так, например, в вопросе определения стоимости переработки сельскохозяйственной продукции для членов кооператива необходимо придерживаться рыночной стоимости переработки, сложившейся в регионе. В статье рассмотрены три возможных варианта определения цен на сдаваемое на переработку сельскохозяйственное сырье. Другим элементом экономических взаимоотношений является определение вклада членов кооператива в общий результат их деятельности. Практический опыт кооперации выделил два основных варианта определения индивидуального вклада членов кооператива в общий результат. Первый вариант основан на расчете нормативов совокупной ресурсоемкости производства и переработки сельскохозяйственной продукции. По второму варианту определение доли участия каждого члена интегрированного формирования в конечном результате предлагается осуществлять с учетом объема поставок сельхозпродукции на переработку и в зависимости от удельного веса паевых взносов в уставном фонде кооператива. В статье рассмотрены оба варианта. Полученные оценки позволили отобрать наиболее подходящие варианты экономических взаимоотношений товаропроизводителей и кооперативов в мясном скотоводстве. Выводы адекватно отражают реальную ситуацию и могут быть полезными при формировании организационно-экономического

механизма взаимоотношений сельскохозяйственных товаропроизводителей и кооперативных формирований кооперации в мясном скотоводстве Республики Калмыкия.

P. 183

THE ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF COOPERATION IN MEAT CATTLE BREEDING

Candidate of Economic Sciences **R.D. MANDZHIEVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: manroza@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Candidate of Economic Sciences **Y. S. BOGZYKOV**

(Federal State Budget Scientific Institution Kalmyk Research Institute of Agriculture
named after M.B. Narmaev, e-mail: bys_kniish@mail.ru)
358000, Russian Federation, Republic of Kalmykiya, Elista, Prospect O.I. Gorodovikova, 5

Keywords: agricultural cooperation, organizational and economic mechanisms, meat cattle breeding, processing of agricultural products, models

The article deals with the improvement of the organizational and economic mechanism of the relationship between agricultural commodity producers and cooperative formations of cooperation in beef cattle breeding by the example of the Republic of Kalmykiya. The research includes the definition of the concept of an organizational and economic mechanism. So, the organizational-economic mechanism should be considered as a system of organizational and economic regulators of these relations and rules for their application. Moreover, this mechanism, its components and the order of application can be used partly, based on the goals, objectives and specificity of peculiar cooperative formations. The organizational structure of the cooperative, the system of financing, management and control, as well as the system of property and exchange-and-distribution relations constitute the components of the organizational and economic mechanism.

Article represents the model of the organizational and economic mechanism of economic relations in the processing cooperative, which includes the main elements of the mechanism and the regulatory legal acts. The economic relations between the cooperative and the members of the cooperative cover almost all areas of activity: the amount of contribution, the cost of cooperative services, the prices of agricultural products to be processed, the management structure of the cooperative, the share of accumulated share contributions, the withdrawal from the cooperative and receipt of a share. An important element of economic relations between producers and co-operatives is the determination of prices for agricultural raw materials to be recycled. So, for example, in the issue of determining of processing agricultural products cost for members of the cooperative, it is necessary to adhere to the market value of processing that has developed in the region. The article considers three possible options for determining the prices of agricultural raw materials for processing. Another element of economic relations is the definition of cooperative members contribution to the overall result of their activities. Practical experience of cooperation has identified two main options for determining the individual cooperative members contribution to the overall result. The first option is based on the calculation of the norms of the total production resource intensity and agricultural product processing. On the second option, the definition of the participation share of each member of the integrated formation in the final result is proposed to be implemented taking into account the volume of agricultural products for processing and depending on the share contribution in the statutory fund of the cooperative. Both options are considered in the article. The received estimations allowed to select the most suitable variants of economic inter- relations of commodity producers and cooperatives in meat cattle breeding. Conclusions adequately reflect the real situation and can be useful in the formation of the organizational and economic mechanism of the relationship between agricultural producers and cooperation formations in the meat cattle breeding of the Republic of Kalmykiya.

С. 189

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОРМОПРОИЗВОДСТВА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

Кандидат сельскохозяйственных наук **С.М. СИНИЦЫНА**
(ФГБНУ «Северо-Западный Центр междисциплинарных исследований
проблем продовольственного обеспечения» (СЗЦППО), e-mail: smsin@bk.ru.)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Подбельского шоссе, 7

Доктор сельскохозяйственных наук **А.М. СПИРИДОНОВ**
(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: anatolij-spiridonov@yandex.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Кандидат сельскохозяйственных наук **Т.А. ДАНИЛОВА**
(ФГБНУ «Северо-Западный Центр междисциплинарных исследований
проблем продовольственного обеспечения» (СЗЦППО), e-mail: tadanilova@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Подбельского шоссе, 7

Ключевые слова: **кормопроизводство, продуктивность животноводства, критерии (индикаторы) производства**

Для повышения потенциала адаптивности сельского хозяйства России к вызовам времени необходима мобилизация внутренних ресурсов регионов страны, рост их экономической самостоятельности. Ведущая отрасль сельского хозяйства Северо-Западного федерального округа России (СЗФО) – животноводство. Её удельный вес в стоимостной структуре валовой продукции АПК достиг в 2016 г. 65,2% при 43,6% в среднем по РФ. Важным условием эффективного развития животноводства, снижения себестоимости продукции, а также решения проблем импортозамещения и продовольственной независимости населения региона является модернизация кормопроизводства, увеличение объемов заготавливаемых объемистых кормов и зерна, повышение качества и удешевление их производства. Индикаторами развития животноводства и кормопроизводства на перспективу в данной работе служили объемы производства продукции животноводства, обеспечивающие достижение продовольственной независимости населения региона по молоку, мясу и яйцу на 90% уровне. Реализация этих индикаторов предполагает увеличение поголовья скота, его продуктивности и, соответственно, потребности в кормах в 3,5 раза по сравнению с 2015-2016 гг. Сумма накопленной энергии в урожае кормовых культур повысится до 119539 ТДж ОЭ, 70% которой приходится на объемистые корма. Этот объем кормов может быть получен в регионе только при условии введения в оборот 949 тыс. га пахотных земель, запущенных в годы реформ, и улучшения 463 тыс. га кормовых угодий, увеличения площадей под многолетними травами и зерновыми культурами, а также повышения продуктивности угодий в 1,5-2 раза за счет интенсификации всех производственных процессов, инноваций, модернизации материально-технической базы сельского хозяйства и значительного усиления господдержки сельского хозяйства.

