

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГОУ ВПО “Иркутская государственная сельскохозяйственная  
академия”**

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**  
**“ВЕСТНИК ИрГСХА”**

**Выпуск 37  
декабрь**

**Разделы “Механизация. Электрификация”, “Учебный процесс”  
посвящены 40-летию образования энергетического  
факультета ИрГСХА**

**Иркутск  
2009**

Научно-практический журнал "Вестник ИрГСХА", 2009, выпуск 37, декабрь.  
Science-Practical journal "Vestnik IrGSCHA", 2009, 37<sup>th</sup> edition, december.

Издается по решению Ученого совета Иркутской государственной сельскохозяйственной академии с ноября 1996 года.

Edited under the decision of the Scientific Council of Irkutsk State Academy of Agriculture since November, 1996.

**Главный редактор:** Я.М. Иваньо, проректор по научной работе, д.т.н.

**Зам. главного редактора:** Н.А. Никулина, д.б.н.

**Ответственный секретарь:** Ч.Б. Кушеев, д.в.н.

**Члены редакционной коллегии:** П.И. Ильин, к.т.н., Л.А. Калинина, д.э.н., В.О. Саловаров, д.б.н., В.И. Солодун, д.с.-х.н.

В журнале опубликованы работы авторов по разным тематикам: агрономии, мелиорации, биологии, охране природы, ветеринарной медицине, зоотехнии, механизации, электрификации, экономики и организации производства, учебному процессу, юбилею и памятным датам.

In the journal there are articles on different topics, such as: agronomy, land reclamation, nature protection, biology, nature conservancy, veterinary medicine, zoo-technology, mechanization, electrification, economics and management, educational process, anniversaries, memory dates.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-30938.

The journal is registered in the Federal Service for Supervision of Law Observance in the sphere of mass communications and Conservation of Cultural Heritage. Certificate of registration of a mass medium PI № FS77-30938.

Подписной индекс 82302 в каталоге агентства ООО "Роспечать" "Газеты. Журналы"  
Subscription index 82302 in the catalogue of the Agency "Limited Liability Company "Rospechat", "News-papers. Journals".

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

The journal is included to the Russian index of scientific quoting of electronic library eLIBRARY.RU.

**ISSN 1999-3765**

**© ФГОУ ВПО "Иркутская государственная сельскохозяйственная академия", 2009, декабрь**

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Алтухов И.В.</i> Энергетическому факультету 40 лет.....	7
<b>АГРОНОМИЯ. МЕЛИОРАЦИЯ</b>	
<i>Митрохина А.А., Корзинников Ю.С.</i> Подготовка однолетних сеянцев сливы к перезимовке в условиях Приангарья.....	11
<i>Небесных М.А.</i> Повышение надежности вегетативного размножения <i>Hippophae rhamnoides L.</i> (облепиха крушиновидная) для целей приусадебного садоводства.....	15
<b>БИОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ</b>	
<i>Богородский Ю.В.</i> Заметки о птицах Ильчирской котловины (Восточный Саян).....	22
<i>Кононов Н.А.</i> Экосистемы Арангатуйских болот Забайкальского национального парка.....	26
<b>МЕХАНИЗАЦИЯ. ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ</b>	
<i>Алтухов И.В., Федотов В.А.</i> Электротехнологии в предпосевной обработке семян растений.....	39
<i>Алтухов И.В., Очиров В.Д.</i> Оптические свойства сельскохозяйственных продуктов растительного и животного происхождения.....	43
<i>Алтухов И.В., Очиров В.Д.</i> Перспективная технология сушки моркови, обеспечивающая полное сохранение всех активнoдействующих веществ.....	49
<i>Бочкарев В.А., Морозов К.А.</i> Улучшение экологических показателей котлов со слоевым сжиганием.....	56
<i>Вакальчук А.А., Сукьясов С.В.</i> Диагностика неисправностей электрических машин.....	60
<i>Вржац Е.Э.</i> Физико-технические основы процесса высокотемпературной нитроцементации в электростатическом поле.....	65
<i>Кудряшев Г.С., Третьяков А.Н., Билдагаров П.Н.</i> Оценка параметров случайных отклонений напряжения в сельских электрических сетях.....	73
<i>Кутимская М.А., Бузунова М.Ю.</i> Роль биофизики в приобретении навыков решения инновационных задач.....	78
<i>Наумов И.В., Подъячих С.В., Иванов Д.А.</i>	

Качество электрической энергии и снижение дополнительных потерь мощности в электрических сетях.....	83
<i>Рудых А.В.</i> Энергосберегающее управление электронагревательными установками.....	88
<i>Синельников А.М., Боннет В.В.</i> Техническое обслуживание и эффективность диагностирования асинхронных электродвигателей.....	94
<b>ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА</b>	
<i>Вашукевич Ю.Е., Ганзевич А.П.</i> Результаты торгов по соболу на международном пушном аукционе ОАО “Союзпушнина”.....	99
<i>Труфанова Е.С.</i> Применение комплекса моделей оптимизации земель региона для обеспечения населения сельскохозяйственной продукцией.....	103
<b>УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС</b>	
<i>Алтухов И.В., Лукина Г.В.</i> Организация воспитательной работы со студентами на энергетическом факультете.....	110
<i>Амосова Т.В., Осмоловская В.И., Яковлева С.А.</i> Методические рекомендации для работы с компьютерными программами для студентов, изучающих английский язык в неязыковом вузе.....	119
<i>Мачкова Р.А., Рудых Л.Г.</i> Критерии и оценка эффективности гуманитарной подготовки в вузе.....	127
<b>ЮБИЛЕЙ. ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ</b>	
<i>Покорский В.И.</i> Ректор в панораме веков.....	132
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ</b> .....	140

## CONTENTS

<i>Altukhov I.V.</i> Energy faculty is 40 years .....	7
<b>AGRONOMY. LAND RECLAMATION</b>	
<i>Mitrokhina A.A., Korsinnikov Yu.S.</i> Preparation of annual seedling plums to wintering in the Priangarian region.....	11
<i>Nebesnikh M.A.</i> Improvement of reliability of vegetative propagation of <i>Hippophae rhamnoides L.</i> (sea buckthorn) for horticultural purposes.....	15
<b>BIOLOGY. NATURE PROTECTION</b>	
<i>Bogorodsky U.V.</i> Notes on birds of the Ilchir basin (the East Sayan Mountains).....	22
<i>Kononov N.A.</i> Ecosystems of Arangatuisky swamp of Transbaikal national park.....	26
<b>MECHANIZATION. ELECTRIFICATION</b>	
<i>Altukhov I. V., Fedotov V.A.</i> Electrotechnologies in the presowing treatment of plant's seeds.....	39
<i>Altukhov I.V., Ochirov V.D.</i> Optical properties of agricultural products of the vegetable and animal origin.....	43
<i>Altukhov I.V., Ochirov V.D.</i> Perspective technology of carrot drying which provides full preservation of all active substances.....	49
<i>Bochkarev V.A., Morozov K.A.</i> Improvement of ecological indicators of coppers with layered combustion.....	56
<i>Vakalchuk A.A., Sukyasov S.V.</i> Diagnostics of malfunctions of electric machines.....	60
<i>Vrzhashch E.E.</i> Physical and technical principles of high-temperature nitrocarburizing in the electrostatic field.....	65
<i>Kudryashev G.S., Tretyakov A.N., Bildagarov P.N.</i> Parameter estimation of the random voltage fluctuations in rural electrical networks.....	73
<i>Kutimskaya M.A., Buzunova M.Yu.</i> The role of biophysics in the acquisition of skills for solving innovative problems.....	78
<i>Naumov I.V., Podyachikh S.V., Ivanov D.A.</i> Electric power quality and reduction of extra power losses in electrical networks.....	83

<i>Rudyh A.V.</i> Energy saving control of electroheating installations.....	88
<i>Sinelnikov A.M., Bonnet V.V.</i> Maintenance service and efficiency in diagnosing the asynchronous electric motors.....	94
<b><i>ECONOMICS AND ORGANIZATION OF PRODUCTION</i></b>	
<i>Vashukevich U.E., Ganzevich A.P.</i> Results of the bidding of sable at the international fur auction “Sojuzpushnina”.....	99
<i>Trufanova E.S.</i> Application of the complex models of the land optimization in the region for supplying the population with agricultural products.....	103
<b><i>EDUCATIONAL PROCESS</i></b>	
<i>Altukhov I.V., Lukina G.V.</i> Organization of educational work with the students of power engineering department.....	110
<i>Amosova T.V., Osmolovskaya V.I., Yakovleva S.A.</i> Methodical recommendations for work with computer programs for students learning the English language in non-linguistic higher school.....	119
<i>Machkova R.A., Rudyh L.G.</i> Criteria and evaluation of effectiveness of humanitarian education in higher school.....	127
<b><i>ANNIVERSARY. MEMORY DATES</i></b>	
<i>Pokorsky V.I.</i> The rector in the panorama of centuries.....	132
<b><i>INFORMATION ABOUT THE AUTHORS</i></b> .....	140

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ФАКУЛЬТЕТУ 40 ЛЕТ

И.В. Алтухов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет

Историческая справка о факультете, его основателях, кафедрах, входящих в состав факультета, людях, работавших на нём ранее и сделавших большой вклад в развитие факультета и сегодняшнее состояние факультета.

В 1966 года на факультете механизации было организовано отделение электрификации сельского хозяйства с целью подготовки инженеров – электриков по применению электрической энергии в сельском хозяйстве.

Приказом министерства сельского хозяйства СССР от 26 декабря 1969 года был организован факультет “Электрификации сельского хозяйства”, в состав которого вошли четыре кафедры “Электрического привода и электрических машин”, “Механизации животноводческих ферм”, “Электротехники и автоматизации сельского хозяйства”, “Физического воспитания и спорта”.

Первый выпуск инженеров – электриков сельскохозяйственного производства состоялся в 1971 году. Ежегодный приём составлял 125 человек. Основателями факультета стали: Назимов Василий Васильевич (в то время ректор института), Турутин Юрий Петрович (в те годы проректор по учебной работе), Панов Леонид Иванович (первый декан факультета, проработавший в этой должности 12 лет).

В те годы планировалось построить отдельный корпус факультета общей площадью 8500 м<sup>2</sup>. К сожалению, этим планам не удалось сбыться.

В 1974 г. образована кафедра “Применения электроэнергии в сельском хозяйстве” после разделения кафедры “Общей электротехники и электрификации сельского хозяйства”.

С 1974 года по 1984 гг. первым заведующим кафедрой был к.т.н., доцент Панов Леонид Иванович, будучи одновременно деканом факультета электрификации. В этот период был подобран высококвалифицированный преподавательский и инженерный состав кафедры, состоящий на первоначальном этапе из 5 человек: к.т.н., доцент Панов Леонид Иванович; старший преподаватель Астраханцева Надежда Михайловна, старший преподаватель Литвинов Анатолий Васильевич, ассистенты Рябцовский Виктор Александрович, Бакеев Виктор Сафович, Лукина Галина Владимировна.

С 1984 года по 1988 гг. кафедрой возглавлял к.т.н., доцент Рудных Иван Андреевич, ветеран боевых действий, долгое время преподавал во Вьетнаме, читал курс “Электрические измерения”, позднее данную дисциплину некоторое время читала Ковалевская Людмила Афанасьевна.

С 1988 года до 1997 гг. кафедрой возглавляла к.т.н., доцент Астраханцева Надежда Михайловна, она многое сделала для укомплектования лаборатории “Электрическое освещение и облучение”, создала ряд новых лабораторных работ и стендов.

С 1997 года до мая 2006 гг. кафедрой возглавлял д.т.н., профессор Наумов Игорь Владимирович. Под его руководством проводится и в настоящее время большая научно-методическая работа, защищено 3 кандидатские диссертации: Лукина Г.В., Подъячих С.В., Сукьясов С.В., активно проводится подготовка аспирантов.

Кафедрой “Электропривода и электрических машин” с 1976 по 2000 г.г. возглавлял доктор технических наук, профессор Худоногов Анатолий Михайлович. В 1981 году в период избрания Худоногова А.М. на должность декана факультета кафедрой заведовал доцент Лбов Ю.С. В августе 2001 года заведующим кафедрой ЭП и ЭМ избран Боннет Вячеслав Владимирович.

Кафедрой “Общей электротехники и электрификации сельского хозяйства” заведовал к.т.н., доцент Турутин Ю.П. Вначале кафедра вела занятия на отделении факультета механизации, а после образования факультета электрификации - практически все учебные дисциплины на факультете.

В разные годы кафедрой руководили Турутин Ю.П., профессор Астраханцев Л.А., старший преподаватель Лукин А.А., доцент Лессинг А.А.

Сегодня заведует кафедрой д.т.н., профессор Кудряшев Г.С.

Кафедра физики была создана одновременно с образования Восточно-Сибирского сельскохозяйственного института, т.е. с 1 сентября 1934 г.

Первым заведующим кафедрой стал доцент, а впоследствии профессор, член – корреспондент АН СССР А.А. Тресков (1934 – 1936 г.г.), 1970 – 1980 г.г. – А.А. Колокольников, 1980 – 1985 г.г. – Т.Б. Щукина, 1985 – 2006 гг. – Е.Э. Вржаш. В составе кафедры доктор физико–математических наук, профессор, действительный член МАВШ М.А. Кутимская. В настоящее время заведует кафедрой Бузунова М.Ю.

Кафедра иностранных языков была образована в 1947г. в Иркутском сельскохозяйственном институте, в состав энергетического факультета вошла в 1971 году как одно из структурных подразделений. За это время кафедрой возглавляли: Панисова Л.Н. с 1947 по 1971, Бухарова К.Н. с 1971 по 1974 с 1995 по 2000 Романова А.В., с 1974 по 1985 Моргенштейн Р.М., с 1986 по 1994 Латышева С.С., с 1994 по 1995 Потапова Е.А., с 2000 по 2005, Миронец Л.Н. с 2005 Яковлева С.А. по настоящее время.

В 2001 году факультет переименован в Энергетический, и начата подготовка по новым специальностям.

110302.65 “Электрификация и автоматизация сельского хозяйства” (дневная и заочная формы обучения);

140106.65 “Энергообеспечение предприятий” (дневная форма обучения);

140211.65 “Электроснабжение” (дневная форма обучения).

Подготовка по данным направлениям позволяет выпускать специалистов широкого профиля способных работать в любой отрасли энергетического комплекса. Данная подготовка осуществляется на базе 21 специализированной лаборатории. Лаборатории оснащены современным электротехническим оборудованием.

На факультете сегодня работает 47 преподавателей, из них 30 имеют ученую степень и звание, в том числе 7 докторов наук, профессоров.

Сотрудники и аспиранты энергетического факультета проводят научные исследования по комплексным темам, участвуют в выполнении научно-технических программ. Основные направления научных исследований связаны с актуальными вопросами энергосбережения и проблемами высшей школы.

Сегодня энергетический факультет продолжает расти и развиваться. Немалую помощь в этом ему оказывают министерство сельского хозяйства Иркутской области и администрация академии выпускники факультета. В распоряжении студентов прекрасные аудитории, оснащенные необходимыми средствами технического обучения и видеотехникой. Это позволяет максимально приблизить учебный процесс к реальным требованиям производства. В учебном корпусе в настоящее время действуют компьютерные классы, объединенные общей локальной сетью с выходом в Internet, а также читальный зал, в котором собрана вся необходимая учебная и научная литература. Лабораторная база полностью обеспечена самым современным оборудованием.

Энергетический факультет в настоящее время является учебно - научно - образовательным центром в области сельскохозяйственной энергетики и электротехники, с исторически сложившимися связями с сельскохозяйственными производителями, а также промышленной и энергетической сферой производства, научным миром, всё это позволяет ему в нынешних непростых социально-экономических условиях высшей школы страны успешно осуществлять подготовку высококвалифицированных специалистов и решать современные научно - технические задачи.

*Энергетический факультет, кафедры, сельское хозяйство, энергетика  
Power engineering department, chairs, agriculture, power engineering.*

**UDC 378.096**

### **Summary**

## **ENERGY FACULTY IS 40 YEARS**

**I.V. Altukhov**

Historical information about the faculty, its founders, chairs, people who worked and made a great contribution to the development of the faculty and its current status.

**АГРОНОМИЯ. МЕЛИОРАЦИЯ**

УДК 634.22:631.544.7“324”(571.53)

**ПОДГОТОВКА ОДНОЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ СЛИВЫ  
К ПЕРЕЗИМОВКЕ В УСЛОВИЯХ ПРИАНГАРЬЯ**

**А.А. Митрохина, Ю.С.Корзинников**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Агрономический факультет  
Кафедра ботаники, луговодства и плодоводства  
Ботанический сад Иркутского государственного университета

Для обеспечения зимостойкости однолетних сеянцев сливы эффективны “утепляющие” защитные средства. Применение доступных и экологически безопасных защитных средств для повышения зимостойкости показали перспективность такого агротехнического приема.

Зимостойкость, как способность растений противостоять неблагоприятно-критическим воздействиям внешней среды (морозам, оттепелям, ветрам, гололеду и пр.), в зимний период является основным биологическим свойством растений умеренного климата, определяющим ареал (регион) их произрастания и их продуктивность [8].

Современные процессы изменения климата характеризуются скачкообразными погодными флуктуациями: летом температуры могут быть выше среднемаксимальных, а зимой – ниже среднеминимальных. В связи с этим актуальна регуляция адаптивных свойств зимующих растений, например косточковых культур – вишня, слива и др. Зимостойкость древесных плодовых растений в большой степени зависит от полноты вызревания побегов [9]. В отличие от нерегулируемого фактора – повреждающих температур, степень вызревания – регулируемый фактор зимостойкости [2]. В зависимости от возраста древесных растений изменяются и их потенции к вызреванию [1]. Можно предполагать, что в зависимости от возраста древесных растений эффективными могут быть различные средства и способы регулирования степени вызревания побегов и их зимостойкости. К факторам повышения адаптивности и, в частности, зимостойкости относятся генотипические (селекционно-генетические) и агротехнические [9]. В условиях Приангарья реализуемая, генотипически обусловленная зимостойкость, например, различных образцов сливы, выводится из характеристики вегетационного периода района проис-

хождения интродуцируемого образца [4]. Морозостойкость растений формируется в процессе закаливания после прекращения роста [7]. Поздние весенние и ранние осенние заморозки вызывают заметные повреждения листовой поверхности у не успевающих еще подготовиться к зиме годичных побегов. Эти повреждения в дальнейшем усиливаются при действии резких колебаний температур в течение осени и зимы. Причина пониженной морозостойкости некоторых древесных растений, например, в условиях Западной Сибири [5], кроется в несоответствии их ритмов роста и развития климатическим ритмам. При запаздывании с началом вегетации из-за дефицита тепла весной или возобновлении роста после прерывания ростовых процессов в период весенне-летней засухи ткани побегов не вызревают и не проходят фазу закаливания. Для зимостойких древесных растений характерна одна волна роста и относительно продолжительный период вызревания и закаливания побегов [5].

К агротехническим факторам относится использование “утепляющих” защитных средств, а также физиологически активных веществ, регулирующих вызревание побегов [7].

Сеянцы древесных растений вынуждены проходить различные экобиоморфологические состояния – проходя травянистый, кустарниковый яруса, постоянно меняя свою экологию в сторону уменьшения влажности и увеличения освещенности и степени одревеснения [1]. Причем травянистый ярус должен перейти в кустарниковый в первый вегетационный период. Если это не произойдет, надземная часть однолетних сеянцев после перезимовки может погибнуть частично либо до основания. Такая перезимовка тормозит рост и развитие сеянцев, вследствие чего растения начинают восстанавливаться и снова проходить травянистый ярус.

**Место проведения, объекты исследования.** Экспериментальная часть работы выполнена на базе Ботанического сада Иркутского государственного университета (БС ИГУ). Объектами изучения являлись 160 сеянцев сливы уссурийской (*Prunus ussuriensis*).

**Методика исследования.** Подготовка к перезимовке проводилась согласно методическим рекомендациям [6]. Для получения наибольшего выхода сеянцев сливы в год посева мы произвели посев стратифицированными

семенами в зимний период (февраль-март) в технологической оранжерее БС ИГУ (дневная температура воздуха 19 - 23°C) в ящики, почвосмесь в которых состоит из двух частей торфа, одной части перегноя и 1/7 части песка. Ящики с посевами помещали на стеллажи. Через 20 дней после всходов сеянцы распикировали в стаканы емкостью 0.5 литра с таким же составом грунта. Оранжерейные условия позволили обеспечить сеянцы достаточным количеством света, тепла, воды, питательных веществ. К 15 мая сеянцы, посеянные в закрытом грунте, достигли высоты в среднем 20 см и имели 6 - 9 настоящих листьев. Чтобы сеянцы были адаптированы к естественным условиям среды обитания, их вынесли в открытый грунт и притенили акрилом на несколько дней. 1 июня 2008 г. 160 сеянцев высотой 7.0 - 15.5 см пересадили из стаканов в питомник БС ИГУ для дальнейшего роста и развития. Послепосадочный уход за сеянцами заключался в поливе, прополке, рыхлении междурядий. В целом, за вегетационный период было проведено 6 поливов, 5 прополок, 3 рыхления междурядий, 2 подкормки мочевиной, 1 подкормка фосфорно-калийными удобрениями. Осенью часть растений замульчировали опилками (76 сеянцев), а часть осталась без укрытия (82 сеянца).

**Результаты.** Наибольший процент всхожести семян сливы был отмечен через 20 дней после посева в ящики (83.0 %). В момент высадки сеянцев в открытый грунт они имели высоту 7.0 – 15.5 см. За период вегетации их прирост составил в среднем 1.0 – 3.0 см. В период зимовки в зависимости от степени вызревания растений и применения укрытия погибло 21.3 % растений. Состояние перезимовавших растений было неодинаковым. У наиболее вызревших растений с укрытием не наблюдалось повреждений (56.0 %), у менее вызревших сеянцев верхняя надземная часть (2.0 - 4.5 см) была поврежденная (34.2 %), у 7 сеянцев (9.2 %) весной надземная часть была до основания поврежденной и 6 сеянцев (7.9 %) погибли. У сеянцев сливы без укрытия также не наблюдалось повреждений у более вызревших образцов (29.2 %), отмершая верхняя надземная часть на 2.0 - 4.5 см отмечена у 47 образцов (57.3 %) и 13.4 % сеянцев погибли (табл. 1). Таким образом, состояние сеянцев после зимы 2008 - 2009 гг. отражало индивидуальную изменчивость.

**Таблица 1 – Учет однолетних сеянцев сливы после перезимовки 2008 - 2009 гг.**

№ п/п	Варианты исследования	Всего растений на 1.10.2008 г.	Учет перезимовки в 2009 г.	
			На 1.06.09, шт.	на 1.06.09, %
1	Слива с укрытием	76 шт. – 100 %	43-полностью живые	56.0 %
			26-верхушка (2.0-4.5см) мертвая	34.2 %
			7 - надземная часть повреждена до основания	9.2 %
			6 - погибли	7.9 %
2	Слива без укрытия	82 шт. – 100 %	24- полностью живые	29.2 %
			47-верхушка (2.0-4.5см) мертвая	57.3 %
			11-погибли	13.4 %

### **Выводы**

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать следующие выводы:

1. Высокий процент перезимовки показали однолетние сеянцы сливы с укрытием. Однолетние сеянцы, вызревшие до наступления зимы, не вымерзают в условиях Иркутска даже без укрытия; необходимо создать условия, способствующие вызреванию побегов.

2. Защиту от вымерзания недостаточно вызревших однолетних растений сливы в условиях Иркутска можно частично обеспечить (у 56.0 % растений) их укрытием почвы утепляющими материалами (опилки, перегной и проч.).

*Слива уссурийская, однолетние сеянцы, зимостойкость  
Prunus ussuriensis, annual seedlings, cold resistance*

### **Список литературы**

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов // – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
2. Еремеева Т.В. Слива в Предбайкалье / Т.В. Еремеева, Ю.С. Корзинников. - М. "Вестник РАСХН", 2006. – С. 74 – 81.
3. Климаченко А.Ф. Особенности роста и зимостойкости интродуцированных дальневосточных древесных пород в условиях Западной Сибири / А.Ф. Климаченко // Сб. "Физиологические механизмы адаптации и устойчивости растений". Новосибирск: Наука СО, 1972. – С. 163 - 184.
4. Кушниренко М.Д. Зимостойкость плодовых растений / М.Д. Кушниренко // В кн. "Физиология с.-х. растений" в 12 томах. Том 10 Физиология плодовых растений. МГУ, 1968. – С. 213 - 242.
5. Сергеев Л.И. Выносливость растений / Л.И. Сергеев. - М.: Советская наука, 1953. – 240 с.
6. Сузов В.И. Повышение зимостойкости и урожайности плодовых деревьев / В.И. Сузов. - М.: Товарищество "Де Конт", 1993. – 128 с.
7. Титов А.Ф. Устойчивость растений в начальный период действия неблагоприятных температур / А.Ф. Титов, Т.В. Акимова, В.В. Таланова, Л.В. Топчиева; [отв. ред. Н.Н. Немова]; Институт биологии КарНЦ РАН. – М.: Наука, 2006. – 143 с.

8. Туманов И.И. Физиология закаливания и морозостойкости растений / И.И. Туманов. – М.: Наука, 1979. – 352 с.  
9. Хохряков А.П. Эволюция биоморф растений / А.П. Хохряков. - М.: Наука, 1981. – 167 с.

UDC 634.22:631.544.7“324”(571.53)

Summary

**PREPARATION OF ANNUAL SEEDLING PLUMS TO WINTERING IN THE  
PRIANGARIAN REGION**

**A.A. Mitrokhina, Yu.S. Korzinnikov**

It is very effective to use “winterized” protective means to insure cold resistance of annual plum seedlings. Application of available and ecologically safe protective means for improvement of cold resistance showed the perspective of this agrotechnical method application.

УДК 634.743:631.535

**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ  
*HIRPORNAE RHAMNOIDES L.* (ОБЛЕПИХА КРУШИНОВИДНАЯ) ДЛЯ  
ЦЕЛЙ ПРИУСАДЕБНОГО САДОВОДСТВА**

**М.А. Небесных**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Агрономический факультет  
Кафедра ботаники, луговодства и плодоводства  
Ботанический сад Иркутского государственного университета

Сортовая облепиха размножается зелеными черенками при использовании стимуляторов укоренения, к которым относится 2.4 дихлорфеноксиуксусная кислота. Укоренение черенков осуществлялось в оранжерее, в пленочном тоннеле и в открытом грунте. В среднем укоренение с помощью препарата позволяет увеличить процент укоренения.

Сегодня сельское хозяйство решает проблемы продовольственной безопасности. Однако уже в середине 20 века стало ясно, что увеличение калорийности питания способствует росту сердечно-сосудистых заболеваний – основной фактор риска для населения развитых стран. В связи с этим ВОЗ и ФАО разработали ооновскую программу “Полноценное питание” для устранения дефицита витаминных продуктов. В целях реализации этой программы были созданы обширные плантации специально выведенной новой промышленной культуры – грейпфрута, плоды которой стали обязательной частью ежедневной диеты североамериканцев и западноевропейцев, в результате был остановлен рост сердечно-сосудистых заболеваний, и на 12 лет увеличилась продолжительность жизни населения этих стран [5].

Россия и Восточная Сибирь, в частности, обладают генофондом уникального и даже единственного в мире высокополивитаминального растения – облепихи. Облепиху, как климатически обеспеченную культуру местного происхождения, здесь можно возделывать так же широко, как картофель, что будет способствовать уменьшению дефицита витаминных продуктов и продлению жизни населения региона [4].

Размножение перспективных форм и сортов растений облепихи осуществляется методом укоренения корнеотпрысков и черенков. Эффективность укоренения черенков зависит от возраста маточных растений и условий укоренения. Одним из условий успешного укоренения является обработка черенков стимуляторами роста. В последние годы изучаются новые способы применения стимуляторов укоренения [3], например, опрыскивание маточных растений до заготовки черенков для укоренения [7, 1]. В качестве стимуляторов укоренения применяют в основном препараты ауксинового типа действия: индолилмасляная, индолилуксусная, нафтилуксусная, 2,4 дихлорфеноксиуксусная кислоты (ИМК, ИУК, НУК, 2,4Д). Стимуляторы укоренения используют, в основном, в виде водных растворов, в которых черенки выдерживаются 12 - 24 часов, в результате чего появляются некрозы и угнетается укоренение [6]. Был запатентован метод опрыскивания маточных кустов за 3 недели до заготовки черенков водным раствором препарата “Феноксил”. Это раствор 2,4Д в препарате “Силостим” в количестве 10 мг на 1 мл. Опыт показал положительные результаты [1]. Лучше проводить опрыскивание в фазу начала активного роста [3].

В связи с этим целью работы является усовершенствование и упрощение способа использования наиболее мощного стимулятора укоренения ауксина 2 - 4Д для размножения перспективных форм восточносаянской облепихи.

### **Методика**

Для восстановления способности к вегетативному размножению особей, утративших эту возможность по достижению предельного возраста – 25 лет, мы провели опыт с применением стимулятора укоренения черенков древесных растений 2,4Д. 2,4Д – 2,4 дихлорфеноксиуксусная кислота обладает очень высокой ауксиновой способностью, по этой причине она используется как гербицид в дозе 1 - 2 кг/га против двудольных сорняков в посевах зерновых куль-

тур. Для проявления стимулирующего действия 2.4Д мы использовали его в концентрации 2 мг/л, методом опрыскивания по патенту [1]. Для повышения эффективности действия низкой концентрации 2.4Д к раствору был добавлен оксиалкиленоорганосилоксановый блоксополимер, обладающий транспортной функцией, способный доставлять действующее вещество к месту назначения [2]. В коллекции сортов и форм Ботанического сада ИГУ один из наиболее ценных сортов облепихи “Великан” достиг своего предельного возраста – 25 лет, и деревья утратили возможность к естественному вегетативному возобновлению.

В работе использовались зеленые черенки высотой 7 - 12 см, и применялся стимулятор роста 2.4 Д в концентрации 2 мг/л. В качестве контроля использовалась вода. Кустарник обрабатывался методом опрыскивания, с нормой расхода 600 л/га, приготовленным раствором, а после подсыхания раствора с растения секатором срезались побеги, а из них нарезались черенки. Срезанные черенки выдерживались в воде 10 - 15 минут для восстановления тургора, а затем высаживались в грунт на глубину, равную 4/5 длины самого черенка. Были проведены три опыта: 1 – в оранжерее; 2 – в пленочном тоннеле; 3 – без укрытия. В условиях оранжереи и пленочного тоннеля черенки высаживались в череночник, в открытом грунте непосредственно в почву, в гряды высотой 10 - 15 см. Череночник представляет собой ящик с искусственным субстратом, в качестве субстрата используется торф, песок и почва, в соотношении 1 : 2 : 1, соответственно. Почвы гряд также легкие по механическому составу, черенки высаживались в них по схеме 4 x 4 см. Полив черенков осуществлялся ежедневно, а в оранжерее несколько раз в день автоматически. Наиболее благоприятно прерывистое увлажнение туманом, так как оно обеспечивает высокую влажность воздуха и снижает испарение воды листьями.

### **Результаты исследований**

Результаты проведенных опытов по укоренению черенков 25 летних растений сорта “Великан” представлены с расчетом коэффициента корреляции количества укоренившихся черенков с температурными условиями.

**Таблица 1 - Укоренение зеленых черенков облепихи в условиях оранжереи  
в период 2006 - 2008 гг.**

Даты проведения опытов	Температура окружающей среды (С°)	Количество черенков	Укоренение черенков			
			Контрольный вариант (вода)		Обработка 2.4Д (2 мг/л)	
			шт	%	шт	%
2006 год						
1 декада июля	18.0	50	5	10.0	10	20.0
2 декада июля	18.4	50	0	0.0	5	10.0
3 декада июля	16.0	50	32	64.0	45	90.0
1 декада августа	17.9	50	18	36.0	35	70.0
2 декада августа	14.0	50	21	42.0	29	58.0
3 декада августа	10.8	50	17	34.0	25	50.0
Среднее	15.9	50	16	32.0	25	50.0
2007 год						
1 декада июля	20.5	50	0	0.0	5	10.0
2 декада июля	16.9	50	30	60.0	40	80.0
3 декада июля	20.0	50	0	0.0	5	10.0
1 декада августа	18.5	50	0	0.0	10	20.0
2 декада августа	16.7	50	30	60.0	40	80.0
3 декада августа	13.1	50	15	30.0	29	58.0
Среднее	17.6	50	13	25.0	22	43.0
2008 год						
1 декада июля	17.6	50	15	30.0	25	50.0
2 декада июля	18.0	50	5	10.0	10	20.0
3 декада июля	17.9	50	10	20.0	20	40.0
1 декада августа	18.0	50	5	10.0	10	20.0
2 декада августа	16.4	50	25	50.0	45	90.0
3 декада августа	9.8	50	15	30.0	22	44.0
Среднее	16.3	50	13	25.0	22	44.0
Среднее по годам	16.6	50	14	27.3	23	46.7
НСР 05	-	-	5.8	3.8	7.2	4.4
Коэффициент корреляции с T°			-0.70562			
Коэффициент детерминации			0.4979048			

Самым благоприятным годом для укоренения зеленых черенков был 2006. Так как на укоренение влияет не только концентрация препарата, в опытах по годам она была постоянной, но и температура воздуха. Применение 2.4Д повышает устойчивость черенков к высоким температурам. Видна связь между температурами и количеством укоренившихся черенков, коэффициент корреляции - 0.70562, следовательно, связь между явлениями высокая, а отрицательное его значение показывает обратную связь, то есть факторный признак увеличивается, а результативный - снижается. Это же подтверждает детерминация, равная 49.79 %, говорящая о довольно значимой связи.

**Таблица 2 - Укоренение зеленых черенков облепихи в условиях пленочного тоннеля в период 2006 - 2008 гг.**

Даты проведения опытов	Температура окружающей среды. С°	Количество черенков	Укоренение черенков			
			Контрольный вариант (вода)		Обработка 2.4Д (2 мг/л)	
			шт	шт	шт	шт
2006 год						
1 декада июля	18.0	50	0	0.0	5	10.0
2 декада июля	18.4	50	0	0.0	7	14.0
3 декада июля	16.0	50	25	50.0	30	60.0
1 декада августа	17.9	50	5	10.0	10	20.0
2 декада августа	14.0	50	20	40.0	27	54.0
3 декада августа	10.8	50	23	46.0	36	72.0
Среднее	15.9	50	12	24.0	19	38.0
2007 год						
1 декада июля	20.5	50	0	0.0	5	10.0
2 декада июля	16.9	50	15	30.0	30	60.0
3 декада июля	20.0	50	0	0.0	5	10.0
1 декада августа	18.5	50	10	20.0	15	25.0
2 декада августа	16.7	50	27	54.0	40	80.0
3 декада августа	13.1	50	15	25.0	32	64.0
Среднее	17.6	50	11	21.5	21	42.0
2008 год						
1 декада июля	17.6	50	10	20.0	30	60.0
2 декада июля	18.0	50	0	0.0	10	20.0
3 декада июля	17.9	50	0	0.0	10	20.0
1 декада августа	18.0	50	5	10.0	15	30.0
2 декада августа	16.4	50	30	60.0	45	90.0
3 декада августа	9.8	50	10	20.0	30	25.0
Среднее	16.3	50	9	18.3	23	46.0
Среднее по годам	16.6	50	10	20.0	21	42.0
НСР 05	-	-	9.9	4.8	15.9	5.4
Коэффициент корреляции с Т°		-0.82943				
Коэффициент детерминации		0.6879492				

Как и в предыдущем опыте, оптимальным сроком является конец июля - начало августа, здесь также прослеживается обратная связь между температурой воздуха и укоренением. Но в случае с пленочным тоннелем, она теснее, так как черенки высаживаются в открытый грунт, покрытый пленкой.