Р. 189

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF FORAGE PRODUCTION IN THE NORTH-WEST OF RUSSIA

Candidate of Agricultural Sciences **S.M. SINITSYNA**
(Federal State Budget Scientific Institution «North-Western Center for interdisciplinary
studies of food security» (N-W CIRPFM), e-mail: smsin@bk.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Podbelsky h, 7

Doctor of Agricultural Sciences **A.M. SPIRIDONOV**
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: anatolij-spiridonov@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Candidate of Agricultural Sciences **T.A. DANILOVA**
(Federal State Budget Scientific Institution «North-West Center of interdisciplinary research studies of food security» (N-W CIRPFM), e-mail: tadanilova@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Podbelsky h, 7

Keywords: fodder production, productivity of animal husbandry, criteria (indicators) of production

To increase the potential of Russia's agriculture adaptability to the challenges of the time, it is necessary to mobilize the internal resources of the country's regions, increase their economic independence. The leading branch of agriculture of the North-Western Federal district of Russia (NWFD) is animal husbandry. Its specific weight in the cost structure of the gross agricultural products reached in 2016 for 65.2%, while 43.6% of the average for the Russian Federation. An important condition for the effective development of livestock, reducing the cost of production, as well as solving the problems of import substitution and food independence of the population of the region is the modernization of feed production, increasing the volume of harvested fodder crops and grain, improving the quality and reducing the cost of their production. The indicators of development of animal husbandry and fodder production in the future in this work were the volumes of livestock production, ensuring the achievement of food independence of the population of the region for milk, meat and eggs at 90% level. The realization of these indicators implies an increase in the number of cattle, its productivity and, accordingly, demand for feed 3.5 times compared to 2015-2016, the Amount of energy accumulated in the yield of forage crops will be increased to 119539 TJ OE, 70% of which goes to roughage. This amount of feed can be obtained in the region only if the introduction of 949 thousand hectares of arable land launched in the years of reforms and improvement of 463 thousand hectares of forage lands, increase of areas under perennial grasses and grain crops, as well as increase of land productivity by 1.5-2 times due to the intensification of all production processes, innovation, modernization of the material and technical base of agriculture and significant strengthening of state support for agriculture.

C. 198

РЕЗЕРВЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Доктор ветеринарных наук **К.А. ЛАЙШЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное учреждение Северо-Западный центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения, layshev@mail.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук **И.К. ДУБОВИК**

(Федеральное государственное бюджетное учреждение Северо-Западный центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения, ivdubovik@yandex.ru)

196608, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, шоссе Подбельского, 7

Кандидат технических наук **С.Л. БЕЛЕЦКИЙ**

(Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно исследовательский институт проблем хранения Росрезерва», grain-miller@yandex.ru)

111033, Российская Федерация, г. Москва, Волочаевская ул., д. 40, корп. 1

Ключевые слова: арктическая зона, продовольственная безопасность, сельское хозяйство, биологический потенциал, отрасли традиционного природопользования

Отрасли традиционного природопользования в Арктической зоне РФ имеют значительные резервы, позволяющие увеличивать местное производство основных продуктов питания. В традиционном природопользовании Арктической зоны РФ в настоящее время ведущее место занимает домашнее оленеводство. Отрасль является источником высокоценного мяса, шкур, сырья для производства биологически активных препаратов, позволяет сохранить традиционные технологии и организацию производства, применяемые коренными малочисленными народами Севера.

Анализ биологического потенциала объектов охоты, рыбодобычи, сбора дикоросов подтвердил высокие потенциальные возможности этих отраслей. При оптимальном и рациональном использовании популяций диких северных оленей, увеличении добычи лося, зайца-беляка, белой и тундряной куропаток, гусей и уток можно увеличить в 5-6 раз количество получаемой продукции. Потенциал

пресных водоемов Крайнего Севера не осваивается – освоение выделяемых лимитов вылова ценных пород рыб составляет 50-60%, а малоценных – менее 30%; в озерах, соответственно, 20% и 7-10%.

Анализ состояния производства сельхозпродукции и расчет биопотенциала отраслей Крайнего Севера показал, что кроме северного оленеводства, животноводство может быть представлено молочным скотоводством и птицеводством, а биологический потенциал в большинстве регионов позволяет полностью обеспечить потребности в молочной продукции, яйцах, картофеле и овощах местного производства.

P. 198

RESERVES OF FOOD SECURITY OF THE ARCTIC ZONE OF RUSSIA

Doctor of Veterinary Sciences **K.A. LAYSHEV**

(Federal State Budget Institution «North-West Center for Interdisciplinary Studies of Food Supply Problems», e-mail: layshev@mail.ru)

Candidate of Agricultural Sciences **I.K. DUBOVIK**

(Federal State Budget Institution «North-West Center for Interdisciplinary Research in Food Supply Problems», e-mail: ivdubovik@yandex.ru)

196608, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, Podbelsky sh., 7

Candidate of Technical Sciences **S.L. BELETSKY**

(Federal State Budgetary Institution «Scientific Research Institute of the Problems of the Preservation of the Rosrezerv», e-mail: grain-miller@yandex.ru)

111033, Russian Federation, Moscow, Volochayevskaya, 40, building. 1

Keywords: arctic zone, food security, agriculture, biological potential, branches of traditional nature management, agro-industrial complex

The branches of traditional nature management in the Arctic zone of the Russian Federation have significant reserves, which allow increasing the local production of basic food products. In the traditional nature use of the Arctic zone of the Russian Federation, at the present time the leading place is occupied by domestic reindeer herding. The industry is a source of high-value meat, animal skins, raw materials for the production of biologically active drugs, allows preserving traditional technologies and production organization used by indigenous small-numbered peoples of the north.

An analysis of the biological potential of hunting, fishing, and gathering wild plants confirmed the high potential of these industries. With optimal and rational use of populations of wild reindeer, increased production of elk, hare, white and tundra partridge, geese and ducks, it is possible to increase the amount of products received in 5-6 times. The biological potential of the fresh water reservoirs of the Far North is not fully developed: the development of the allocated limits for the catch of valuable species of fish is 50-60%, and the less valuable - less than 30%; in the lakes, respectively, 20% and 7-10%.

Analysis of the current state of agricultural production and calculation of the biopotential of the agro-industrial complex in the Far North showed that in addition to reindeer herding, livestock can be represented by dairy cattle and poultry, and the biological potential in most of the northern regions of the Russian Federation makes it possible to meet fully the demand for dairy products, eggs, potatoes and vegetables domestic production.

C. 204

РОЛЬ ЗЕМЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В РЫНКЕ, УЧЁТЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

Доктор биологических наук **В.Л. БОГДАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», e-mail: lab.naz.eco@gmail.com)

Аспирант **В.Э. МАЛИНИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», e-mail: lab.naz.eco@gmail.com)
199034, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9

Доктор сельскохозяйственных наук **В.В. ТЕРЛЕЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: vitaly_terleev@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Доктор технических наук **Э.А. КРЕМЧЕЕВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», e-mail: kremcheev_ea@pers.spmi.ru)
199106, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 2

Ключевые слова: сельскохозяйственные угодья, рынок земель, структура посевов, кадастровый учет

В статье рассмотрены результаты земельной реформы в Республике Мордовия, которая в первое десятилетие реформ негативно повлияла на использование земель сельскохозяйственного назначения в связи с реорганизацией сельскохозяйственных предприятий. Она содержит сведения о проблемах земельных долей, динамике площадей сельскохозяйственных угодий и пашни за последние 17 лет. В ней приводятся материалы по посевным площадям и структуре посевов, в которых ведущее положение занимают экономически выгодные зерновые культуры (60% площадей) и площади сахарной свеклы. В статье показано значение земельной политики в формировании земельных отношений, что отразилось на увеличении доли земель сельскохозяйственного назначения в государственной и муниципальной собственности, а также образовании крупных сельскохозяйственных предприятий. Этим организациям в республике принадлежит ведущая роль в использовании сельскохозяйственных земель и сельскохозяйственном производстве. В статье рассмотрен рынок земельных участков, представленный выкупом их предприятиями в собственность, которые ранее были им предоставлены на праве постоянного и бессрочного пользования и 90% арендой сельскохозяйственных земель преимущественно гражданами, находящимися в государственной и муниципальной собственности, из которых 27% используются для выпаса скота и сенокосения. Кроме того, в ней представлены сведения о проблемах в республике кадастрового учета земельных участков, такими, как отсутствие описания местоположения границ земельного участка на местности и описания строения в координатах, что не позволяет установить связь его с земельным участком, на котором оно расположено.