**Таблица 3 - Укоренение зеленых черенков облепихи в условиях открытого грунта в период 2006 - 2008 гг.**

Даты проведения опытов	Температура окружающей среды, С°	Количество черенков	Укоренение черенков			
			Контрольный вариант (вода)		Обработка 2.4Д (2 мг/л)	
			шт	%	шт	%
2006 год						
1 декада июля	18.0	50	0	0.0	10	20.0
2 декада июля	18.4	50	0	0.0	5	10.0
3 декада июля	16.0	50	23	46.0	45	90.0
1 декада августа	17.9	50	5	10.0	10	20.0
2 декада августа	14.0	50	21	43.0	43	86.0
3 декада августа	10.8	50	15	30.0	30	60.0
Среднее	15.9	50	10	20.0	24	48.0
2007 год						
1 декада июля	20.5	50	0	0.0	5	10.0
2 декада июля	16.9	50	20	40.0	48	96.0
3 декада июля	20.0	50	0	0.0	5	10.0
1 декада августа	18.5	50	5	10.0	10	20.0
2 декада августа	16.7	50	21	42	48	96.0
3 декада августа	13.1	50	15	30.0	30	60.0
Среднее	17.6	50	10	20.0	24	48
2008 год						
1 декада июля	17.6	50	10	20.0	20	40.0
2 декада июля	18.0	50	0	0.0	5	10.0
3 декада июля	17.9	50	0	0.0	10	20.0
1 декада августа	18.0	50	0	0.0	10	20.0
2 декада августа	16.4	50	20	40.0	35	70.0
3 декада августа	9.8	50	15	30.0	32	64.0
Среднее	16.3	50	8	16.0	19	38.0
Среднее по годам	16.6	50	9	18.7	22	44.0
НСР 05	-	-	9.0	4.6	20.2	5.8
Коэффициент корреляции с Т°			-0.755179			
Коэффициент детерминации			0.5651925			

При укоренении черенков в открытом грунте, обратная связь температуры и числом укоренившихся черенков так же явно прослеживается, связь между этими показателями является значимой.

Укоренение с использованием раствора препарата 2.4Д дает стабильные результаты по годам и превышает укоренение без препарата практически в 1.5 раза. Особенно высокая эффективность его применения оказалась в открытом

грунте, этот способ наиболее доступен населению. Проанализировав полученные данные, можно говорить о целесообразности применения 2.4Д методом опрыскивания при заготовке черенков.

Материалы работы вошли в заявку на патент РФ. Патент № 2347355 получен // Бюлл. № 6, 2009.

### Выводы

1. Применение 2.4Д для подготовки маточных кустов облепихи к заготовке черенков способствует повышению укореняемости зеленых черенков.

2. Наиболее общедоступной технологией подготовки зеленых черенков к укоренению является подготовка маточных кустов опрыскиванием раствором 2.4Д в день заготовки черенков (ноу-хау).

3. В условиях Иркутска оптимальным сроком заготовки зеленых черенков является 3 декада июля.

*Облепиха, зеленые черенки, укоренение, стимуляторы укоренения, 2.4 Д.  
Sea-buckthorn, green cutting, rooting, root stimulators, 2.4D*

### Список литературы

1. Дедик И.Н. и др. Способ подготовки зеленых черенков сирени к укоренению. Патент РФ 2287927 / Дедик И.Н. и др. // Бюлл № 33, 2006 г.
2. Деменко В.Н., Корзинников Ю.С. Влияние поверхностно-активных веществ и ионов меди на действие этиленпродуцентов при индуцировании опадения плодов облепихи // Физиология растений, 1990, Т. 37, в. 3. – С. 596 – 600.
3. Казакова В.Н. Оценка эффективности регуляторов роста по индукции корнеобразования у зеленых черенков плодовых и ягодных культур / В.Н. Казакова, А.А. Борисова, А.Ю. Павлова // Пятая междуна. конф. “Регуляторы роста и развития растений”. Тезисы докладов: МСХА, 1997. – С. 183 – 184.
4. Корзинников Ю.С. Основы экологической генетики / Ю.С. Корзинников Иркутск.: Изд-во ИрГСХА, 2007. – 299 с.
5. Корзинников Ю.С. Плодово-ягодные растения Прибайкалья / Ю.С. Корзинников, Е.Ю. Тагаева. Иркутск.: Изд-во ИрГСХА, 2004. – 210 с.
6. Самощенко Е.Г. Способ применения регуляторов роста при укоренении зеленых черенков сливы / Е.Г. Самощенко, В.А. Тихомиров // Пятая междуна. конф. “Регуляторы роста и развития растений”. Тезисы докладов: МСХА, 1997. – С. 251.
7. Султанова З.К., Размножение посадочного материала из одревесневших черенков с использованием стимуляторов роста / З.К. Султанова, К.Г. Карычев, И.П. Савеко // Пятая междуна. конф. “Регуляторы роста и развития растений”. Тезисы докладов: МСХА, 1997. – С. 243.

UDC 634.743:631.535

### Summary

#### IMPROVEMENT OF RELIABILITY OF VEGETATIVE PROPOGATION OF *HIPPOPHAE RHAMNOIDES L.* (SEA BUCKTHORN) FOR HORTICULTURAL PURPOSES

M.A. Nebesnikh

High-quality sea-buckthorn multiplies with the help of green cuttings using rooting stimulators which include 2.4 dichlorophenoxyacetic acid. The rooting of cuttings was carried out in the greenhouse in the film tunnel and in open field. On the average rooting through the preparation can increase the percentage of rooting.

**БИОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ**

УДК 598.20:551.43

**ЗАМЕТКИ О ПТИЦАХ ИЛЬЧИРСКОЙ КОТЛОВИНЫ  
(ВОСТОЧНЫЙ САЯН)**

**Ю.В. Богородский**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Факультет охотоведения  
Кафедра общей биологии и экологии

В Ильчирской котловине (юго-восточная часть Восточного Саяна) отмечено 20 видов птиц, что составляет 12.7 % от общего числа зарегистрированных в Восточном Саяне (157 видов).

Названная котловина находится в юго-восточной части Восточного Саяна между отрогами Тункинских и Китойских гольцов на высоте около 2000 м над уровнем моря. Длина ее около 25 км, а ширина варьирует от одного до трех километров. По нашим подсчетам в этой котловине находится около десятка озер разной величины. Примерно в центре котловины находится самое крупное озеро Ильчир, из которого берет начало один из истоков Иркутта - Чёрный Иркут. Длина Ильчира примерно 6 км, а ширина 0.3 – 0.5 км. Достаточно подробная природно-климатическая характеристика Приильчирья дана в работе А.И.Дёмина [3].

Дно котловины переувлажнено. Здесь произрастает травянистая гигрофильная растительность. На повышенных участках – заросли мелколистного рододендрона и курильского чая, а также круглолистной берёзки, карликовых ив. Среди кустарников чахлое лиственничное редколесье – типичная горная лесотундра. Склоны некоторых гор заняты лиственничным лесом, вершины гор безлесны.

В зоологическом отношении район практически не изучен. Некоторое исключение составляет только ихтиофауна, исследованием которой короткое время занимался А.И. Дёмин. Орнитофаунистические исследования в Приильчирье не проводились. Впрочем и весь Восточный Саян совсем недавно (если не считать старой работы В.Н. Скалона [6]) привлёк внимание орнитологов [4, 5].

К настоящему времени на территории Восточного Саяна достоверно отмечено 157 видов пернатых [1]. Список из 176 видов, приводимый

Т.Н.Гагиной [2], вызывает сомнение, т.к. мы не смогли обнаружить, на основании каких материалов он составлен.

В Ильчирской котловине нам во время двух очень кратких июльских посещений в 2003 и 2009 годах удалось зарегистрировать присутствие следующих 20 видов.

Огарь (*Tadorna ferruginea* Pall.). 14 июля 2003 г. на берегу Ильчира у самого уреза воды обнаружены перья этой утки. 16 июля 2009 г. пара птиц держалась у единственного небольшого островка, расположенного в юго-восточном конце озера. Гнездование огаря вполне вероятно. Северный безлесный и сухой склон котловины с выходами камней – свойственное их местообитание.

Горбоносый турпан (*Melanitta deglandi* Vp.). Единственная птица отмечена 13 июля 2003 г. на водной глади Ильчира. Вид несомненно малочислен. Гнездование его в принципе возможно, однако надо иметь в виду, что все водоёмы котловины олиготрофные, мало подходящие для обитания этой нырковой утки.

Гоголь обыкновенный (*Bucephala clangula* L.). Обычная гнездящаяся, но немногочисленная птица. Единичные особи встречались в различных водоёмах, даже в абсолютно бескормных дождевых лужах. 16 июля 2009 г. на озере, расположенном на северном склоне котловины среди лиственничного леса, встречен небольшой выводок – с самкой держались четыре довольно крупных утёнка. На противоположном конце этого озера находился самец.

Большой крохаль (*Mergus merganser* L.). 17 июля 2009 г. одиночную птицу наблюдали на Ильчире, днём раньше – на берегу Иркуты в его верхнем течении.

Чёрный коршун (*Milvus korschun* Gm.). Этот обычный широко распространённый вид Восточного Саяна мы наблюдали в полёте 13 и 14 июля 2003 г.

Мохноногий канюк (*Buteo lagopus* Pont.). Несомненно гнездящийся вид Ильчирской котловины. Наблюдали его в оба посещения Ильчира, в 2009 г. это была молодая особь.

Чёрный гриф (*Aegypius monachus* L.). Наблюдали в полёте 14 июля 2003 г. По сведениям старожилов в последние годы встречи грифа стали довольно часты.

Род Белая куропатка (*Lagopus*). В Восточном Саяне установлено обитание и белой и тундряной куропаток. В 2009 г. в зарослях мелколистного рододендрона и круглолистной берёзки мы обнаружили кучки экскрементов какого-то из этих видов.

Перевозчик (*Actitis hypoleucos L.*). В 2003 г. наблюдали на берегу Ильчира. Вероятно, гнездится.

Речная крачка (*Sterna hirundo L.*). 13 июля 2003 г. наблюдали четырёх птиц над акваторией Ильчира. 16 июля 2009 г. на небольшой каменистой косе острова насчитали шесть птиц. Они периодически летали над водой, пытались ловить рыбёшек и возвращались на прежнее место. Вполне возможно, что на острове была небольшая гнездовая колония крачек.

Желтоголовая трясогузка (*Motacilla citreola Pall.*). Обычный гнездящийся вид, встречались в оба посещения Ильчира. 16 июля 2009 г. на сыром заросшем осокой берегу небольшого заливчика в юго-восточном конце Ильчира встречена пара птиц, которые беспокойным поведением свидетельствовали о близости гнезда с птенцами.

Горная трясогузка (*Motacilla cinerea Tunst.*). Обычная гнездящаяся птица котловины. Встречалась как по берегам озёр, так и по каменистым руслам рек и ручьёв.

Горный конёк (*Anthus spinoletta L.*). 14 июля 2003 г. во время экскурсии по участку горной лесотундры птицы встречались несколько раз, некоторые с кормом для птенцов.

Сибирский конёк (*Anthus gustavi Swinh.*). Вид определён визуально по наличию двух чётких поперечных белых крыловых полосок. Достоверное определение было бы возможно при добыче птицы. Наличие его весьма сомнительно, т.к. Саяны не входят в ареал этого северного вида. Однако пока мы не исключаем его из нашего перечня. Эта птица была встречена несколько раз на участке горной лесотундры с кустарниковыми зарослями, местами очень сырыми.

Серый сорокопут (*Lanius excubitor L.*). 14 июля 2003 г. пара птиц встречена в лиственничном редколесье на пологом склоне котловины. Возможно, здесь они гнездятся.

Черноголовый чекан (*Saxicola torquatus L.*). Довольно обычный гнездящийся вид. В 2003 г. неоднократно наблюдали чеканов в низкорослых кустарниковых зарослях и на сырых луговых полянах.

Сибирская мухоловка (*Muscicapa sibirica Gm.*). В 2003 г. одна птица отмечена в лиственничном редколесье на пологом склоне котловины.

Дубровник (*Emberiza aureola Pall.*). Один из обычных гнездящихся обитателей редколесий и кустарниковых зарослей. Неоднократно встречался в 2003 г.

Полярная овсянка (*Emberiza pallasi Cab.*). Обычный обитатель Ильчирской котловины. В 2003 г. часто встречался во время экскурсии в кустарниковых зарослях и лиственничном редколесье. Птицы были заняты выкармливанием птенцов.

Обыкновенная чечевица (*Carpodacus erythrinus Pall.*). 14 июля 2003 г. одиночная самка встречена в лиственничном редколесье. Вероятно, здесь она гнездится.

Таким образом, в Ильчирской котловине нами встречено чуть более 12.7 % видов от общего числа зарегистрированных в Восточном Саяне. Это является свидетельством крайне низкой изученности авифауны региона. Хочется надеяться, что орнитологи займутся детальным изучением фауны пернатых этого чрезвычайно своеобразного уголка Саянской горной страны. Полагаем, что такое исследование неотложно, поскольку сейчас происходит интенсивное стихийное рекреационное освоение Приильчирья. В отдельные дни на берегах озера собирается большое количество автотуристов. По самому Ильчиру начинают курсировать моторные лодки. Поэтому надо спешить с изучением животного мира тех территорий, куда активно вторгается человек.

*Ильчирская котловина, Восточный Саян, птицы*  
*Ilchir basin, the East Sayan Mountains, birds*

#### Список литературы

1. Богородский Ю.В. К познанию орнитологической фауны Восточного Саяна / Ю.В. Богородский // Мат-лы научно-практич. конф., посвящ. 70-летию образования ИрГСХА. Фак. охотоведения. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2004. – С. 5 - 7.
2. Гагина Т.Н. Птицы Восточной Сибири (список и распространение) / Т.Н. Гагина // Труды Баргузинск.гос.заповедн. - М., 1961. - Вып.3. - С. 99 - 123.
3. Дёмин А.И. Ихтиофауна оз. Ильчир (бассейн р.Иркут) /А.И. Дёмин // Эколого-географич.хар-ка зооценозов Прибайкалья. - Иркутск, 1995. - С. 65 - 80.
4. Доржиев Ц.З. К фауне птиц бассейна реки Оки (Восточный Саян) / Ц.З. Доржиев, Э.Н. Елаев, В.Е. Ешеев, Ш. Вайгль, Ш. Вегляйтер, Н.А. Мункуева // Вестник Бур.ун-та. Сер. 2 биология. - Вып.1. - Улан-Удэ: Изд.БГУ, 1998. - С. 56 - 86.
5. Доржиев Ц.З. Гнездовая орнитофауна и ландшафтное распределение птиц в долинах рек Самарты и Китоя (Восточный Саян) / Ц.З. Доржиев, А.Б. Иметхенов Э.Н. Елаев, В.Е. Ешеев, Н.А. Мункуева, О.А. Иметхенов, Л.Д. Базаров // Орнитол.исслед.в России. - Улан-Уде: Изд. БГУ, 2000. - Вып. 2. - С. 41 - 53.

6. Скалон В.Н. Материалы к познанию фауны южных границ Сибири / В.Н.Скалон // Изв.гос.противочумн.ин-та Сибири и Дальн. Востока. - Т.3. - Иркутск, 1936. - С. 135 - 209.

**UDC 598.20:551.43**

**Summary**

**NOTES ON BIRDS OF THE ILCHIR BASIN (THE EAST SAYAN MOUNTAINS)**

**Yu.V. Bogorodsky**

Twenty species of birds are discovered in the Ilchir basin (the south-east part of the East Sayan Mountains). It represents 12.7 % of the total number of the species registered in the East Sajjan Mountains (157 species of birds).

**УДК 574.4(571.54)**

**ЭКОСИСТЕМЫ АРАНГАТУЙСКИХ БОЛОТ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО  
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА**

**Н.А. Кононов**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Факультет охотоведения  
Кафедра биологии и охраны природы

Особенности болотных экосистем перешейка полуострова Святой Нос, уникальное их типологическое и видовое разнообразие, распространение.

Наиболее интересными и значительными для изучения являются площади, болотные массивы перешейка полуострова Святой Нос, отделяющие материк от бывшего острова Святой Нос с оз. Байкал и разделяющие в настоящее время Баргузинский и Чивыркуйский заливы.

Болота представляют собой сложное природное единство, или систему взаимосвязанных и взаимодействующих живых и не живых, или косных, составляющих, называемых компонентами. Такая система на Западе получила название экосистемы, что может соответствовать понятию биогеоценоз, вместе с тем и некоторые авторы [14].

Рассмотрим сходство и различие таких понятий, как биогеоценоз и экосистема. Оба понятия относятся к природным комплексам или системам, образованным живой составляющей – биоценозом, или биотой, в которую входит растительность, животное население и микроорганизмы, и не живой частью – экотопом, объединяющим атмосферные и почвенно-грунтовые составляющие.

Биогеоценоз – вполне конкретная природная единица на определенном однородном участке земной поверхности, которая, как правило, совпадает с границами фитоценоза – важнейшего компонента этой системы. Экосистема – более широкое понятие, позволяющее распространять ее и на древесный пень, и на лесную ассоциацию, и на океан, рассматривая как микроэкосистему, мезоэкосистему и макроэкосистему [4]. Биогеоценоз является первичной структурной и функциональной частью биогеоценотической оболочки, или биогеосферы, тогда как экосистема может представлять собой и часть биогеоценоза (кочка, пень), и группу биогеоценозов (болото, еловый лес), т.е. являться системой вообще [13]. Общая схема болотных экосистем изображена на рисунке 1.

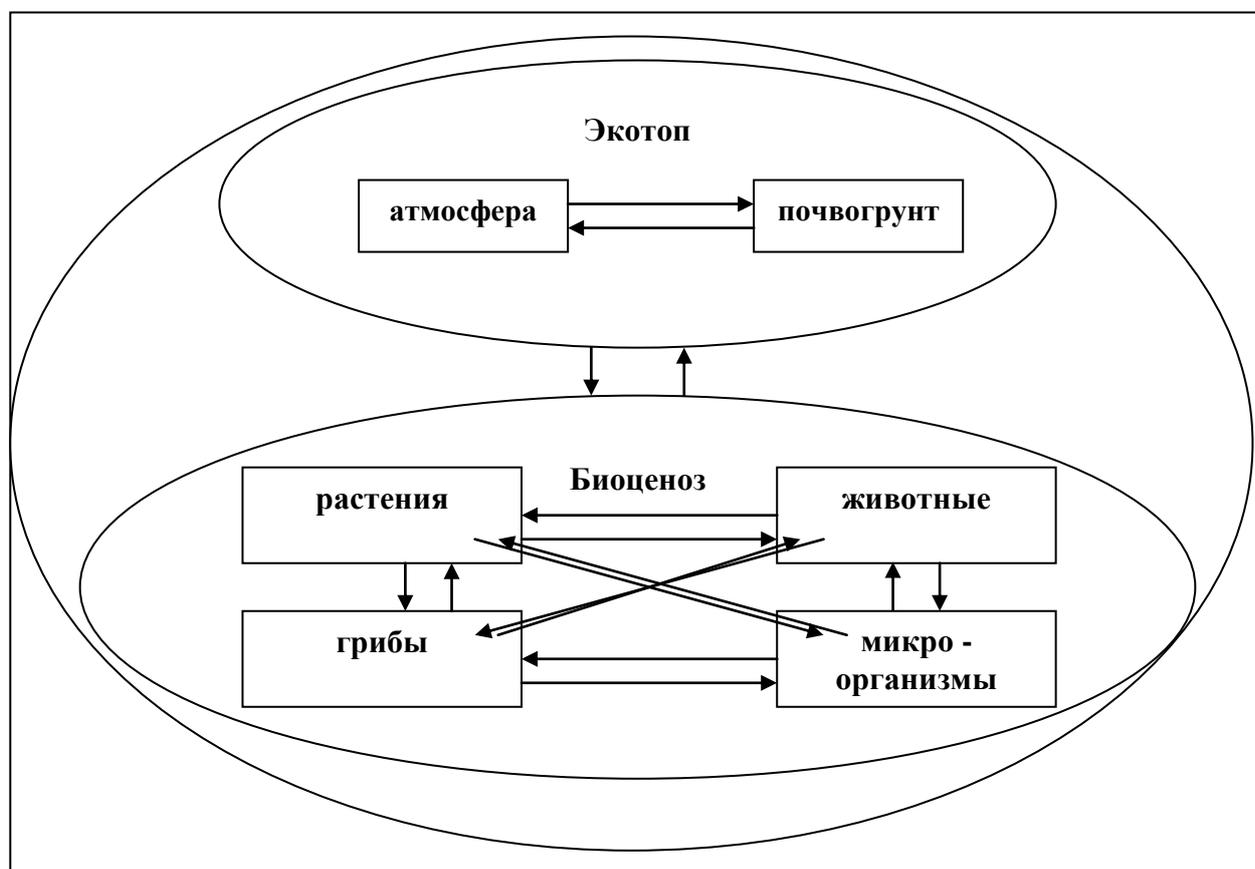


Рисунок 1 - Схема болотных экосистем (Н.И. Пьявченко, 1985).

Развитие большинства болот - это относительно длительный природный процесс, который является составной частью единого процесса становления и функционирования природных экосистем. Достаточно широко распространены антропогенные болотные экосистемы, которые образовались в результате прямого влияния хозяйственной деятельности человека. Особняком стоят современные природно-антропогенные болотные экосистемы, функционирова-

ние которых является естественным природным процессом, с одной стороны, а с другой стороны, образование или активизация развития таких экосистем происходит в результате косвенного антропогенного воздействия на природную среду. Примером таких образований являются некоторые участки болотных экосистем восточного побережья оз. Байкал (в частности Арангатуйских), процессы функционирования которых активизировались и изменились в ходе повышения общего уровня озера после строительства гидросооружений реки Ангара.

Ниже мы будем рассматривать экосистемы в объеме биогеоценоза, группы растительных ассоциаций или формаций.

Болота, занимая промежуточное положение между наземными и водными экосистемами и представляя собой сложное разнокачественное местообитание, находящееся в тесной зависимости от гидрологических и почвенных условий, характеризуются своеобразной флорой и фауной, включающей целый комплекс редких, стенотопных видов. Эта особенность усиливается интразональностью, резко выраженными границами болот, контрастно выделяющими их среди окружающих ландшафтов.

В настоящее время болота остаются одними из наименее преобразованных экосистем мира. Понимание их тонко сбалансированных механизмов функционирования необходимо для решения проблем сохранения биологического разнообразия в условиях быстрого сокращения естественных ландшафтов.

По данным И.Г. Ляховой и Е.И. Коссович [9] арангатуйское болото занимает площадь 14000 га, расположено между Баргузинским и Чивыркуйским заливами и приурочено к перешейку полуострова Святой Нос.

По характеру современной растительности и стратиграфии торфяной залежи около 2/3 болота относится к переходному типу и 1/3 – к низинному. Мощность торфяной залежи колеблется от 1.4 до 4.6 м. Визуальное наблюдение показало, что торфяная залежь выклинивается к берегу Байкала, уходит под его воды.

Растительный покров болотных экосистем неоднороден. Со стороны Баргузинского залива встречаются разные типы заболоченных лесов и кустарников, которые сменяются с приближением к озеру Арангатуй осоково-моховыми формациями.

Со стороны Чивыркуйского залива имеются небольшие участки сфагновых болот, поросших кедровым стлаником и ерником. До подъема уровня Байкала здесь произрастали и заболоченные березняки, окруженные осоково-моховыми болотами. На этом фоне отдельно выделяются осоково-моховые болота с участием клюквы.

На рисунке 2 изображен перешеек п-ова Святой Нос, где отмечены только основные обозначения, которые были определены в результате первичных полевых работ. За основу была взята карта Забайкальского Национального парка (2006).

Из осоково-моховых сообществ наиболее распространена *осоково-зеленомошная* формация [9]. Травостой её густой. Наряду с осокой топяной доминируют вахта трёхлистная, вейник Лантедорфа, кипрей болотный, наумбургия кистецветная. Моховой покров образуют *Aulacomnium pflustre*, *Colliergon stramineum*, *Scorpidium vernicosum*, *Sphagnum*. Следует отметить, что осока топяная образует сообщества и со сфагновыми мхами, тяготея к мезотрофным условиям.

Формация *топяноосоково-сфагновая* включает такие растения, как осока двудомная, хвощ топяной, клюква болотная, хамедафне прицветничковая. Моховой покров формируют *Aulacomnium palustre*, *Calliergon stramineum*, *Tomenthypnum nitens*.

Широко распространены на болоте и *кустарничково-травяномоховые* ценозы с максимальными по мощности торфяниками. В кустарничковом ярусе доминируют хамедафне прицветничковая, андромеда многолистная, багульник болотный. Травяной ярус слагают осока сероватая, о. острая, о. топяная, сибельник болотный, пальчатокоренник Фукса. Моховой покров представлен *Sphagnum warnstortii*, *S. nemoreum*.

Кустарничково-болотная растительность обширной территории перешейка полуострова Святой Нос играет важную экологическую защитную роль. По данным А.Б. Иметхенова [6], Арангатуйские болотные экосистемы представлены следующими растительными сообществами.

*Березово-осоково-моховое с вахтой болото*. Его растительность формируется в условиях избыточного и застойного увлажнения, растения обитают в среде колеблющейся трясины эвтрофных болот, иногда тяготеют к краю болота. Эдификатором растительности этих болот является мезоэвтроф



*Aulacomnium palustris*. Ему сопутствуют мхи *Paludella squarrosa*, *Tomenthypnum nitens*, *Abietinella abietina*, *Sphagnum sp.*, *Mnium sp.* Травяной ярус также формируют болотные осоки (*Carex lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. gracillis*), а также *Poa palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum palustre*, *Comarum palustre*, *Smilacina trifolia*, *Rumex maritimus*. Среди указанных видов в травостое выделяется вахта трехлистная. Наряду с мезотрофами развиваются синузии олиготрофа *Oxycoccus palustris* и кустарничков *Betula rotundifolia*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Chamaedaphne calyculata*

В пределах распространения березово-осоково-моховых евтрофных болот с вахтой наблюдаются обширные участки (поля) камышовых болот, которые развиваются в условиях замещения моховой растительности при избыточном увлажнении.

*Березово-осоково-моховое с клюквой мезотрофное болото.* Поверхность мелкобугристая с невысокими (15 - 20 см и 30 - 50 см в диаметре) кочками. В растительном покрове доминируют мезоэвтрофы *Paludella squarrosa*, *Aulacomnium palustre*, *Tomenthypnum nitens* и сфагнум. Травянистая растительность болота (покрытие 40 %) создается в основном за счет обильного расселения *Carex limosa*, а также *Equisetum palustre*, *Drosera rotundifolia* и *Triglochin palustre*. Меньшее фитоценотическое значение в создании травяного покрова имеют *Saxifraga hirculus* и *Epilobium palustre*. В исследуемом болотном массиве по всей его площади имеются пятна различной величины, формируемые кустарниками *Betula rotundifolia*, *Ledum palustre* и *Andromeda polifolia*. Типичным для этого варианта болотной растительности является присутствие *Oxycoccus palustris*, которая селится на осоковых кочках, обрамляя их по периферии.

*Ерниково-сфагновое болото.* Занимает небольшие площади. Единично встречаются угнетенные деревья – кедр, ель, береза. Из кустарников доминирует березка круглолистная, которой сопутствуют низкорослые ивы. Этому типу болот свойственно присутствие кустарничков голубики, багульника болотного и травянистого растения – глицерии.

Позвоночные животные болотных экосистем. Особые экологические условия болот прибрежной части оз. Байкал, их длительное и сложное развитие в голоцене повлияли на современный состав и структуру фауны [6]. Особенности болотных экосистем во многом определяют состав и население обитающих

здесь наземных позвоночных. Последние, распространяя растительные зачатки, участвуют в круговороте веществ, создании и трансформации биологической продукции, передаче энергии по звеньям трофической цепи и в других биотических процессах, в определенной мере влияют на облик биоценоза болот. Таким образом, наземные хордовые являются удобными биоиндикаторами состояния экосистемы, использование которых в качестве объекта комплексного мониторинга позволит познать реакции болотных биоценозов на естественные и антропогенные воздействия.

Долгое время зоологическим исследованиям болот уделялось недостаточное внимание. Лишь в последнее десятилетие, в связи с активизацией работ по изучению редких видов, выявлению Ключевых орнитологических территорий, к болотам возрос интерес орнитологов. Все отчетливее стала проявляться роль крупных труднодоступных болотных массивов как исключительно важных естественных убежищ для целого ряда редких и исчезающих видов птиц (а вместе с ними и других представителей флоры и фауны), от сохранности которых зависит их дальнейшая судьба.

В целом по литературным данным, [8, 10, 15, 16, 17, 18] на Арангатуйских болотах отмечено 139 видов наземных позвоночных, относящихся к 4 классам, 20 отрядам и 43 семействам. Впервые для территории Забайкальского природного национального парка, и в целом для Байкала, выявлено обитание двух новых видов: большой баклан (*Phalacrocorax carbo*) и бэрдов песочник (*Calidris bairdii Coues*).

Земноводные представлены 3 видами из двух отрядов (хвостатые и бесхвостые), двух семейств (углозубовые и лягушки), пресмыкающиеся – также 3 видами из одного отряда (чешуйчатые) и трех семейств - ящерицы, ужовые и ямкоголовые змеи [10].

Источником для составления приведенного ниже списка наземных животных послужил заключительный отчет “Информационное обеспечение ландшафтного планирования Забайкальского национального парка”, подготовленный в 2001 году сотрудниками Байкальского института природопользования СО РАН (табл. 1).

Таблица 1 - Видовой состав позвоночных животных Арангатуйских болот перешейка полуострова Святой Нос

Класс	Семейство	Вид
Земноводные ( <i>Amphibia</i> )	Хвостатые ( <i>Caudata</i> )	Сибирский углозуб ( <i>Hynobius keyserlingi</i> Dyb)
	Безхвостые ( <i>Anura</i> )	Остромордая лягушка ( <i>Rana arvalis</i> Nils) Сибирская лягушка ( <i>Rana amurensis</i> Boul)
Пресмыкающиеся ( <i>Reptilia</i> )	Чешуйчатые ( <i>Squamata</i> )	Живородящая ящерица ( <i>Lacerta vivipara</i> Jacq) Обыкновенный уж ( <i>Natrix natrix</i> L.) Обыкновенный щитомордник ( <i>Agkistrodon halys</i> Pall)
Птицы ( <i>Aves</i> )	Гагарообразные ( <i>Gaviiformes</i> )	Чернозобая гагара ( <i>Gavia arctica</i> L.)
	Паганкообразные ( <i>Podicipediformes</i> )	Красношейная поганка ( <i>Podiceps auritus</i> L.) Серошекая поганка ( <i>P. grisegena</i> Bodd.) Большая поганка ( <i>P. cristatus</i> L.)
	Веслоногие ( <i>Pelecaniformes</i> )	Большой баклан ( <i>Phalacrocorax carbo</i> L.)
	Аистообразные ( <i>Ciconiformes</i> )	Большая выпь ( <i>Botaurus stellaris</i> L.) Серая цапля ( <i>Ardea cinerea</i> L.) Черный аист ( <i>Ciconia nigra</i> L.)
	Гусеобразные ( <i>Anseriformes</i> )	Лебедь-кликун ( <i>Cygnus cygnus</i> L.) Огарь ( <i>Tadorna ferruginea</i> Pall.) Кряква ( <i>Anas platyrhynchos</i> L.) Черная кряква ( <i>A. poecilorhyncha</i> Forst.) Чирок-свистун ( <i>A. crecca</i> L.) Клоктун ( <i>A. formosa</i> Georgi) Касатка ( <i>A. falcata</i> Georgi) Серая утка ( <i>A. strepera</i> L.) Свизь ( <i>A. penelope</i> L.) Шилохвость ( <i>A. acuta</i> L.) Чирок-трескунок ( <i>A. querquedula</i> L.) Широконоска ( <i>A. clypeata</i> L.) Красноголовая чернеть ( <i>Aythya ferina</i> L.) Хохлатая чернеть ( <i>A. fuligula</i> L.) Каменушка ( <i>Histrionicus histrionicus</i> L.) Обыкновенный гоголь ( <i>Bucephala clangula</i> L.) Горбоносый турпан ( <i>Melanitta deglandi</i> L.) Луток ( <i>Mergus albellus</i> L.) Длинноносый крохаль ( <i>M. serrator</i> L.) Большой крохаль ( <i>M. merganser</i> L.)
	Соколообразные ( <i>Falconiformes</i> )	Скопа ( <i>Pandion haliaetus</i> L.) Черный коршун ( <i>Milvus migrans</i> Bodd.-) Полевой лунь ( <i>Circus cyaneus</i> L.) Камышевый лунь ( <i>C. aeruginosus</i> L.) Тетеревятник ( <i>Accipiter gentiles</i> Penn.) Перепелятник ( <i>A. nisus</i> L.) Канюк ( <i>Buteo buteo</i> L.) Большой подорлик ( <i>Aquila clanga</i> Pall.) Беркут ( <i>Haliaeetus leucoryphus</i> Pall.) Орлан-долгохвост ( <i>A. chrysaetos</i> L.) Орлан-белохвост ( <i>Haliaeetus albicilla</i> L.) Балабан ( <i>Falco cherrug</i> Gray) Чеглок ( <i>F. subbuteo</i> L.) Кобчик ( <i>F. vespertinus</i> L.) Обыкновенная пустельга ( <i>F. tinnunculus</i> L.)