P. 204

THE ROLE OF LAND POLICY IN THE MARKET, ACCOUNT AND USE OF AGRICULTURAL LAND USE IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA

Doctor of Biological Sciences **V.L. BOGDANOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg state University», e-mail: lab.naz.eco@gmail.com)

Postgraduate Student **V.E. MALININ**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg state University», e-mail: lab.naz.eco@gmail.com)
199034, Russian Federation, Saint-Petersburg, University emb., 7-9

Doctor of Agricultural Sciences **V.V. TERLEEVE**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: vitaly_terleev@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Doctor of Technical Science **E.A. KREMCHEEV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg mining University», e-mail: kremcheev_ea@pers.spmi.ru)

199106, Russian Federation, Saint-Petersburg, Vasilievsky island, 21 line, 2

Keywords: farmland, land, cropping pattern, cadastral registration

The article considers the results of the land reform in the Republic of Mordovia, which in the first decade of reforms had a negative impact on the use of agricultural land in connection with the reorganization of agricultural enterprises. It contains information about the problems of land shares, the dynamics of agricultural land and arable land over the past 17 years. It provides materials on the acreage and structure of crops, in which the leading position is occupied by economically profitable crops (60% of the area) and the area of sugar beet. The article shows the importance of land policy in the formation of land relations, which affected the increase in the share of agricultural land in the state and municipal property, as well as the formation of large agricultural enterprises. These organizations in the Republic play a leading role in the use of agricultural land and agricultural production. The article considers the market of land plots, represented by the redemption of their enterprises in the property, which were previously granted to them on the right of permanent and perpetual use and 90% of the lease of agricultural land mainly by citizens in state and municipal ownership, of which 27% are used for grazing and mowing. In addition, it provides information about the problems in the Republic of cadastral registration of land, such as the lack of a description of the location of the boundaries of the land on the ground and the description of the structure in the coordinates, which does not allow to establish its connection with the land on which it is located.

C. 209

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНО-АГРАРНОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРОЛАНДШАФТОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

Кандидат географических наук **А.Г. ОСИПОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского», e-mail: zoyaks@yandex.ru)
197198, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д. 13

Кандидат экономических наук **В.В. ГАРМАНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: garmanovv@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: геоэкологическая оценка, природно-аграрный потенциал ландшафтов, интегральная оценка

Актуальность исследования обусловлена необходимостью организации экологически безопасного землепользования. Целью представленного исследования является описание разработанного метода геоэкологической оценки природно-аграрного потенциала ландшафтов с использованием геоинформационных систем. В основу разработанного метода заложены два ключевых понятия: природно-аграрный потенциал ландшафтов и его геоэкологическая оценка. Под природно-аграрным потенциалом ландшафтов авторы понимают пригодность их агроклиматических и земельных ресурсов для аграрного использования без проявления негативных экологических процессов, связанных с производством сельскохозяйственной продукции. Под геоэкологической оценкой природно-аграрного потенциала ландшафтов авторы понимают пространственный многопараметрический анализ его агресурсной и экологической составляющих. Разработанный авторами метод геоэкологической оценки природно-аграрного потенциала ландшафтов реализуется в шесть этапов: 1) деление ландшафтов средствами ГИС на однородные расчетные участки по агроклиматическим показателям; 2) разработка подходов к определению показателей, характеризующих природно-аграрный потенциал ландшафтов; 3) определение для каждого показателя, характеризующего экологическую составляющую природно-аграрного потенциала ландшафта коэффициентов весомости; 4) интегральная оценка экологической составляющей природно-аграрного потенциала расчетных участков исследуемого ландшафта; 5) определение природно-аграрного потенциала расчетных участков исследуемого ландшафта в целом; 6)

представление результатов геоэкологической оценки природно-аграрного потенциала исследуемых ландшафтов в виде набора электронных карт.

P. 209

GEOECOLOGICAL ESTIMATION OF NATURAL AND AGRARIAN LANDSCAPES POTENTIAL FOR THE PURPOSES OF LAND MANAGEMENT

Candidate of Geographical Sciences **A.G. OSIPOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Military Space Academy named after A.F. Mozhaiskogo», e-mail: zoyaks@yandex.ru)
197198, Russian Federation, Saint-Petersburg, Zhdanovskaya, 13

Candidate of Economic Sciences **V.V. GARMANOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: garmanovv@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, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: geoecological assessment, natural and agrarian landscapes potential, integral assessment

The relevance of the study is determined by the need to organize environmentally safe land use. The aim of the presented study is to describe the developed method of geoecological assessment of the natural and agrarian landscapes potential using geoinformation systems. In the basis of the developed method we put two key concepts: the natural and agrarian potential of landscapes and its geoecological assessment. Under the natural and agrarian landscapes potential, the authors understand the suitability of their agroclimatic and land resources for agrarian use without manifestation of negative ecological processes associated with the production of agricultural products. Under the geoecological assessment of the natural-agrarian landscapes potential, the authors understand the spatial multiparametric analysis of its agro-resource and ecological components. The method of geoecological assessment of the natural-agrarian landscapes potential developed by the authors is implemented in six stages: 1) division of landscapes by means of GIS into homogeneous settlement areas by agroclimatic indicators; 2) development of approaches to the determination of indicators characterizing the natural and agrarian landscapes potential; 3) the definition for each indicator characterizing the ecological component of the natural and agrarian landscape potential of the weight coefficients; 4) integral assessment of the ecological component of the natural and agrarian potential of the estimating sites of the investigated landscape; 5) determination of the natural and agrarian potential of the estimating sites of the investigated landscape as a whole; 6) presentation of the results of the geoecological assessment of the natural and agrarian potential of landscapes under research as a set of electronic maps.

C. 214

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕНОСА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Кандидат технических наук, доцент **Р.А. ЗЕЙНЕТДИНОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: zra61@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: рабочее тело, поршневой двигатель, производство энтропии, продукты сгорания, пограничный слой

В статье предлагается системный подход при анализе эффективности процессов переноса и преобразования тепловой формы энергии в цилиндре поршневого двигателя с учетом диссипативных явлений в неравновесных рабочих циклах. Представлен метод термодинамического моделирования

неравновесных систем переменного состава и анализа теплоиспользования в тепломассообменных внутрицилиндровых процессах двигателей внутреннего сгорания с применением энтропийного метода анализа.