Курообразные ( <i>Galliformes</i> )	Рябчик ( <i>Tetrastes bonasia</i> L.) Перепел ( <i>Coturnix coturnix</i> L.) Японский перепел ( <i>japonica</i> Temm. et Schleg.)
Журавлеобразные ( <i>Gruiformes</i> )	Серый журавль ( <i>Grus grus</i> L.) Черный журавль ( <i>G. monacha</i> Temm.) Погоньш-крошка ( <i>Porzana pusilla</i> Pall.) Лысуха ( <i>Fulica atra</i> L.)
Ржанкообразные ( <i>Charadriiformes</i> )	Бурокрылая ржанка ( <i>Pluvialis dominica</i> Mull.) Малый зук ( <i>Charadrius dubius</i> Scop.) Чибис ( <i>Vanellus vanellus</i> L.) Камнешарка ( <i>Arenaria interpres</i> L.) Черныш ( <i>Tringa ochropus</i> L.) Фифи ( <i>T. glareola</i> L.) Большой улит ( <i>T. nebularia</i> Gunn.) Щеголь ( <i>T. erythropus</i> Pall.) Поручейник ( <i>T. stagnatilis</i> Bechst.) Перевозчик ( <i>Actitis hypoleucos</i> L.) Мородунка ( <i>Xenus cinereus</i> Guld.) Турухтан ( <i>Phylomachus pugnax</i> L.) Кулик-воробей ( <i>Calidris minuta</i> Leisl.) Песочник-красношейка ( <i>Calidris ruficollis</i> Pall.) Бэрдов песочник ( <i>Calidris bairdii</i> Coues) Острохвостый песочник ( <i>Calidris acuminata</i> Horst.) Гаршнеп ( <i>Limnocyptes minimus</i> Brunn.) Бекас ( <i>Gallinago gallinago</i> L.) Азиатский бекас ( <i>G. stenura</i> Bonap.) Кроншнеп-малютка ( <i>Numenius minutus</i> Gould.) Большой кроншнеп ( <i>N. arquata</i> L.) Дальневосточный кроншнеп ( <i>N. madagascariensis</i> L.) Большой веретенник ( <i>Limosa limosa</i> L.) Азиатский бекасовидный веретенник ( <i>Limnodromus semipalmatus</i> Blyth.) Озерная чайка ( <i>Larus ridibundus</i> L.) Малая чайка ( <i>L. minutus</i> Pall.) Серебристая чайка ( <i>L. argentatus</i> Pontopp.) Сизая чайка ( <i>L. canus</i> L.) Белокрылая крачка ( <i>Chlidonias leucopterus</i> Temm.) Речная крачка ( <i>Sterna hirundo</i> L.)
Стрижеобразные ( <i>Apodiformes</i> )	Иглохвостый стриж ( <i>Hyrundapus caudacutus</i> Lath.) Белопоясный стриж ( <i>Apus pacificus</i> Lath.)
Воробьинообразные ( <i>Passeriformes</i> )	Береговая ласточка ( <i>Riparia riparia</i> L.) Деревенская ласточка ( <i>Hirundo rustica</i> L.) Воронок ( <i>Delichon urbica</i> L.) Полевой жаворонок ( <i>Alauda arvensis</i> L.) Пятнистый конек ( <i>Anthus hodgsoni</i> Rich.) Желтая трясогузка ( <i>Motacilla flava</i> L.) Желтоголовая трясогузка ( <i>M. citreola</i> Pall.) Белая трясогузка ( <i>M. alba</i> L.) Сибирский жулан ( <i>Lanius cristatus</i> L.) Черная ворона ( <i>Corvus corone</i> L.) Ворон ( <i>C. corax</i> L.) Певчий сверчок ( <i>Locustella certhiola</i> Pall.) Пятнистый сверчок ( <i>L. lanceolata</i> Temm.) Толстоклювая камышевка ( <i>Pharagmaticola aedon</i> Pall.) Малая мухоловка ( <i>Ficedula parva</i> Bechst.) Черноголовый чекан ( <i>Saxicola torquata</i> L.)

		<p>Краснозобый дрозд (<i>Turdus ruficollis</i> Pall.)                  Пестрый дрозд (<i>Zoothera dauma</i> Lath.)                  Черноголовая гаичка (<i>Parus palustris</i> L.)                  Буроголовая гаичка (<i>Parus montanus</i> Bald.)                  Большая синица (<i>Parus major</i> L.)                  Обыкновенный поползень (<i>Sitta europaea</i> L.)                  Полевой воробей (<i>Passer montanus</i> L.)                  Тростниковая овсянка (<i>Emberiza schoeniclus</i> L.)                  Овсянка-крошка (<i>E. pusilla</i> Pall.)                  Седоголовая овсянка (<i>E. spodocephala</i> Pall.)                  Дубровник (<i>E. aureola</i> Pall.)                  Рыжая овсянка (<i>E. rutila</i> Pall.)</p>
Млекопитающие ( <i>Mammalia</i> )	Насекомоядные ( <i>Insectivora</i> )	<p>Темнолапая бурозубка (<i>Sorex daphaenodon</i> Thom.)                  Малая бурозубка (<i>S. minutus</i> L.)                  Средняя бурозубка (<i>S. caecutiens</i> Laxm.)                  Равнозубая бурозубка (<i>S. isodon</i> Turov)                  Обыкновенная кутора (<i>Neomys fodiens</i> Penn.)</p>
	Рукокрылые ( <i>Chiroptera</i> )	<p>Водяная ночница (<i>Myotis daubentonii</i> Kuhl.)                  Обыкновенный ушан (<i>Plecotus auritus</i> L.)                  Северный кожанок (<i>Eptesicus nilssonii</i> Keys.)</p>
	Зайцеобразные ( <i>Lagomorpha</i> )	<p>Заяц-беляк (<i>Lepus timidus</i> L.)</p>
	Грызуны ( <i>Rodentia</i> )	<p>Лесная мышовка (<i>Sicista betulina</i> Pall.)                  Азиатская лесная мышь (<i>Apodemus peninsulae</i> Thom.)                  Ондатра (<i>Ondatra zibethica</i> L.)                  Красная полевка (<i>Clethrionomys rutilus</i> Pall.)                  Узкочерепная полевка (<i>Microtus gregalis</i> Pall.)                  Полевка-экономка (<i>M. oeconomus</i> Pall.)</p>
	Хищные ( <i>Carnivora</i> )	<p>Волк (<i>Canis lupus</i> L.)                  Обыкновенная лисица (<i>Vulpes vulpes</i> L.)                  Бурый медведь (<i>Ursus arctos</i> L.)                  Соболь (<i>Martes zibellina</i> L.)                  Горноста́й (<i>Mustella erminea</i> L.)                  Ласка (<i>M. nivalis</i> L.)                  Колонок (<i>M. sibirica</i> Pall.)</p>
	Парнокопытные ( <i>Artiodactyla</i> )	<p>Косуля (<i>Capreolus capreolus</i> L.)                  Лось (<i>Alces alces</i> L.)</p>

Болотные экосистемы являются характерными ландшафтными элементами, примыкающими к Байкалу, который оказывает существенное воздействие на их динамику и состояние. Большое влияние на усиление заболачивания Прибайкалья оказал подъём уровня воды в озере Байкал на 1 - 1.5м, связанный с перекрытием плотиной р. Ангары в районе города Иркутска в 1956 году. Это способствовало блужданию русел рек, всплыванию торфяников и заболачиванию ранее дренированных участков [2].

Исследования, проведенные за последние десятилетия, во многом расширили и изменили существующие представления о болотных экосистемах. Сейчас уже болота не рассматриваются как, безусловно, бросовые земли, которые нужно уничтожать или переделывать. Специфичность биосферной функции

болот обусловлена неполным круговоротом химических элементов: болотные системы ежегодно возвращают в окружающую среду меньше веществ, чем забирают из нее. Образуется положительный баланс, и поэтому растущие болота - это уникальные в биосфере экосистемы постоянного стока атмосферного углерода, накапливаемого в виде торфа [1]. Торфяные болота с аккумулятивным характером обмена веществ и энергии обладают одним из главных углеродных пулов биосферы. Болота также играют важную роль в улавливании из атмосферы Земли взвешенных мелких частиц, зачастую вредных [7]. Известна также роль болот в формировании газового состава атмосферы земного шара. Растительный покров болотных экосистем нашей планеты в год выделяет в атмосферу до  $1.6 \cdot 10^8$  тонн кислорода [3]. Кроме кислорода, в болотах образуются также такие парниковые газы, как  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$ . Источником основных парниковых газов, как показывает распределение его концентрации в атмосфере, является биологическая деструкция органического вещества [5].

#### **Выводы**

Таким образом, Арангатуйские экосистемы играют особую роль, как важнейшие водно-болотные угодья Восточной Сибири, являясь одним из уникальных мест Байкальской прибрежной зоны, а также природным достоянием редких и исчезающих видов животных, нуждающихся в охране и сохранении биологического разнообразия.

Изложенный материал позволяет заключить, что экосистема Арангатуйских болот довольно сложна и обусловлена как источниками саморазвития растительности, так и внешними факторами.

Изучение болот Прибайкалья важно не только в связи с тем, что они уникальны по своей природе и содержат ценную информацию по истории развития Байкальской впадины в голоцене, но и по их большой гидрологической и санитарной роли, предопределяющей в известной мере, чистоту байкальских вод.

Учитывая оценочные критерии значимости болот, торфяники Прибайкалья, как и в других районах России можно объединить в следующие группы.

1. Имеющие водохозяйственное значение и выступающие в роли гигантских естественных фильтров.
2. Обладающие ресурсами ягодных и лекарственных растений.

3. Имеющие научное и учебно-познавательное значение как места произрастания редких и исчезающих растений, а так же, как объекты для проведения программных экскурсий.

4. Имеющие важнейшее биогеоценотическое значение.

*Экотоп, осоково-моховые болота, растительный покров, торфяная залежь, биогеоценоз, фитоценоз.*

*Ecotope, sedge-moss bog, plant formation, peat deposit, biogeocenose, phytocoenosis.*

#### Список литературы

1. Вомперский С.Э. Биосферное значение болот в углеродном цикле / С.Э. Вомперский // Природа, 1994. - № 7. - С. 44 - 50.
2. Гусев О.К. Орнитологические исследования на северном Байкале / О.К. Гусев // Орнитология, вып. 5, 1962. С. 14 - 15.
3. Добродеев О.П. Баланс и ресурсы свободного кислорода биосферы / О.П. Добродеев // Вестн. МГУ. Сер. Геогр. - 1977. - № 2. - С. 58 - 62.
4. Дювинью П. Биосфера и место в ней человека / П. Дювинью, М. Танг // Прогресс, 1973. - 268 с.
5. Заварзин Г.А. Биогаз и малая энергетика / Г.А. Заварзин // Природа, 1987. - № 1. - С. 67 - 79.
6. Иметхенов А.Б. Природа Забайкальского национального парка / А.Б. Иметхенов, Т.Г. Бойков, Ц.Х. Цыбжитов, Б.О. Юмов, С.А. Матвейчук // Улан-Удэ: БНЦ СО АН СССР, 1990. - 193 с.
7. Лисс О.Л. Экологическая роль болотных систем / О.Л. Лисс // Экология и почвы. Т.1. - Пушино, 1998. - С. 190-200.
8. Лямкин В.Ф. Земноводные и пресмыкающиеся некоторых котловин Забайкалья / В.Ф. Лямкин // Изв. Вост.-Сиб. отд. ГО СССР. - Т.66. - Иркутск, 1969. - С. 98 - 106.
9. Ляхова И.Г. Болота Прибайкалья и их природоохранное значение / И.Г. Ляхова, И.Г. Косович // Уникальные объекты живой природы бассейна Байкала. под ред. д.б.н. Л.В.Попов. - Новосибирск: Наука, 1990. - 224 с.
10. Моложников В.Н. Распространение земноводных и пресмыкающихся на полуострове Святой Нос и островах Чивыркуйского залива / В.Н. Моложников // Тр. Баргузин. гос. заповед. - Вып. 6. - Улан-Удэ, 1970. - С. 85 - 87.
11. Моложников В.Н. Полуостров Святой Нос и Чивыркуйское семиостровье (состояние экосистем и вопрос охраны их животных компонентов) / В.Н. Моложников // Природа Байкала. - Л., 1974. - С. 254 - 267.
12. Плешанов А.С. Уникальные объекты живой природы бассейна Байкала / А.С. Плешанов, Л.В. Бурдунов, Т.В. Макрый и др. // Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. - 224 с.
13. Пьявченко Н.И. Торфяные болота, их природное и хозяйственное значение / Н.И. Пьявченко // М.: Наука, 1985. - 267 с.
14. Сукачев А. Биогеоценология и фитоценология / А. Сукачев // ДАН СССР, 1945, т. 47, № 6.
15. Heyrovsky D. Birds of the Svjatoj Nos Wetlands, Lake Baikal / D. Heyrovsky, J. Mlikovsky, P. Styblo, T. Koutny // Ecology of The Svjatoj Nos Wetlands, Lake Baikal. Results of the Svjatoj Nos 1991 expedition. - Praga: Ninox Press, 1992. - P. 33 - 75.
16. Lipa M. Mammals of the Svjatoj Nos wetlands, Lake Baikal / M. Lipa, A. Reiter // Ecology of The Svjatoj Nos Wetlands, Lake Baikal. Results of the Svjatoj Nos 1991 expedition. - Praga: Ninox Press, 1992. - P. 105 - 117.

17. Reiter A. Mammals fauna of the Svjatoj Nos peninsula and isthmus, Lake Baikal / A. Reiter, M. Andreas, P. Benda, M. Lipa, P. Wolf // Siberian Naturalist. – V. 1. – Praha: Ninox Press, 1995. – P. 41 - 71.

18. Samek R. Amphibians of the Svjatoj Nos wetlands, Lake Baikal / R. Samek., L. Samkova // Ecology of The Svjatoj Nos Wetlands, Lake Baikal. Results of the Svjatoj Nos 1991 expedition. – Praga: Ninox Press, 1992. – P. 127 - 135.

**UDC 574.4(571.54)**

**Summary**

**ECOSYSTEMS OF ARANGATUISKY SWAMPS OF TRANSBAIKAL NATIONAL PARK**

**N.A. Kononov**

The article describes the peculiarities of wetland ecosystems of the isthmus of the Holy Nose Peninsula, their unique typological and specific diversity as well as their distribution.

**МЕХАНИЗАЦИЯ. ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ**

УДК 631.53.027.33

**ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ В ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ  
СЕМЯН РАСТЕНИЙ**

**И.В. Алтухов, В.А. Федотов**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет  
Кафедра электроснабжение и теплоэнергетики

В настоящее время в России мало уделяется внимания предпосевной обработке семян растений с внедрением электротехнологического оборудования, в основном всё направлено на развитие химических методов предпосевной обработки семян. В статье показано сравнение электротехнологических методов обработки с химическими методами, показаны основные преимущества электротехнологии.

Предпосевная обработка семян – система приемов, которые улучшают физические качества семян, ускоряют появление всходов, повышают продуктивность и урожайность семян. Такая обработка проводится по специально разработанным научным методикам.

На сегодняшний день как в мире, так и в России существует острая необходимость рационального использования природных и энергетических ресурсов, а также возрастает потребность в качественных продуктах питания, это приводит к ускорению поиска новых технологических подходов к производству сельхозпродукции. Создание таких технологий связывают с применением физических факторов, которые оказывают большое влияние не только на рост и развитие культурных растений, но и на изменение генетического состава. Существуют два направления предпосевной обработки семян: химическое и электротехнологическое. В последние годы широко используется химическая обработка семян. Перспективным же направлением является биостимуляция семян растений, и увеличение продуктивности растений за счет электротехнологической предпосевной обработки семян, так как последняя имеет ряд преимуществ:

1) По сравнению с химической обработкой электротехнологическая обработка экологически более безопасна, т.к. химическая обработка наносит ущерб не только самим растениям, но и окружающей среде, а также будущему урожаю.

2) Характеризуется меньшими затратами, так как электротехнологическая обработка используется только один раз в сезон, а химическая - на протяжении всего развития растения.

3) Более технологична сравнении с другими методами.

4) Не является геопатогенной технологией, другими словами, внутреннее строение на генетическом уровне не подвергается изменению.

В данное время разработано большое количество разнообразных облучательных установок и различных методов. К примеру: обработка электромагнитными полями, рисунок 1 (коронные разряды), обработка оптическими излучениями, рисунок 2 (лазеры и другие излучатели световой энергии), обработка тепловой энергией (различные тепловые агрегаты) и многие другие.

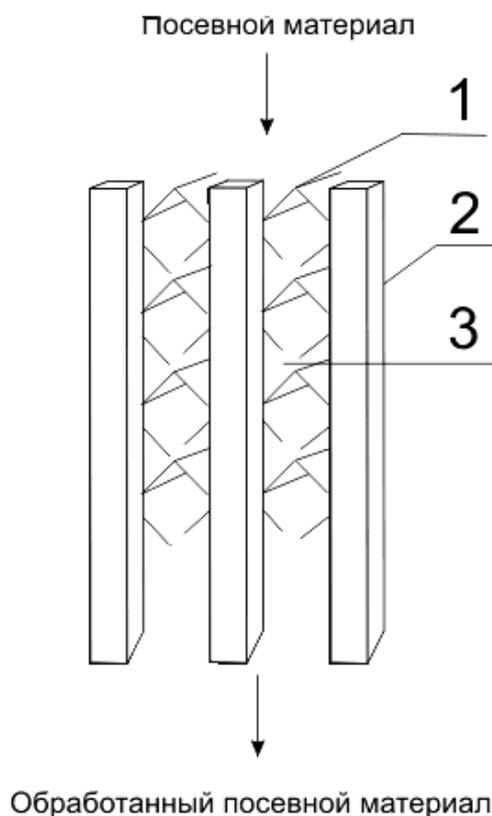


Рисунок 1 – Часть рабочего узла установки коронного разряда  
1 – лотки установки коронного разряда, 2 – стойки для лотков,  
3 – межлотковое пространство.

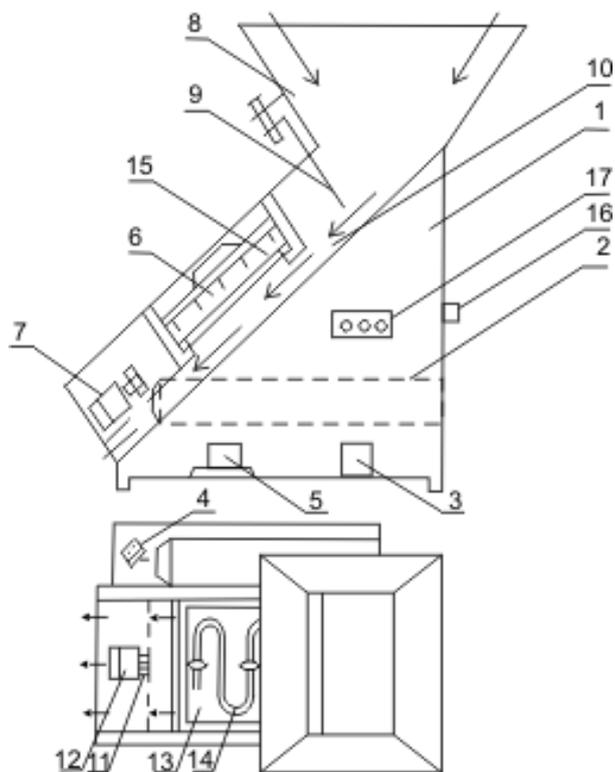


Рисунок 2 – Технологическая схема лазерной установки для предпосевной обработки семян типа Львов-2

1-каркас; 2-лазер; 3-источник питания; 4-поворотная система; 5-трансформатор; 6- блок облучения; 7-развертывающая система; 8- бункер; 9- дозирующее устройство; 10-желоб; 11- шестигранная призма; 12-электродвигатель; 13-плиты; 14-неоновые лампы; 15-кассета; 16-разъем; 17-панель.

А что происходит в семенах растений в момент воздействия? На примере оптического излучения к настоящему времени известны три основные теории взаимодействия семян: фоторезонансная, бактерицидная и стрессовая.

Авторы **фоторезонансной теории** предполагают, что излучение индуцирует свободные радикалы, изменяет проницаемость биомембран, что приводит к стимуляции начальных ростовых процессов. В основе биостимулирующего действия излучения на семена лежит структурно-функциональная перестройка мембранных образований и внутриклеточных органелл. В результате изменяется уровень окисления липидов, рН, активность АТФ, что ведёт к усилению биоэнергетических и биосинтетических процессов. Под влиянием излучения в биологических системах становится иной функциональная активность клеток. Это обусловлено изменением колебательных и конформационных состояний макромолекул. Отсюда следует, что семена по-

сле обработки имеют большой биоэнергетический потенциал, в них происходят структурно-функциональные перестройки мембранных образований и макромолекул. В результате в растениях возникает широкий спектр физиологических изменений, вызванных фотоактивацией. [3]

Другая теория стимуляции роста растений основана на **бактерицидном действии** излучения. Анализ литературы по технологиям облучения семян показывает, что низкие дозы вызывают незначительное повышение всхожести и не оказывают существенного влияния на семенную микрофлору. Высокие дозы облучения обеспечивают большее действие против фитопатогенов, но они, как правило, фитотоксичны и снижают всхожесть семян. Ультрафиолетовое (УФ) излучение оказывает деструктивное и летальное действие на живые растительные и бактериальные вирусы (фаги), одноклеточные организмы (микробы и простейшие) и грибы. Как правило, спектры действия летального эффекта имеют выраженный нуклеиновый максимум при 260...265 нм. Однако для отдельных организмов описаны как чисто “белковые” спектры летального эффекта с максимумом при 280 нм, так и смешанные - с максимумами при 260 и 280 нм. [1]

**"Стрессовая" теория** взаимодействия излучения и организма подразумевает мобилизацию семенами генетически заложенных резервов роста. Фотофилогенез растений, вызванный их многовековой адаптацией к солнечному излучению, нарушается монохроматическим высокоинтенсивным излучением (например, лазерным). При этом семена получают непривычное мощное информационное воздействие, которое вводит их в состояние стресса, так как внешние условия – солнечное излучение во всём его спектре – подразумеваются крайне неблагоприятными. Выходя из состояния стресса, семена мобилизуют свои скрытые ресурсы. Но так как никаких неблагоприятных факторов на самом деле нет, эти ресурсы уходят на усиление роста и развития семян. [1]

Исходя из данных теорий, мы можем сделать вывод, что для различных видов семян технология и сами процессы обработки семян будут различны, так как это зависит от вида семян растений, вследствие строения будет различно, но технология будет настроена так, чтобы соблюдались параметры обработки.

И в заключении хотелось бы сказать, что химическая обработка перспективна тогда, когда она применяется только для восстановления химического

состава почвы, а не для того чтобы быстро достичь желаемого результата.

*Предпосевная обработка семян, электротехнологии, биостимуляция*  
*Presowing treatment of seeds, electrotechnologies, biostimulation*

#### Список литературы

1. Беляков М.В. Оптико-электронная технология и средства управления биологической активностью семян /М.В. Беляков // Автореф. дис... канд.техн.наук – М., 2008. – 18 с. – Режим доступа: <http://www.msau.ru>
2. Предпосевная обработка семян растений. – Режим доступа: <http://www.yandex.ru/Поиск/> “Технологи предпосевной обработки семян растений”/ <http://www.sibagro.ru/>
3. Чудин С.А. Предпосевная обработка семян люцерны с помощью оптического квантового генератора / С.А. Чудин // Автореф. дис... канд.техн.наук – Краснодар, 2008. – 19 с. – Режим доступа: <http://www.kubagro.ru>

UDC 631.53.027.33

#### Summary

### ELECTROTECHNOLOGIES IN THE PRESOWING TREATMENT OF PLANT'S SEEDS

I.V. Altukhov, V.A. Fedotov

Now in Russia little attention is paid to presowing treatment of plants' seeds with the introduction of electrotechnological equipment. Basically everything is aimed at the development of chemical methods of presowing treatment of seeds. The article presents the comparison of electrotechnological methods of processing with chemical methods and the basic advantages of electrotechnology are described.

УДК 621.365.44:641.1/3:681.784

### ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

И.В. Алтухов, В.Д. Очиров

Иркутская Государственная Сельскохозяйственная Академия  
Энергетический факультет  
Кафедра электроснабжения и теплоэнергетики

Взаимодействие излучения с веществом весьма сложно, что затрудняет теоретический анализ процесса. Для аналитического описания процессов распространения и ослабления излучения в сельскохозяйственных продуктах необходимо знать некоторые оптические характеристики материалов. Кроме того, следует отметить, что согласование оптических свойств материалов, подвергающихся термообработке с энергетическими и спектральными характеристиками ИК излучателей, имеет важное значение в практике проектирования терморadiационных установок и выборе оптимального режима.

Под оптическими свойствами материала понимают его пропускательную, поглощательную и отражательную способность. Перечисленные характеристики зависят от ряда факторов, в том числе от структуры материала, влагосодержания, форм связи влаги, состояния цвета поверхности. Сельско-

хозяйственные продукты содержат значительные количества влаги с разными формами связи, которые неодинаково отражаются на общем спектре поглощения материала.

Оптические характеристики бывают интегральными и спектральными.

Для практических целей в условиях конкретного излучателя и объема нагрева удобно пользоваться интегральными характеристиками, которые отражают взаимодействие объема с лучистой энергией во всем используемом диапазоне длин волн. Интегральные характеристики относятся к длине волны, соответствующей максимуму излучения ( $\lambda_{\max}$ ) излучателя. В зависимости от спектральной характеристики излучателя  $\lambda_{\max}$  в большей или меньшей степени выражает средний уровень энергии излучения в спектре. Особенно близки эти значения к средним для средневолновой области излучения.

Почти все сельскохозяйственные продукты обладают четко выраженной селективностью к поглощению ИК-излучения в различных областях спектра. Поэтому источник ИК-излучения следует выбирать с учетом спектральных характеристик материала, КПД аппарата, интенсивности подвода тепла, а также экономических показателей процесса [2]. Для сушки коллоидных капиллярно-пористых материалов, к которым относится большинство сельскохозяйственных, важную роль играет поглощательная и пропускательная способность поверхностных слоев. Для обеспечения более интенсивного нагрева и сушки материалов желательно, чтобы поверхностные слои его имели большую пропускательную способность, т.е. чтобы зона максимальной температуры значительно углублялась в материал. С другой стороны, при проведении процесса обжарки обрабатываемого продукта при сушке тонкослойных материалов необходимо, чтобы падающая на него энергия интенсивно поглощалась в тонком поверхностном слое [1].

Так в сельскохозяйственных продуктах содержание воды по объему велико, естественно, вода в значительной мере предопределяет оптические свойства продукта. При анализе проницаемости слоев воды разной толщины от длины волны излучения отчетливо виден ее селективный характер. У сельскохозяйственных продуктов, содержащих значительное количество воды (60 – 90 %), положения максимумов проницаемости близки к соответствующему положению экстремумов для воды [5].

Для технической оценки возможности рационального нагрева необходимо знать глубину проникновения ИК-излучения в продукт. В таблице 1 приводятся ориентировочные данные проницаемости коротковолнового излучения в различные сельскохозяйственные материалы.

Таблица 1 – Ориентировочные данные проницаемости коротковолнового излучения в сельскохозяйственные продукты

Продукт	$\lambda_{\max}$	Глубина проникновения, мм	Автор
Морковь	0,88	1,5	А.В. Лыков Н.А. Бобкова
Картофель: сырой сухой	~1,00 0,88	6 15-18	П.Д. Лебедев
Зерно пшеницы	~1,00	2	Б.В. Дамман
Говядина	1,00	4-6	И.А. Рогов А.Е. Головкин

Большинство сельскохозяйственных продуктов имеют диффузный характер отражения, что позволяет сделать вывод о возможности использования в качестве эталона матированного алюминия, удовлетворяющего требованиям высокого коэффициента отражения во всем ближнем ИК-спектре.

Спектральные характеристики зерна, полученные на инфракрасном спектрометре ИКС-12, представлены на рисунке 1 [1, 4]. Оптические характеристики зерна изучены без учета рассеивания лучистой энергии, поэтому абсолютные значения можно использовать с некоторой осторожностью. Установлено, что оболочки зерен кукурузы, ячменя и пшеницы пропускают два диапазона длин волн 1.8 - 3 мкм в среднем 30 – 60 % излучения, а оболочки зерен ржи и овса – 10 – 18 %.

Овощи содержат большое количество воды (90 % и более), что в известной степени предопределяет их оптические характеристики. Учет рассеивания лучистой энергии при исследовании овощей очень важен. Так, определенные без учета рассеивания лучистой энергии значения проницаемости для картофеля в 30-50 раз меньше, чем в реальном случае. Для образца сырого картофеля толщиной 1 мм и влажностью 71.8 % максимум проницаемости приходится на ближнюю область ( $\lambda$  до 1.25 мкм). С увеличением толщины образца увеличивается его отражательная способность (рис. 2).

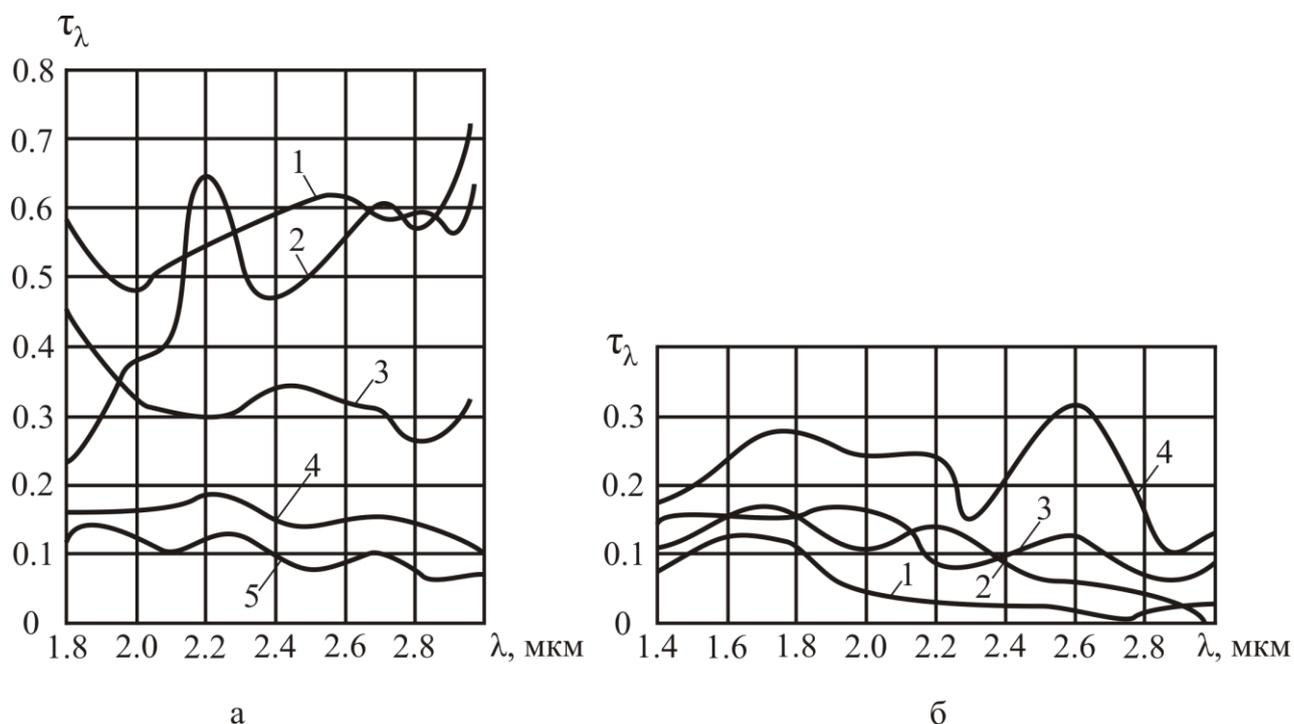


Рисунок 1 – Спектральная характеристика зерна:  
 а – оболочка зерна различных культур: 1 – кукуруза; 2 – ячмень; 3 – пшеница;  
 4 – рожь; 5 – овес; б – эндосперм зерна пшеницы: 1 – толщина слоя 1 мм, влажность  
 24 %; 2 – толщина 0.5 мм, влажность 24 %; 3 – толщина слоя 1 мм, влажность 13 %;  
 4 – толщина слоя 0.5 мм, влажность 13 %.

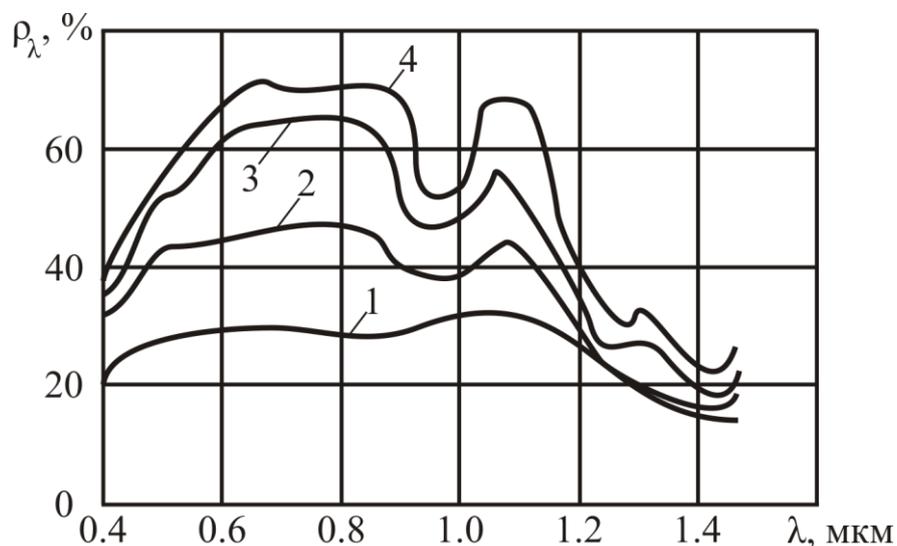


Рисунок 2 – Зависимость спектральной отражательной способности сырого картофе-  
 ля ( $t = 20^{\circ}\text{C}$ ;  $W = 71.8\%$ ) от толщины слоя: 1 – 1 мм; 2 – 3 мм; 3 – 10 мм; 4 – 40 мм.

Для инфракрасных излучателей с различными спектральными характе-  
 ристиками оптические характеристики нормализованного молока – 3.2 %  
 жирности следующее [6]:

1) для излучателя ЗС-500 при толщине слоя 1 мм проникаемость молока составляет 54 %, при толщине слоя 5 мм – 12 %, а при толщине слоя 10 мм – 6 %;

2) для излучателя “спираль в кварцевой трубке” при толщине слоя 1 мм – 7%, а при толщине слоя 5 мм – равна нулю.

Обобщенная зависимость проникаемости от толщины слоя  $x$  молока с учетом длины волны ( $\lambda_{\max} = 1 \div 2.6$  мкм), соответствующей максимуму излучения, имеет вид:

$$Iq\Pi = (2,3 - 0,6\lambda_{\max}) - (0,37 + 0,52\lambda_{\max})Iqx \quad (1)$$

где  $\Pi$  – проникаемость, мм;  $\lambda_{\max}$  – длина волны, мкм;  $x$  – толщина слоя, мм.