Отмечено, что основными тепломассообменными процессами, продуцирующими энтропию в термодинамических системах поршневых двигателей, являются: неравновесные процессы топливоподачи и тепловыделения с теплоотдачей; температурная и концентрационная неоднородность рабочего тела; теплопроводность; диффузия; диссипативные явления в пограничном слое камеры сгорания; диссипация механической энергии за счет трения и т.д.

Основная задача заключается в установлении зависимости между возрастанием энтропии в термодинамической системе и происходящих в ней необратимых процессов. Минимальное производство энтропии в этих процессах определяет степень их термодинамического совершенства, а также позволяет получить термодинамические критерии возникновения диссипативных явлений и проанализировать методы дальнейшего совершенствования тепломассообменных процессов.

P. 214

PECULIARITIES OF THERMAL ENERGY TRANSFER AND TRANSFORMATION PROCESSES IN THE PISTON ENGINE COMBUSTION CAMERA

Candidate of Technical Sciences **R.A. ZEYNETDINOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: zra61@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: working body, piston engine, entropy production, combustion products, boundary layer

The article proposes a systematic approach to the analysis of the efficiency of thermal energy transfer and conversion in the cylinder of the piston engine, taking into account dissipative phenomena in non-equilibrium working cycles. The method of thermodynamic modeling of nonequilibrium systems of variable composition and heat utilization in heat and mass exchange intra-cylinder processes of internal combustion engines using entropy analysis methods is presented.

It is noted that the main heat and mass exchange processes producing entropy in thermodynamic systems of piston engines are: non-equilibrium processes of fuel supply and heat release with heat transfer; temperature and concentration diversity of the working body; thermal conductivity; diffusion; dissipative phenomena in the boundary layer of the combustion chamber; dissipation of mechanical energy due to friction, etc.

The main task is to establish the relationship between the increasing entropy in the thermodynamic system and the irreversible processes occurring in it. Minimal entropy production in these processes determines the degree of their thermodynamic perfection, and allows to obtain thermodynamic criteria of dissipative phenomena and to analyze methods for further improvement of heat and mass exchange processes.

C.220

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВУХФАЗНОЙ СРЕДЫ ЭЛЕМЕНТОВ ТОПЛИВОПОДАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ГБО АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ

Кандидат технических наук, доцент **Р.Т. ХАКИМОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: haki7@mail.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: нестационарный процесс, тепломассообмен, сжиженный метан, криогенный бак, теплоемкость, пиковое давление, температура, захлаживание

В работе представлена математическая модель процесса захлаживания топливного бака с криогенной жидкостью (сжиженного метана) при заправке, которая представляет собой как трехмерную, так и двухмерную задачу, представленную в декартовой системе координат с учетом нестационарного тепломассообмена истечения двухфазного потока. Для решения данной краевой задачи необходимо учитывать теплофизические свойства метана и его показателей при турбулентном течении, особенности конструкции криогенного бака и специальных изоляционных материалов.

Особое внимание в статье отводится исследованию критических показателей давления и температуры сжиженного метана, а также определение теплоемкости в режиме свободного нагрева-охлаждения топливopодающей системы газового двигателя и криогенного бака в заполненном состоянии в специальной теплоизоляции. Определение критических параметров давления и температуры рассматривается при условии истечения метана в специальной трубке круглого сечения с целью подачи газа в двухфазном виде к двигателю для дальнейшего преобразования тепловой энергии в механическую. В процессе исследования в работе представлены результаты численного моделирования нестационарного процесса тепломассообмена сжиженного метана в криогенном баке автотракторной техники.

Используя пакет прикладных программ FlowVision, можно численно рассчитать переход массовой доли метана из жидкого состояния в газовый. Основная цель данной математической модели – определение скорости фазового перехода и подбора теплоизоляционного слоя, а также разработка комплекса научно-технических мероприятий, направленных на продление срока хранения сжиженного метана в криогенном баке в бездренажном режиме.

P. 220

MATHEMATICAL MODELING OF TWO-PHASE MEDIUM OF THE FUEL FEED SYSTEM OF LPG ELEMENTS OF AUTOMOTIVE EQUIPMENT

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **R.T. KHAKIMOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: haki7@mail.ru)

196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: non-stationary process, heat and mass transfer, liquefied methane, cryogenic tank, heat capacity, peak pressure, temperature, cooling

The paper presents a mathematical model of the process of the fuel tank cooling with cryogenic liquid (liquefied methane) during refueling, which is both a three-dimensional and two-dimensional problem represented in the Cartesian coordinate system, taking into account the non-stationary heat and mass transfer of the two-phase flow. To solve this problem it is necessary to take into account the thermal properties of methane and its parameters in turbulent flow, especially the design of the cryogenic tank and special insulation materials.

Particular attention is paid to the study of the critical pressure and temperature of liquefied methane, as well as the heat capacity determination in the mode of free heating-cooling of the fuel supply system of the gas engine and cryogenic tank in the filled state in a special thermal insulation. The determination of critical parameters of pressure and temperature is considered under the condition of the methane expiration in a special circular tube in order to supply gas in a two-phase form to the engine for further conversion of thermal energy into mechanical energy. The paper presents the results of numerical simulation of the unsteady process of heat and mass transfer of liquefied methane in the cryogenic tank of automotive engineering.

Using the FlowVision application software package, it is possible to calculate numerically the mass fraction transition of methane from a liquid state to a gas state. The main purpose of this mathematical model is to determine the speed of the phase transition and the selection of the thermal insulation layer, as well as the development of a set of scientific and technical measures aimed at extending the shelf life of liquefied methane in a cryogenic tank in a non-drainage mode.

С. 226

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ И МОБИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОТРАКТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА ВОДОРОДАДоктор технических наук **В.Е. КОЛПАКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: val-kolpakov@mail.ru)

Кандидат экономических наук, доцент **И.В. БЕЛИНСКАЯ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: belinska@yandex.ru)

196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: токсичность отработавших газов, автотракторный генератор водорода, гидрореагирующие металлы

Одной из важнейших экологических проблем современности является загрязнение атмосферного воздуха. В структуре объектов, способствующих максимальному загрязнению, наибольшая доля приходится на автомобильный транспорт. Так, по оценкам экспертов, более 91,3% всех типов загрязнений приходится на автомобили. В данной категории активно эксплуатируются легковые, грузовые автомобили, а также сельскохозяйственная техника. По типу моторов наибольшая доля приходится на двигатели внутреннего сгорания. Именно этот тип представляет большую угрозу жизни и здоровью человека. Негативное воздействие возникает не только в процессе эксплуатации транспортных средств, оснащенных двигателями внутреннего сгорания, но и при их эксплуатации (даже кратковременной) в закрытых помещениях, в рабочей зоне. Современным трендом является переход на более экологичные виды топлив. Это направление подкрепляется как законодательной базой многих мировых стран, так и действиями автопроизводителей, которые ищут наиболее оптимальные с экономической точки зрения способы организации производственного процесса. В статье приводится история развития и текущее состояние европейских экологических стандартов по содержанию вредных веществ в отработавших газах двигателей легковых и грузовых автомобилей. Анализируются пути снижения токсичности отработавших газов, и в этой связи целесообразность использования газомоторных топлив. Обосновывается возможность использования водорода в качестве средства повышения экологических показателей автотракторных двигателей. Предлагается получение водорода из воды путем ее разложения гидрореагирующими металлами с помощью бортового автотракторного генератора водорода. Данное направление имеет широкую теоретическую разработанность, патентную базу и прикладные разработки.