Проникаемость молока для интегрального потока инфракрасного излучения мала, особенно в средневолновом диапазоне, для которого толщина 5 мм является пределом.

Результаты исследований оптических свойств коллоидных и капиллярно-пористых материалов позволили установить, что спектры пропускания (отражения) влажных, а также сухих материалов, в целом сходны как в качественном, так и количественном отношении. Общими чертами спектров является наличие более или менее значительного поглощения в области длин волн 0.4-0.6 мкм, высокая отражательная способность в области 0.8 - 1.2 мкм и большое поглощение (70 – 90 %) в области 2.5 - 1.5 мкм. Общим для этих материалов является также положение максимума пропускания, приходящегося на область 0.6 - 1.1 мкм. Существенные различия в поглощательной способности наблюдается в областях 0.4 - 0.8 и 1.2 - 2.0 мкм. Характер спектров свидетельствует о влиянии на оптические свойства влажных продуктов содержащейся в них воды. Но в целом оптические свойства материалов определяются и оптическими свойствами сухого вещества и структурой материала.

Пропускание материалами излучения определенного интервала длин волн может быть весьма значительным. Так, для исследованных сырых овощей при толщине слоя 1 мм и естественной влажности пропускательная способность в области 0.6 - 1.1 мкм достигает 60 – 70 %; при толщине слоя 10 мм – 12 - 18% и при толщине – 0.5 %. Однако этой же области спектра соответствует и максимальное отражение примерно одинаковое почти для всех влажных материалов растительного и животного происхождения. Очевидно,

что у этих материалов пропускание и отражение в данной области определяется в основном рассеивающими свойствами, поглощение же лучистой энергии относительно невелики при любой толщине слоя. Поэтому область коротких волн до 1.2 мкм является нецелесообразной для обработки лучистым нагревом рассмотренных продуктов и материалов. Отмеченное свойство материалов доказывает, что по одной пропускательной способности нельзя судить о наиболее выгодной области спектра для обработки материалов радиацией.

Помимо ближней ИК-области пропускание излучения овощами и мясом наблюдается в области до 2.5 мкм при толщине слоя 1 мм и в области до 1.75 мкм при толщине слоя 3 мм. В этой же области наблюдается пропускание и при толщине слоя 10 мм.

В области 2.5 - 15 мкм почти для всех сельскохозяйственных материалов во влажном состоянии уже при толщине слоя 1 мм пропускание не обнаруживается.

Отражение у влажных сельскохозяйственных продуктов при толщине слоя 40 мм снижается от 30-40 при  $\lambda_{\max} = 1.2$  мкм до 20% при  $\lambda = 1.4$  мкм, в области 1.4-1.8 мкм оно равно 15-20%, а в области 1.8-15.0 мкм – 5-10%.

**Вывод:** зная оптические характеристики продукта, мы сможем определить диапазон длин волн, которые необходимы для получения продукта с сохранением всех питательных веществ, т.к. будет подобрана оптимальная температура нагрева, и меньшими энергозатратами, т.к. одним из путей энергосбережения является согласование оптических характеристик продукта со спектральными и энергетическими характеристиками излучателя.

*Сельскохозяйственные продукты, инфракрасное излучение, оптические характеристики, отражение, поглощение.*

*Agricultural products, infrared radiation, optical characteristics, reflect ion, absorption.*

#### Список литературы

1. Гинзбург А.С. Инфракрасная техника в пищевой промышленности / А.С. Гинзбург. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 407 с.
2. Гинзбург А.С. Оптические свойства материалов и их определяющая роль в выборе рационального режима термодинамической сушки / А.С. Гинзбург, В.В. Красников, Н.Г. Селюков // Тезисы второго Всесоюзного совещания по тепло- и массообмену. – Минск: Наука и техника, 1964. – С. 29-34.
3. Жуков Н.Н. Исследование термической обработки некоторых мясопродуктов инфракрасным излучением / Н.Н. Жуков // Дисс... канд.техн.наук. – М.: МТИПП, 1971. – 154 с.

4. Левин А.М. Использование беспламенных газовых горелок при сушке зерна / А.М. Левин, Н.П. Гакинульян // В сб.: Сушка и активное вентилирование зерна. – М.: ЦИНТИ Госиздат СССР, 1964. – № 1.

5. Рогов И.А. Новые физические методы обработки мясопродуктов / И.А. Рогов, А.В. Горбатов. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 304 с.

6. Рогов И.А. Физические методы обработки пищевых продуктов / И.А. Рогов, А.В. Горбатов. – М.: Энергоиздат, 1974 – 432 с.

UDC 621.365.44:641.1/.3:681.784

### Summary

## OPTICAL PROPERTIES OF AGRICULTURAL PRODUCTS OF THE VEGETABLE AND ANIMAL ORIGIN

I.V. Altukhov, V.D. Ochirov

The interaction of radiation with substance is rather difficult, that complicates the theoretical analysis of the process. For the analytical description of processes of distribution and decrease of radiation in agricultural products it is necessary to know some optical properties of materials. Moreover, it should be noted, that the coordination of optical properties of the materials which are exposed to heat treatment with power and spectral characteristics of infrared radiators is of great importance in practice of designing of thermoradiating units and a choice of an optimal mode.

УДК 621.365.46:635.13

## ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СУШКИ МОРКОВИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ПОЛНОЕ СОХРАНЕНИЕ ВСЕХ АКТИВНОДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

И.В. Алтухов, В.Д. Очиров

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет  
Кафедра электроснабжения и теплоэнергетики

В данной работе рассматриваются технология сушки моркови и выбор оптимальных режимов сушки, обеспечивающих максимальное сохранение в моркови всех активнордействующих веществ. Рассмотрен импульсный керамический ИК преобразователь нового поколения.

Морковь имеет богатый химический состав, благодаря чему она оказывает регулирующее действие на процессы обмена веществ в организме человека. Морковь содержит белки, углеводы (в основном это сахара). Содержание сахаров увеличивается по мере созревания корнеплодов и в некоторых случаях достигает 15 %. В моркови сравнительно мало целлюлозы, поэтому ее можно использовать и в диетическом питании. Этот овощ особенно богат витаминами и минеральными веществами, в которых содержится много ка-

ротина, превращающегося в человеческом организме в витамин А. В моркови присутствуют и другие витамины – В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, в сравнительно небольшом количестве витамин С и др. Она содержит много ферментов, эфирное масло и др., а также в избытке минеральные вещества - калий, натрий, кальций, фосфор, йод, железо и др. Как продукт, насыщенный поливитаминами, морковь используется для профилактики и лечения авитаминоза, при малокровии, для восстановления сил и улучшения аппетита. Вообще, растительные продукты улучшают снабжение организма питательными веществами, которые препятствуют возникновению заболеваний организма человека. Каротин - наиболее важный из них. Он связывает кислородосодержащие молекулярные осколки, называемые свободными радикалами. Свободные радикалы способны проникать даже внутрь клеточного ядра, что ведет к перерождению клетки, появлению новообразования, т.е. способствуют развитию раковых заболеваний. Таким образом, включая в свой рацион овощи - морковь, человек способствует оптимальному снабжению организма необходимыми веществами. Как витаминизированный продукт особенно ценна морковь зимой. Но в связи с тем, что употребление в пищу растительных продуктов носит сезонный характер, возникает проблема их хранения. В процессе хранения многие полезные вещества либо разлагаются, либо их энергия идет на поддержание окислительных процессов “дыхания”. При этом содержание в них витаминов и питательных веществ снижается. Поэтому главной нашей целью является достижение максимального эффекта в сохранении такого полезного вещества, как каротин, из которого в живом организме синтезируется витамин А [3].

В Российской Федерации морковь занимает 12 % площади овощных культур, урожайность 260 ц/га, затраты на возделывание одного гектара 450 - 900 чел.-ч. В Восточной Сибири ее площади составляют 14 - 16 % от площади остальных овощных культур. Урожай 110 - 120 ц/га и довольно стабильный по годам. В валовых сборах на долю моркови приходится до 20 %. На сортоиспытательных участках Иркутской области урожай превышает 200 ц/га – 240 - 260 ц/га. В передовых хозяйствах известны урожаи 400 ц/га [4].

В данной работе рассматривается технология сушки моркови и выбор оптимальных режимов сушки, обеспечивающих максимальное сохранение в моркови всех активнорействующих веществ. В связи с тем, что употребление

в пищу растительных продуктов носит сезонный характер, возникает проблема их хранения. Но в процессе хранения многие полезные вещества либо разлагаются, либо их энергия идет на поддержания окислительных процессов “дыхания”. При этом содержания в них витаминов и питательных веществ снижается. Можно хранить овощи в замороженном или консервированном виде. Но распространенное мнение о том, что свежемороженые овощи и фрукты сохраняют витамины, не совсем соответствует действительности. Альтернативным вариантом сохранения витаминной продукции является рациональная технология сушки. Сушка является одним из распространенных методов консервирования. Сушка пищевых продуктов производится с целью предотвращения или замедления физико-химических, биохимических и других процессов, которые могут привести к снижению питательной ценности продуктов и даже к их порче.

В развитии технологии сушки большую роль играет теория сушки, так как исследование молекулярного механизма переноса тепла и массы связанного вещества (влаги) внутри высушиваемого материала позволяет вскрыть механизм процесса и выбрать оптимальный режим его проведения.

Вместе с тем с технологией сушки неразрывно связано развитие техники сушки, так как выбор методов сушки и создание рациональных конструкций сушильных установок должны обуславливаться технологическими свойствами материалов и требованиями оптимального режима процесса [1].

Наиболее актуальным и перспективным является применение инфракрасного излучения для сушки.

Принято считать, что наилучшего эффекта в процессах сушки можно достичь в тех случаях, когда излучение максимально поглощается водой и минимально основным материалом. На первый взгляд, это кажется верным. В чем же в действительности заключается проблема сушки?

Если мы говорим о тонких слоях наших объектов, то все, в основном, сводится к тому, чтобы они не перегревались и сохраняли активные свойства, да еще думаем о том, как бы поменьше потратить энергии и времени, а также о том, чтобы мы только положили продукты в сушилку и вынули их уже готовыми без всякой волокиты. Здесь мы не замечаем основной проблемы процесса сушки – “вытягивания” воды из внутренних слоев продуктов, при этом, не повреждая основной материал.

Когда же дело касается толстых слоев, то эта проблема выходит на первое место, так как именно она является самой медленной стадией процесса, и суммарная скорость будет определяться именно ею. Когда мы говорим о вакуумной сушке, то подразумеваем, что вакуум помогает нам ускорить именно эту стадию. Конечно, за это мы должны платить сложностью конструкции и высокой стоимостью, а также практически невозможностью использовать такую систему в быту.

Может быть, достаточно просто добавить больше мощности на излучатели, и тогда процесс сушки ускорится? Ведь знаем же мы из жизненного опыта, что когда хорошо светит Солнце, то и сушка ускоряется. В действительности, следуя таким путем, мы очень быстро подойдем к такой стадии, когда у нас продукт начнет перегреваться и темнеть на поверхности, но самое главное, как это не покажется странным, процесс сушки может даже замедлиться.

Тогда мы начинаем мечтать, что вот если бы был бы такой излучатель, который мог бы давать энергию, проникающую в объем, но при этом не перегревал бы поверхность, да и не только...

Анализ литературы показывает, что одним самых простых вариантов является использование импульсов высокой плотности при низкой средней мощности.

Допустим, что при мощности  $P$  глубина проникновения нашего излучения, когда оно ослабляется до определенной величины (обычно принято говорить о двукратном ослаблении) за счет поглощения продуктом, составляет, например, 2 мм. Если мы подадим импульс с плотностью излучения в 100 раз большей, то для получения той же плотности энергии внутри продукта и том же коэффициенте экстинкции (удельное проникновение излучения определенной длины волны на единицу толщины), глубина проникновения излучения для получения той же величины плотности энергии увеличится, примерно, во столько же раз. Для того чтобы продукт не портился, нам нужно, примерно, 100 длительностей импульса не давать никакой энергии. Самое интересное заключается в том, что теперь можно будет существенно увеличить среднюю мощность, так как энергия распределяется уже не только по поверхности, но и по объему. Кроме того, так как диффузия влаги из внутренних слоев значительно возросла, то он захватывает с собой излишнюю энер-

гию и продукт остывает. Если соблюдать условие импульсности и правильно рассчитать газодинамику, то продукт может иметь температуру при его, фактически нагреве, ниже температуры окружающей среды.

По мере высыхания продукта, количество воды в нем уменьшается и при постоянной мощности испаряющейся влаги может оказаться недостаточно для отвода избыточного тепла. Поэтому в сушилках вводят специальный режим, позволяющий снизить мощность в два раза и перейти, в так называемый, “режим досушки”. Есть и другой, иногда более выгодный, вариант. Дело в том, что продукты при сушке значительно уменьшаются как по массе, так и по объему, морковь – в 8 - 11 раз. Поэтому после снижения суммарной массы в 3 - 4 раза, продукты с верхних полок можно пересыпать на нижнюю, тогда толщина слоя будет достаточной для выделения необходимого количества влаги для охлаждения. Освободившиеся верхние полки снова загрузить свежей продукцией. Это позволяет значительно поднять производительность установки.

Следует еще раз сказать о том, что при правильной конструкции, выборе материала для покрытия излучателей и их мощности, температура на продукте должна быть ниже температуры окружающей среды. Охлаждение идет за счет интенсивного испарения влаги.

Чем еще хорош импульсный режим? При непрерывном режиме излучение практически поглощается только верхним слоем продукта. Это приводит к тому, что микроорганизмы, находящиеся в продукте, могут оставаться в глубинных слоях, не повреждаясь. Другими словами, степень стерильности в этом случае будет очень низкой. В случае использования импульсных излучателей-преобразователей ИК импульсы проникают в глубинные слои и, таким образом, уничтожают микроорганизмы, осуществляя достаточную стерильность продуктов. Применение функциональной керамики позволяет снизить обсемененность более чем в 100000 раз (в действительности, наблюдалась полная стерильность), в то время как обычные тэны снижают обсемененность лишь в 5000 раз [1].

Рассмотрим более подробно, что собой представляют импульсные керамические преобразователи.

Импульсные керамические преобразователи (ИКП) представляют собой электронагревательные элементы нового поколения. Источником первичного

инфракрасного (ИК) излучения является обычная нихромовая спираль. Спираль находится в трубке, изготовленной из чистого кварцевого стекла, покрытого многослойным функциональным керамическим покрытием [2].

Это покрытие обеспечивает преобразование полного спектра ИК излучения от нагревательного элемента в излучение очень узкого диапазона ближней области ИК спектра. При этом излучение происходит не в непрерывном режиме, а идет в виде ряда импульсов длительностью 10 - 3000 мкс. Плотность излучения энергии в импульсе достигает 120 - 350 Вт/см<sup>2</sup>.

Эффект импульсного преобразования связан с циклическими энергетическими превращениями, происходящими в системе. Отличительной особенностью представляемых систем является наличие в них ионов D с переменной валентностью, причем основная матрица проявляет полупроводниковые свойства и формирует ширину спектрального пика импульса.

Так как система имеет определенный исходный энергетический потенциал, то при прохождении электрического тока система поглощает энергию всего ИК спектра, используя ее для активизации своей электронной структуры и повышения своего исходного энергетического состояния. При достижении уровня энергетического барьера (насыщения) система преодолевает его и происходит импульсный выброс энергии, после которого система возвращается в исходное энергетическое состояние. Уровень энергии при этом соответствует излучаемому ИК диапазону. Ширина спектрального пика такого импульса находится на уровне 1 - 2.5 % от излучаемой длины волны. Этим обеспечивается высокий КПД процесса.

Другими словами, функциональное керамическое покрытие работает как своеобразный (в зависимости от количества той или иной стабилизирующей добавки) перестраиваемый по длине волны излучения лазерный источник. Абсорбируя тепловое излучение в ИК диапазоне, керамика аккумулирует его, преобразует, а затем импульсно “выстреливает” достаточно узкополосное излучение в нужной области спектра. При этом длина волны генерируемого ИК излучения варьируется в диапазоне 1.7 - 58 мкм. Уникальным свойством получаемого таким образом ИК излучения является возможность очень точного избирательного (селективного) воздействия непосредственно на молекулярные связи в любых веществах и различных агрегатных состояниях, поскольку в указанном спектральном диапазоне лежат частоты колебания всех меж-

атомных и межмолекулярных связей в молекулах и молекулярных комплексах. Так благодаря высокой проникающей способности модулированного ИК излучения достаточной мощности с соответствующей длиной волны, органические и биоорганические молекулы диссоциируют, микроорганизмы, споры, грибки, а так же вирусы разрушаются и уничтожаются. При этом скорость передачи тепла при использовании излучателей на основе функциональной керамики более чем в 30 раз выше, чем у любого типа существующих в настоящее время нагревателей.

Эффект преобразования полного ИК спектра в эффективное импульсное излучение ИК спектра узкого диапазона - это частное проявление эффекта инфракрасного лазера.

**Вывод:** Резюмируя изложенное выше, следует отметить, что сушка инфракрасными керамическими преобразователями является прогрессивным методом, возможности которого в настоящее время еще до конца не изучены. А применение этого метода сушки для лучшего сохранения активнейших веществ в моркови является актуальным в настоящее время.