Р. 226

IMPROVEMENT OF ENVIRONMENTAL INDICATORS OF TRANSPORT AND MOBILE AGGREGATES BY USING THE AUTOTRACTOR HYDROGEN GENERATORDoctor Technical Sciences, Professor **V.E. KOLPAKOV**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: val-kolpakov@mail.ru)

Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor **I.V. BELINSKAYA**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: belinska@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: toxicity of exhaust gases, autotractor hydrogen generator, hydro-reacting metals

One of the most important environmental problems of our time is air pollution. In the structure of the objects contributing to the maximum pollution, the largest share falls on road transport. Thus, according to experts, more than 91.3% of all types of pollution accounted for cars. Cars, trucks and agricultural machinery are actively used in this category. According to the type of engines, the largest share is accounted for by

internal combustion engines. This type is a great threat to human life and health. The negative impact occurs not only during the operation of vehicles equipped with internal combustion engines, but also during their operation (even short-term) indoors, in the working area. A modern trend is the transition to more environmentally friendly fuels. This direction is supported both by the legal framework of many world countries and by the actions of automakers who are looking for the most optimal from an economic point of view ways to organize the production process. The article presents the history of the development and current state of European Environmental Standards for the content of harmful substances in exhaust gases of passenger cars and trucks. The ways of reducing the toxicity of exhaust gases are analyzed, and in this regard, the feasibility of using gas-motor fuels. The possibility of using hydrogen as a means of improving the environmental performance of automotive engines is substantiated. It is proposed to obtain hydrogen from water by decomposing it with hydro-reacting metals using an on-Board motor hydrogen generator. This direction has a wide theoretical development, patent base and applied developments.

C. 231

ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАШИНЫ ДЛЯ МОЙКИ КАРТОФЕЛЯ И КОРНЕПЛОДОВ

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)

Главный специалист **Г.А. ЛОГИНОВ**

(Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства
ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

196625, Российская Федерация, Санкт-Петербург, п.о.Тярлево, Фильтровское шоссе, д. 3

Ключевые слова: универсальная моечная машина, картофель, столовые корнеплоды, моечный барабан, предреализационная подготовка, технико-экономический показатель

В статье представлены результаты экспериментальных исследований и производственной проверки универсальной моечной машины на производственной базе крестьянского (фермерского) хозяйства Ленинградской области. Описан технологический процесс работы машины, обеспечивающей мойку корнеклубнеплодов (картофель, морковь и свекла столовые и др.) на универсальной рабочей поверхности. Приведены основные показатели работы моечной машины. Критерием оптимизации являлся показатель качества мойки. В результате экспериментальных исследований получены следующие оптимальные параметры и режимы работы универсальной моечной машины: частота вращения барабана – $A = 16 \text{ мин}^{-1}$; угол наклона барабана – $B = 1,5 \text{ град.}$; подача исходного материала – $C = 1,0 \text{ т/ч}$.

Экономический эффект от реализации после предреализационной подготовки картофеля и столовых корнеплодов составляет от 2 до 5 руб./кг готовой продукции (в зависимости от вида культуры и упаковки), срок окупаемости технологического оборудования – 1 год при объеме переработки не менее 500 т. При этом показатель качества мойки корнеклубнеплодов составил в среднем 98,8%. Машина с универсальной конструкцией моечного барабана позволяет проводить предреализационную подготовку в составе гибких технологических линий картофеля и столовых корнеплодов «экстра-класса» качества в условиях крестьянских и фермерских хозяйств и обеспечить высокий уровень комбинирования ($\varphi_K > 0,5$).

P. 231

SUBSTANTIATION OF OPERATING MODES OF POTATOS AND ROOT CROPS WASHING MACHINE

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)

G.A. LOGINOV

(Institute for Engineering and Environmental Problems
in Agricultural Production (IEEP) – branch of FSBSI FSAC VIM)
196625, Russian Federation, Saint-Petersburg, p.o. Tiarlevo, Filtrovskoje Shosse, 3

Keywords: universal washer, potato, table root crops, washing drum, pre-sale treatment, technical and economic indicator

The article presents the results of experimental studies and production inspection of a universal washing machine on the production basis of farm in the Leningrad Region. The technological process of the machine, which ensures the washing of root crops (potatoes, carrots and beetroot, etc.) on a universal working surface is described. The main performance indicators of the washing machine are given. The criterion of optimization was the indicator of the washing quality. As a result of experimental studies, the following optimal parameters and operating modes of the universal washer were obtained: drum rotation frequency - $A = 16 \text{ min}^{-1}$; the angle of the drum inclination is $B = 1.5 \text{ deg.}$; supply of feedstock - $C = 1.0 \text{ t/h}$.

The economic effect from the sale after pre-sale preparation of potatoes and table root crops is from 2 to 5 rubles / kg of finished products (depending on the type of crop and packaging), the payback period of the technological equipment is 1 year with a processing volume of at least 500 tons. The quality of washing root crops was an average of 98.8%. A machine with a universal drum design allows to do pre-sale preparation in the composition of flexible technological lines of potatoes and table vegetables of "extra-class" quality in the conditions of peasant and farming enterprises and ensure a high level of combination ($\varphi_K > 0,5$).

C. 237

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАКОНА ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ ВДОЛЬ ШНЕКОВОГО КАНАЛА ВОЛЧКОВ

Аспирант **И.И. УСМАНОВ**

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий,
механики и оптики», e-mail: ilhomusmanov@mail.ru)

191002, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

Ключевые слова: измельчение, волчок, шнек, давление, трение скольжения, мясное сырье

Все более высокие требования к конструктивным, энергетическим и эксплуатационным характеристикам технологического оборудования пищевой промышленности и параметрам осуществляемых процессов, ставят задачу его совершенствования в ряд весьма актуальных. Широкое применение таких процессов, как резание, прессование, каландрование, экструзия, транспортирование и ряд других, делает решение задачи оптимизации шнековых механизмов, являющихся для них базовыми, чрезвычайно значимым.

Вопросам измельчения мясного сырья и других пищевых материалов посвящено значительное количество работ. Наряду с системным рассмотрением обобщенных процессов,

осуществляемых в волчках и мясорубках, не нашла достаточного отражения задача определения закона распределения давления вдоль винтовой поверхности шнека с переменным шагом.

Процесс течения различных материалов, таких, как неньютоновские жидкости, упруго-вязко-пластические и твердообразные среды в каналах шнековых нагнетателей описан целым рядом исследователей. К основным, касающимся существа поставленной проблемы, следует отнести работы И.Е. Припорова, Г. Шенкеля, Г.К. Бермана, Л.А. Ворожцова, Ю.А. Мачихина, В.А. Абалдовой, М.П. Бессоновой, М.А. Пономаревой, В.А. Якутенюк и ряда других авторов.

Однако исследований, касающихся строгих математических моделей формирования профиля давлений сырья в каналах винтовых шнеков с переменным шагом с учетом стесненного сжатия и наличия на внутренней поверхности корпуса волчка ребер противоскольжения, не найдено. Таким образом, развитие рассматриваемой темы исследования является актуальным.

P. 237

THE DEFINITION OF THE LAW OF CHANGE OF PRESSURE OF RAW MEAT ALONG THE SCREW CHANNEL GYROSCOPES

Postgraduate Student **I. I. USMANOV**

(Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, e-mail: ilhomusmanov@mail.ru)
191002, Russian Federation, Saint-Petersburg, Lomonosov, 9

Keywords: grinding, gyroscope, auger, pressure, sliding friction, meat raw material

Increasingly high requirements for the design, energy and operational characteristics of the technological equipment of the food industry and the parameters of the processes carried out, set the task of its improvement in a number of very relevant. The wide application of such processes as cutting, pressing, calendaring, extrusion, transportation and a number of others, makes the solution of the problem of optimization of screw mechanisms, which are basic for them, extremely important. A significant amount of work is devoted to the grinding of raw meat and other food materials. Along with the systematic consideration of the generalized processes carried out in the tops and meat grinders, the problem of determining the law of pressure distribution along the screw surface of the screw with a variable pitch was not sufficiently reflected. The process of flow of various materials, such as non-Newtonian fluids, elastic-visco-plastic and solid media in the channels of screw superchargers is described by a number of researchers. The main substantive issues raised, should be attributed to the work of I. E. Priporova [1], Twister [2], G. K., Berman, L. A. Vorozhtsov, Yu. a. Machikhina [3], Aberdovey V. A., M. P. Bessonova, M. A. Ponomareva, V. A. Yakutenok and a number of other authors [4, 5]. However, studies concerning strict mathematical models for the formation of the profile of raw material pressures in the channels of screw augers with variable pitch, taking into account the constrained compression and the presence on the inner surface of the housing of the gyroscope anti-skid ribs, not found. Thus, the development of the research topic is relevant.

C. 243

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СВЧ УСТАНОВКИ С ЭЛЛИПСОИДНЫМИ РЕЗОНАТОРАМИ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА СО ШКУР КРОЛИКОВ

Кандидат экономических наук, доцент **Е.А. ШАМИН**

(ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»,
e-mail: ngiei-126@mail.ru.)

Доктор технических наук, профессор **Г.В. НОВИКОВА**

(ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»,
e-mail: NovikovaGalinaV@yandex.ru.

Доктор технических наук **М.В. БЕЛОВА**

(ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет») 606340, Российская Федерация, Нижегородская область, г. Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22

Ключевые слова: микроволновая установка, эллипсоидный резонатор, шкуры кроликов, волосяной покров, рассол

В связи с тем, что очень низкий сбыт высушенных шкур, в большинстве фермерских кролиководческих хозяйствах шкуры кроликов с густым мехом после съемки с туш направляют в цеха по производству белковых кормов. Поэтому разработка установки и технологии отделения волосяного покрова от кожи кроликов, его сбор с целью использования как ценное сырье актуальна. Целью работы является разработка ресурсосберегающей микроволновой технологии сбора пуха со шкуры кроликов в непрерывном режиме в условиях фермерских хозяйств. Решаются задачи: 1. Теоретически обосновать конфигурацию объемного резонатора для обеспечения высокой собственной добротности и напряженности электрического поля; 2. Разработать микроволновую установку для ослабления силы удерживаемости волосяного покрова в дерме кожи и его сбора в непрерывном режиме. Изображение установки выполнено в программе Компас-3D V17.

В сплюсненном эллипсоиде вращения напряженность электрического поля будет достаточно высокой, позволяющей обеззараживать волосяной покров шкуры. При расположении сплюсненных резонаторов, с малой осью по траектории их перемещения и расстоянием между ними больше, чем длина малой оси, можно обеспечить скважность меньше, чем 0,5, т.е. радиальный угол между эллипсоидами вращения должен быть меньше, чем радиальный угол, куда размещен сплюсненный эллипсоид вращения.

В сверхвысокочастотной установке непрерывного режима работы происходит ослабление силы удерживаемости волосяного покрова в дерме кожи, в процессе передвигания эллипсоидных резонаторов (без верхних сегментов) со шкурами на правилках, мездровая сторона которых увлажняется рассолом, залитым в диэлектрический корпус, в виде усеченного конуса. Рассол в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) смягчает кожу, расширяет поры, разрушает волосяные луковицы и освобождает волосяной покров от дермы. Сбор освобожденного волосяного покрова обеспечивается с помощью пневмонасоса.

P. 243

DEVELOPMENT AND SUBSTANTIATION OF MICROWAVE SETUP PARAMETERS WITH ELLIPSOIDAL RESONATORS FOR PELAGE SEPARATION FROM OF RABBITS SKINS

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor **E.A. SHAMIN**

(SEI IN «Nizhny Novgorod State Engineering-Economic University», e-mail: ngiei-126@mail.ru.)

Doctor of Technical Sciences, Professor **G.V. NOVIKOVA**

(SEI IN «Nizhny Novgorod State Engineering-Economic University», e-mail: NovikovaGalinaV@yandex.ru)

Doctor of Technical Sciences **M.V. BELOVA**

(SEI IN «Nizhny Novgorod State Engineering-Economic University»)

606340, Russian Federation, Nizhnegorodskaya obl., Knyaginino, Oktyabrskaya ,22

Keywords: microwave installation, ellipsoid resonator, rabbit skins, pelage, leach

Due to the fact that very low sales of dried skins, in most farming rabbit farms, the rabbits skins with thick fur after taking off them from the carcasses are sent to the workshop for the production of protein feed. Therefore, the line development and pelage separation from the rabbits skin, its collection for use as valuable raw material is quite relevant.

The aim of this work is to develop resource-saving microwave technologies of fluff collection from the rabbits skins in a continuous mode in the conditions of farms. The following problems must be solved: 1. To substantiate theoretically the configuration of the cavity resonator to ensure high quality factor and electric field intensity; 2. To develop microwave installation to weaken the power of pelage retention in the dermis of the skin and it's collecting in a continuous mode. The installation figure is made in the program Kompas-3D V17.

In the flattened ellipsoid of rotation, the electric field will be high enough allowing to disinfect the skin pelage. When the location of flattened resonators, with the minor axis of the trajectory of their movement, and distance between them is greater than the length of the minor axis, it is possible to provide a

duty cycle smaller than 0.5, i.e. the radial angle between the ellipsoids of rotation must be less than the radial angle, located where the flattened ellipsoid of rotation is set.

In microwave installation of continuous mode we observe weakening of the forces of the skin pelage in the dermis of the skin during the movement of the ellipsoidal resonators (with no upper segments) with skins on straightening and leveling devices, scraping side of which is moistened with leach, bathed in a dielectric housing in the form of a truncated cone. The leach in the electromagnetic field of ultrahigh frequency (APPSVC) softens the skin, opens the pores, destroys the hair follicles and releases pelage from the dermis. The collection of taken off pelage is provided by means of pneumatic pump.

C.249

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕЛЬНИЦАХ

Доктор технических наук **М.М. БЕЗЗУБЦЕВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: mysnegana@mail.ru)

Кандидат технических наук **В.С. ВОЛКОВ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: vol9795@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: магнитоожигенный слой, ударно-стирающие нагрузки, электромагнитный механоактиватор, скоростной режим, электромагнитный режим

В статье представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований качественных и количественных соотношений между электромагнитными и скоростными режимами работы электромагнитных мельниц, при которых обеспечивается максимизация механических воздействий при минимальных затратах энергии на их формирование. Показано, что электромагнитные мельницы отличаются высокой производительностью, надежностью, улучшенным качеством продуктов помола и малой мощностью, расходуемой на управление силовыми нагрузками по частицам перерабатываемого продукта только при четкой переориентации ферромагнитных размольных элементов в средней части их магнитоожигенного слоя. Установлено, что такая работа ЭМ осуществляется только на линейной части характеристики $\Phi = \varphi(I_y)$. Доказано, что увеличивая силу тока в обмотках управления, можно до определенного предела увеличить значение индукции в рабочем объеме ЭМ, что позволяет компенсировать действие центробежной силы на ферроэлементы при высоких скоростных режимах работы увеличением магнитодвижущей силы обмотки (или обмоток) управления. На основании анализа физико-механических процессов, происходящих в магнитоожигенном слое ферромагнитных размольных элементов, составлена методика определения коэффициента компенсации отрицательного действия центробежной силы с определением максимально допустимой скорости вращения ротора. Результаты экспериментальных исследований на аппаратах, представляющих предмет изобретений, показали адекватность полученных математических моделей реальным процессам. Для подтверждения полученных данных по унифицированным рецептурам были приготовлены модельные шоколадные массы, имеющие органолептический показатель $n_c = 2$. В результате экспериментальных исследований установлена зависимость между величиной индукции электромагнитного поля B в рабочем объеме ЭМ и частотой вращения ротора n , обеспечивающая максимизацию степени измельчения смеси. Выявлено, что наибольшая дисперсность продукта (99%) достигнута в следующих режимах работы ЭМ: $B = 0,4$ Тл и $n = 26,8$ с⁻¹. Доказано, что степень компенсации действия центробежной силы на размольные элементы можно оценить в процессе расчета и проектирования ЭМ.

P. 249

THE STUDY WORKFLOW DISPERSING MATERIALS IN AN ELECTROMAGNETIC MILLSDoctor of Technical Sciences **M. M. BEZZUBTSEVA**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: mysnegana@mail.ru)Candidate of Technical Sciences **V.S. VOLKOV**(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: vol9795@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2*Keywords: magneto-fluidized layer, shock-abrasion loads, electromagnetic mechanical activator, speed mode, electromagnetic mode*

The article presents the results of theoretical and experimental studies of qualitative and quantitative relations between electromagnetic and high-speed modes of electromagnetic mills, which provides the maximization of mechanical effects with minimal energy costs for their formation. It is shown that electromagnetic mills are characterized by high performance, reliability, improved quality of grinding products and low power consumed to control power loads on the particles of the processed product only with a clear reorientation of ferromagnetic grinding elements in the middle part of their magnetically-fluidized layer. It is established that such EM work is carried out only on the linear part of the characteristic $\Phi = \varphi(I_y)$. It is proved that by increasing the current in the control windings, it is possible to increase the value of induction in the working volume of EM to a certain limit, which allows to compensate for the effect of centrifugal force on the ferroelements at high speed modes by increasing the magnetic moving force of the winding (or windings) control. Based on the analysis of physical and mechanical processes occurring in the magnetically fluidized layer of ferromagnetic grinding elements, a method for determining the compensation coefficient of the negative action of the centrifugal force with the determination of the maximum speed of rotation of the rotor. The results of experimental studies on devices representing the subject of inventions showed the adequacy of the obtained mathematical models to real processes.

To confirm the obtained data on the unified recipes, model chocolate masses with an organoleptic index $n = 2$ were prepared. As a result of experimental studies, the dependence between the value of the electromagnetic field induction in the working volume of EM and the rotor speed n is established, which ensures the maximization of the degree of mixture grinding. It was found that the highest dispersion of the product (99%) was achieved in the following modes of EM: $B = 0.4$ t And $n = 26.8$ s-1. It is proved that the degree of compensation of the centrifugal force action on the grinding elements can be estimated in the process of calculation and design of EM.

C. 254

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА
В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ**Кандидат технических наук **А.Г. ПИРКИН**(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: pirkin.ag@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2*Ключевые слова: поточное производство, энерготехнологическая линия, мониторинг, вероятностное моделирование*

В данной статье предложена универсальная методика оценки эффективности функционирования энерготехнологических поточных линий на перерабатывающих предприятиях аграрного сектора экономики.

Предлагаемая методика позволяет учитывать многочисленные случайные факторы, сопутствующие работе энерготехнологического оборудования, и базируется на использовании

метода вероятностного моделирования. В качестве производственного и экономического критериев оценки эффективности поточного производства используются математические ожидания объема произведенной продукции и дохода от ее реализации. В связи с тем, что для решения поставленной задачи осуществляется моделирование случайных процессов с дискретными состояниями и непрерывным временем, целесообразно при его проведении использовать теорию графов. Результатом вероятностного моделирования является определение финальных вероятностей нахождения поточных линий в каждом из возможных состояний.

Методика оценки эффективности поточного производства апробирована на примере двух параллельно работающих энерготехнологических поточных линий по производству пастеризованного молока. Полученные результаты позволяют сформировать требования к надежности и энергоэффективности поточных линий и являются исходным материалом для решения оптимизационных задач.

P. 254

ASSESSMENT METHODOLOGY OF ENERGY TECHNOLOGICAL EQUIPMENT EFFICIENCY FUNCTIONING FOR MASS PRODUCTION IN THE AGRARIAN SECTOR OF ECONOMICS

Candidate of Technical Sciences **A.G. PIRKIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: pirkin.ag@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: mass production, energy technological line, monitoring, probabilistic modeling

This article proposes a universal assessment methodology for efficiency functioning of energy technological mass production lines at processing enterprises in the agricultural sector of the economy.

The proposed methodology allows to consider the numerous random factors accompanying the work of energy technological equipment, and is based on the use of the probabilistic simulation method. As the production and economic criteria for assessment efficiency of line production, the mathematical expectations of the output volume and income from its sale are used. To carry out this task we use the simulation of random processes with discrete states and continuous time by the theory of graphs application.

The result of probabilistic modeling is the determination of the final probabilities of the production lines finding in each of the possible states.

Assessment methodology of mass production efficiency has been tested when used two working in parallel energy technological mass lines for the pasteurized milk production. The obtained results allow forming requirements to reliability and production lines energy efficiency as well as are the original material for optimization problems solving.

C. 259

ВЛИЯНИЕ АМПЛИТУД И ЧАСТОТЫ ТОКОВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ АККУМУЛЯТОРОВ

Кандидат технических наук **В.В. КОЛОСОВСКИЙ**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: professor-elfak@rambler.ru)

Аспирант **В.В. ПОЛИКАРПОВА**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: viktoriya_polika@mail.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: свинцовый аккумулятор, асимметричный переменный ток, десульфатация пластин

Периодическое изменение направления тока при заряде свинцовых аккумуляторных батарей асимметричным током позволяет управлять восстановительными реакциями и структурными

изменениями активного материала пластин, получая, в зависимости от соотношения и абсолютных значений анодного и катодного периодов, кристаллы различных размеров и форм. Это позволяет добиться увеличения суммарной пористости и действующей поверхности пластин, т. е. увеличения поверхности соприкосновения электролита с активным материалом электрода, что облегчает условия диффузии и выравнивания концентрации электролита в приэлектродном слое.

Увеличение суммарной пористости обеспечивает возможность повышения предельного тока заряда, так как соотношение между ними есть величина постоянная. Это создает предпосылки для форсирования процесса заряда по плотности тока, оказывает существенное влияние на процесс десульфатации пластин свинцовых аккумуляторов, повышая их основные эксплуатационные и электрические характеристики – время заряда, характер разрядной кривой, плотность электролита, зарядное напряжение и емкость.

P. 259

INFLUENCE OF AMPLITUDE AND FREQUENCY OF CURRENTS ON BATTERY CHARACTERISTICS

Candidate of Technical Sciences **V.V. KOLOSOVSKIY**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: professor-elfak@rambler.ru)

Postgraduate Student **V.V. POLIKARPOVA**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: viktoriya_polika@mail.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: lead battery, asymmetrical alternating current, desulfatation plates

A periodic change in the direction of the current when charging lead-acid batteries asymmetric shock allows you to control redox reactions and structural changes of the active material of the plates, receiving, depending on the ratio and absolute values of the anodic and cathodic periods, crystals of different sizes and shapes. This allows to increase the total porosity and active surface of the plates, i.e. increase the surface of contact of the electrolyte with the active material of the electrode that facilitates diffusion conditions and the alignment of the concentration of electrolyte in the near-electrode layer.

The increase in the total porosity provides the capability of increasing the maximum charge current, as the ratio between them is constant. This creates the preconditions for speeding up the charge process at the current density has a significant influence on the process of plates desulfatation of lead batteries, improving their key performance and electrical specifications – charging time, the nature of the discharge curve, the electrolyte density, charging voltage, and capacity.

C. 265

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭКОАУДИТ В СВЕТОКУЛЬТУРЕ

Аспирант **А.Н. ВАСЬКИН**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: vaskin.a.n@mail.ru)

Доктор технических наук **С.А. РАКУТЬКО**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: sergej1964@yandex.ru)
196601, Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: *светокультура, энергосбережение, энергоэкоаудит, энергоёмкость, наилучшие доступные технологии*

В работе дано теоретическое обоснование и представлено практическое подтверждение способа оценки энергоэкологичности светокультуры. Предложена концепция и алгоритм проведения энергоэкоаудита светокультуры как процедуры получения достоверной информации о динамике потоков продуктов фотосинтеза в растениях, выращиваемых в заданных условиях окружающей среды под действием потока излучения с заданными качественными и количественными показателями. Рассмотрены понятия интенсивного и экстенсивного энергосбережения применительно к светокультуре. Показано, что при интенсивном энергосбережении темпы роста потока энергии снижаются по мере роста потока вещества. Рассмотрен иерархический подход к моделированию потоков субстанции (вещества и энергии) в искусственной биоэнергетической системе светокультуры (ИБЭСС). Показана необходимость создания наилучших доступных технологий светокультуры (НДТС), представляющих собой технологии производства продукции растениеводства в контролируемых условиях, выбираемых для конкретных условий и требований из достигнутого уровня науки, техники и технологий по критерию минимальных удельных энергетических затрат и воздействия на окружающую среду при условии обеспечения экологически чистой конечной продукции. Предложено понятие энергоэкологичности светокультуры как свойства технологического процесса выращивания растений в ИБЭСС соответствовать требованиям энергоэффективности и экологичности, оцениваемое по близости к НДТС. Выделены частные показатели энергоэкологичности на различных иерархических уровнях модели: I) биологический объект (растение), II) технологический процесс облучения растений, III) культивационное сооружение в целом, IV) получаемая полезная продукция, V) внешняя среда. Раскрыта методика построения годографов статической и динамической энергоёмкости. Предложена формула для численного определения значения энергоэкологичности светокультуры как степени близости годографов векторов динамической энергоёмкости, оцениваемому по величине евклидова расстояния между годографами для сравниваемых условий и для условий НДТС. Изложены результаты экспериментальных исследований, подтверждающие применимость разработанных теоретических положений при обосновании выбора источников света для светокультуры.

P.265

ENERGY SAVING AND ENERGY-ECOLOGICAL AUDIT IN INDOOR PLANT LIGHTING

Postgraduate Student **A.N. VASKIN**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: vaskin.a.n@mail.ru)

Doctor of Technical Science **S.A. RAKUTKO**

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: sergej1964@yandex.ru)
196601, Russian Federation, Saint-Petersburg, Pushkin, St.Petersburgskoye sh., 2

Keywords: *indoor plant lighting, energy saving, energy-ecological audit, energy consumption, best available technologies*

The paper provides a theoretical justification and presents a practical confirmation of the method for assessing the energy-ecological compatibility of light culture. A concept and algorithm for conducting an energy audit of light culture as a procedure for obtaining reliable information on the dynamics of the fluxes of photosynthetic products in plants grown under given environmental conditions under the influence of a radiation flux with given qualitative and quantitative indices is proposed. The concepts of intensive and extensive energy conservation are applied to light culture. It is shown that with intensive energy conservation, the growth rates of the energy flow decrease as the flux of matter increases. A hierarchical approach to the modeling of substance flows (matter and energy) in an artificial bioenergetic system of indoor plant lighting (ABS IPL) is considered. The necessity of creating the best available technologies of indoor plant lighting (NDTIPL), which are technologies for the production of crop production under controlled conditions, selected for specific conditions and requirements from the achieved level of science,

technology and technology based on the criterion of minimum specific energy costs and environmental impact, net final products. The concept of energy ecological compatibility of indoor plant lighting as the properties of the technological process of plant growing in the ABSIPL is considered to meet the requirements of energy efficiency and environmental friendliness, which is estimated by the proximity to NDTIPL. Particular indicators of energy-ecologicality at various hierarchical levels of the model are distinguished: (I) biological object (plant), (II) technological process of plant irradiation, (III) cultivation structure as a whole, (IV) useful products obtained, (V) external environment. The method for constructing the hodographs of static and dynamic energy intensities is disclosed. A formula for the numerical determination of the energy-ecological compatibility of indoor plant lighting as the degree of closeness of the hodographs of the dynamic energy-intensity vectors, estimated from the magnitude of the Euclidean distance between the hodographs for the conditions being compared and for the NDTIPL conditions is proposed. The results of experimental studies are presented, which confirm the applicability of the theoretical positions in the justification of the choice of light sources for indoor plant lighting.