*Морковь, сушка, инфракрасный нагрев, керамика, импульсные преобразователи.  
Carrots, drying, infrared heating, ceramics, pulse converters.*

#### Список литературы

1. Бураковский Т. Инфракрасные излучатели / Т. Бураковский, Е. Гизинский, А. Салля. – Л.: Энергия, 1978. – 408 с.
2. Рахимов Р.Х. Инфракрасное излучение – мягкий подход к лечению болезней / Р.Х. Рахимов. – Ташкент, 2002. – 126 с.
3. Сазонова Л.В. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька) / Л.В. Сазонова, Э.А. Власова. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 296 с.
4. Соколов Г.Я. Овощеводство открытого грунта. Часть 2 / Г.Я. Соколов. – Иркутск: ИрГСХА, 2004. – 171 с.

UDC 621.365.46:635.13

#### Summary

#### PERSPECTIVE TECHNOLOGY OF CARROT DRYING WHICH PROVIDES FULL PRESERVATION OF ALL ACTIVE SUBSTANCES

I.V. Altukhov, V.D. Ochirov

The paper presents the technology of carrot drying and a choice of optimal modes of drying, which provide full conservation of all active substances in carrot. The pulse ceramic UV converter of new generation is studied as well.

УДК 621.311.181

## УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОТЛОВ СО СЛОЕВЫМ СЖИГАНИЕМ

В.А. Бочкарев, К.А. Морозов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет  
Кафедра электроснабжения и теплоэнергетики

В статье описывается проблема использования твердого топлива в котлах малой и средней мощности. Предлагается для снижения выбросов и снижения потерь тепла использовать технологию вихревого движения газов. Также приводится оценка снижения затрат для котельных агрегатов различной мощности.

В настоящее время в России более 60 % котельных работает на твердом топливе [2], где сжигание топлива осуществляется в слое.

Доля качественных видов топлива (газ, мазут) в энергетическом балансе котельно-печного топлива в Иркутской области менее 10 %, а доля твердого топлива соответственно более 90 %. При этом в котлах малой и средней мощности сжигание твердого топлива осуществляется в слое. В Европейских регионах России доля качественного топлива в балансе котельно-печного топлива составляет около 70 % [5]. Из-за малой доли использования качественного топлива котельные Иркутской области имеют худшие эксплуатационные и экологические показатели.

Экологическое воздействие котельных на окружающую среду оценивается по уровню концентрации загрязняющих веществ, выбрасываемых с продуктами сгорания топлива и рассеивающихся в приземном слое атмосферы. При слоевом сжигании твердого топлива в продуктах сгорания содержатся: летучая зола ( $M_{тз}$ ); окись углерода ( $M_{CO}$ ); окислы серы ( $M_{SO_2}$ ); окислы азота ( $M_{NO_2}$ ); бенз(а)пирен ( $M_{БП}$ ), количество которых определяется в соответствии с [3].

Современные технологии сжигания органических топлив в котельных установках ориентированы на достижение максимально возможных технико-экономических показателей. В то же время реализация мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ с продуктами сгорания топлива во многих случаях сопряжена с возможным снижением экономичности работы котельных установок.

Из сложившихся направлений работ по снижению экологического воздействия котельных наиболее успешно развивается направление по обеспечению нор-

мируемой экологической обстановки в соответствующей местности путем выполнения комплекса мероприятий, которые носят технологический, организационный и технический характер.

В первую очередь должны разрабатываться технологические мероприятия с внедрением малоотходных технологий, а также вторичного использования отходов и энергоресурсов. Затем разрабатываются организационно-планировочные мероприятия, позволяющие ослабить воздействие промышленного производства на природную среду. И только после этого решаются технические вопросы, как правило, на уже действующих котельных.

С экологической точки зрения на технологические процессы в первую очередь должно быть направлено внимание при решении природоохранных вопросов. Разработка и внедрение таких процессов иногда требует перестройки производства. Однако только они обеспечивают наибольший как экологический, так и экономический эффект. Например, при переводе котельных, сжигающих твердое топливо, на газ повышается КПД котельных агрегатов и существенно снижаются выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

На стадии технологических мероприятий определяется количество и характер возможных выбросов, что обуславливает технологический процесс производства тепловой энергии, мощность энергетических установок и тип газоочистных установок.

Если на первой стадии задача решена не полностью, то осуществляются дополнительные организационные мероприятия, направленные на рациональное размещение котельных с учетом розы ветров и рельефа местности, на выбор оптимальной высоты дымовой трубы, на закрытие малоэффективных котельных с передачей их мощностей на более эффективные источники.

Наибольшее распространение, при решении задач, нашли примененные технические мероприятия, т.к. они в относительно короткие сроки и с минимальными затратами обеспечивают значительное снижение загрязнения окружающей среды и повышают показатели работы котельных.

При сжигании твердого топлива в котлах малой и средней мощности отмечается низкий коэффициент полезного действия (КПД) котельных агрегатов, значение КПД ниже паспортных значений на 20 - 30 %. Это возникает вследствие повышенных значений потерь тепла с механическим ( $q_4$ ), химическим недожогом ( $q_3$ ) и с уходящими газами ( $q_2$ ).

Одним из простых и малозатратных мероприятий по повышению технико-экономических показателей котлов со слоевым сжиганием топлива является организация вихревого движения дымовых газов (ВДДГ) над слоем топлива [4]. В топочной камере над слоем топлива устанавливаются два яруса сопл, которые устанавливаются на фронтальной и задней стенке топки (рис. 1). Топочная камера котельного агрегата не подвергается реконструкции. За счет организации вихревой зоны улучшаются условия перемешивания дымовых газов и воздуха, подаваемого на горение, ликвидируются зоны с избытком и недостатком воздуха в топочной камере. При этом происходит вовлечение в циркуляцию мелких частиц топлива и продуктов неполного сгорания, что приводит к снижению потерь тепла с химическим и механическим недожогом. В вихревой зоне интенсифицируются процессы теплообмена, а это приводит к более быстрому прогреву, воспламенению и выгоранию частиц топлива.

Тип решетки, марка котла	Теплопроизводительность котельного агрегата, Гкал/ч	КПД котельного агрегата, %		Годовая экономия топлива, ΔВ, т/год	Снижение выбросов твердых частиц, ΔM <sub>тв</sub> , т/год	Снижение выбросов оксида углерода, ΔM <sub>СО</sub> , т/год	Снижение выбросов оксида серы, ΔM <sub>SO2</sub> , т/год	Снижение выбросов оксида азота, ΔM <sub>NOx</sub> , т/год	Снижение выбросов бенз(а)пирена, ΔM <sub>Бп</sub> , т/год	Снижение платежей за выбросы в окружающую среду, ΔП, руб./год
		Слоевое сжигание	С организацией ВДДГ							
Неподвижная решетка	1	0.7	0.78	150	1.94	46.35	1.35	0.044	4.32·10 <sup>-9</sup>	1717.7
Подвижная решетка, КЕ-2,5-14С	1.4	0.81	0.89	144	3.15	50.77	1.3	0.037	3.93·10 <sup>-9</sup>	2471.7
Подвижная решетка, КЕ-4-14С	2.25	0.81	0.89	250	5.47	87.33	2.25	0.084	8.1·10 <sup>-9</sup>	4295.2
Подвижная решетка, КЕ-6-14С	3.66	0.81	0.89	406	8.89	142	3.65	0.142	13.2·10 <sup>-9</sup>	6981.1
Подвижная решетка, КЕ-10-14С	5.62	0.81	0.89	624	13.66	218.1	5.6	0.201	20.24·10 <sup>-9</sup>	10719.1
Подвижная решетка, КЕ-25-14С	14	0.81	0.89	1563	34.2	550.5	14.1	0.582	51.1·10 <sup>-9</sup>	26897.1

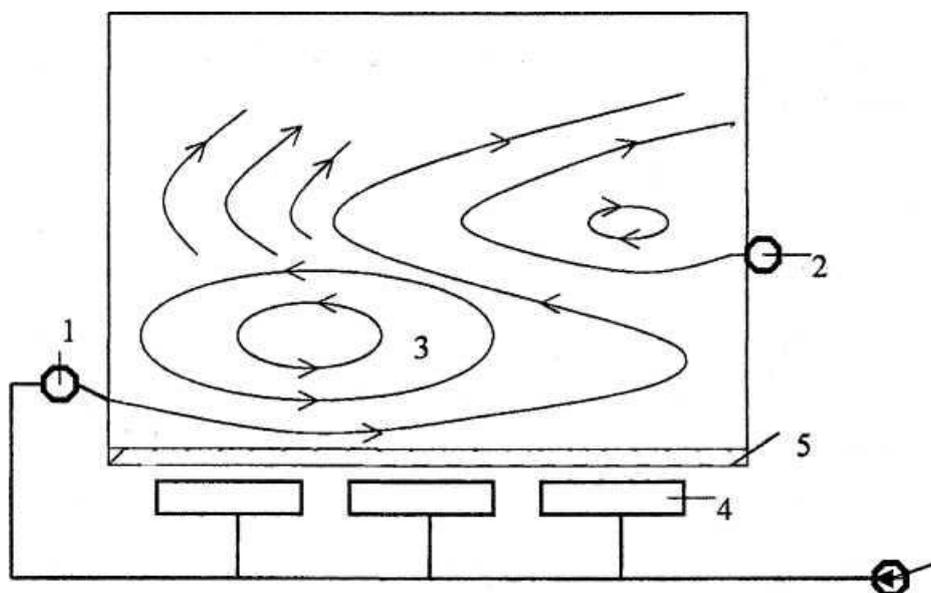
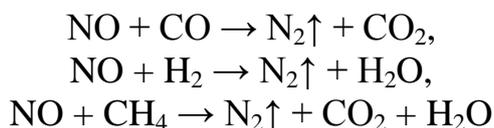


Рисунок 1- Схема организации ВДДГ:

1 – фронтальной коллектор; 2 – задний коллектор; 3 – вихревая зона; 4 – подача воздуха под решетку; 5 – слоевая решетка; 6 – дутьевой вентилятор.

За счет создаваемого ВДДГ над слоем топлива улучшаются условия перемешивания топлива с окислителем, уменьшается количество зон с недостатком кислорода, где образуются окись углерода (СО) и бенз(а)пирен (БП). Кроме этого в топочной камере происходит улучшение процесса горения топлива и создается восстановительная среда над слоем топлива (в вихревой зоне), в которой протекают химические реакции восстановления образовавшихся окислов азота



Замеры концентрации окислов азота и окиси углерода в котлах с организацией ВДДГ показывают снижение концентраций окислов азота до 20 %, окиси углерода в 3 - 4 раза. Выполнены сравнительные расчеты по определению платежей за выбросы вредных веществ в атмосферу от котлов со слоевым сжиганием и организацией ВДДГ, при сжигании азейского угля в соответствии с [1].

В таблице приводятся результаты оценки снижения затрат на топливо в котельных агрегатах со слоевым сжиганием топлива на неподвижных и подвижных слоевых решетках. При выполнении расчетов принимался азейский уголь с низкой теплотой сгорания ( $Q_H^P$ ) 4040 ккал/кг. Экономия топлива за год рассчитана при повышении КПД котельного агрегата на 8 %, продолжительности отопительного сезона 241 сутки, коэффициенте загрузки котельного агрегата 0.7 и

стоимости тонны угля – 1000 рублей.

*Котлы малой мощности, острое дутье, выбросы в атмосферу, экономия топлив*  
*Low power boilers, sharp blow, air emissions, fuel saving*

#### Список литературы

1. Базовые нормативы платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду и размещение отходов. – М.: 2003, - 15с.
2. Волынкина Е.П. Снижение выбросов загрязняющих веществ на угольных котельных со слоевой системой сжигания / Е.П.Волынкина, Е.В.Пряничников // Теплоэнергетика, 2002, №2. - с. 33 - 41.
3. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час, М.: 1999. - 54 с.
4. Обухов И.В. Топка для котла. Патент 2202068 РФ. / И.В.Обухов, Ю.И. Маняхин, В.А.Бочкарев, Н.В. Залевский // Опубл. 10.04.2003. Бюл. № 10.
5. Региональные энергетические программы: методические основы и опыт разработки / Под. Ред. Б.Г. Санеева – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1995. – 246 с.

UDC 621.311.181

#### Summary

### IMPROVEMENT OF ECOLOGICAL INDICATORS OF COPPERS WITH LAYERED COMBUSTION

V.A. Bochkarev, K.A. Morozov

The article describes a problem of using solid fuel in coppers of small and medium power. The technology of vortex motion of gases is offered for reduction of emissions and losses of heat. Also the estimation of costs reduction for boiler units of various power is given.

УДК 62 – 831.1

### ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

А.А. Вакальчук, С.В. Сукьясов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет  
Кафедра электрификации сельского хозяйства

В данной статье рассмотрена необходимость в разработке новых методов и средств диагностики неисправностей и контроля текущего состояния электродвигателей в условиях работы.

Международный совет по большим электрическим системам считает одной из актуальных мировых проблем электроэнергетики создание информационной базы для диагностики неисправностей электрических машин.

Техническая диагностика получила свое развитие как научная дисциплина в начале 60-х годов. Её объектом может быть изделие или его составные части, подлежащие диагностированию.

Проблемы диагностирования асинхронных электродвигателей занимают значительное место в научных работах научно-исследовательских и учебных учреждений.

Одним из важнейших показателей качества электрических машин является их надежность, т.е. способность выполнять свои функции в течение заданного срока службы. Однако в практике эксплуатации срок службы электродвигателей и их узлов значительно меньше заводского. Основной причиной низкой долговечности является низкий уровень технического обслуживания и технического ремонта, малоэффективность существующих способов и средств диагностического контроля и предупреждения в реальных условиях хозяйств.

Многочисленные исследования характера повреждений двигателей переменного тока позволили получить следующие статистические данные [2]:

- повреждения элементов статора – 38 %
- повреждения элементов ротора – 10 %
- повреждения элементов подшипников – 40 %
- другие повреждения – 12 %

Дефекты всегда возникают из-за несовершенства или нарушений на стадиях проектирования, изготовления, контроля, испытания, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, в связи с этим процесс возникновения дефектов и формирования отказа является комплексным.

В результате чего можно выделить следующие факторы, отраженные на рисунке 1, влияющие на формирование дефектов и отказов.



Рисунок 1- Факторы, влияющие на формирование дефектов и отказов

Эффективность диагностики обеспечивается только комплексным характером результатов контроля. С этой целью выявляются наиболее вероятные виды и причины обнаруженных и прогнозируемых неисправностей (табл. 1).

**Таблица 1 - Неисправности асинхронных электродвигателей, причины, способы определения и устранения**

<b>Неисправности и их признаки</b>	<b>Причины неисправностей</b>	<b>Способы определения и устранения неисправностей</b>
Двигатель не запускается даже без нагрузки.	Отсутствие напряжения на одной из фаз	Измерить напряжение на зажимах. Проверить предохранители.
	Обрыв в одной из трех фаз обмоток статора при соединении их звездой.	Проверить круг омметром или контрольной лампой. Устранить обрыв.
	Чрезмерное срабатывание подшипников.	Измерить величину радиальных зазоров подшипников.
	Оседание ротора на статор.	Проверить зазор между статором и ротором.
Двигатель не запускается под нагрузкой или при освобождении от нагрузки.	Снижение напряжения в электрической сети.	Измерить напряжение.
	Соединение фаз обмоток звездой вместо треугольника	Проверить схему соединения и соединить фазы треугольником
	Обрыв в одной из обмоток фаз при соединении обмоток треугольником.	Проверить круг омметром, разомкнув треугольник в любом месте. Устранить обрыв.
	Перегрузка электродвигателя (большой тормозной момент приводного механизма).	Устранить неисправность.
	Межвитковые замыкания в обмотке.	Измерить величину токов в проводах, которые питают двигатель. Проверить есть ли местный нагрев станины. Капитальный ремонт.
Двигатель не развивает номинальную скорость.	Обрыв в фазе ротора.	Проверить соединение фаз ротора и щеточного механизма.
	Перегрузка электродвигателя.	Измерить нагрузку ваттметром. Уменьшить нагрузку.
При вращении двигатель гудит и перегревается.	Межвитковые замыкания в обмотке.	Измерить величину токов в проводах, которые питают двигатель. Проверить есть ли местный нагрев станины. Капитальный ремонт.
Повышенное нагревание обмоток.	Перегрузка электродвигателя.	Измерить нагрузку ваттметром. Уменьшить нагрузку.
	Неисправная вентиляционная система.	Проверить состояние вентиляционной системы и устранить неисправность.

Низкое сопротивление изоляции обмоток.	Загрязнение или увлажнение обмоток.	Измерить сопротивление изоляции мегомметром на 500 В. Очистить, продуть и высушить обмотки.
Повышенный нагрев подшипников.	Неудовлетворительное центрирование двигателя с приводом.	Проверить центрирование и устранить отклонение в центрировании.
	Излишек или недостаток масла в подшипниках.	Проверить количество масла. Заполнить подшипник необходимым количеством масла.
	Срабатывание подшипников. Повреждение подшипников.	Заменить подшипники.
Стук в подшипниках. Повышенная вибрация электродвигателя.	Недостаточная жесткость фундамента	Устранить причину.
	Неудовлетворительное центрирование вала двигателя с валом привода.	Проверить центрирование и устранить отклонение в центрировании.
	Большая осевая игра ротора.	Проверить установку подшипников.
	Рас деталей, которые закреплены на валу двигателя.	Проверить балансировку.

Для определения технического состояния и диагностики электрической машины, вращающий момент - один из основных показателей, так как кратность максимального вращающего момента электродвигателя ограничивает возможность повышения мощности двигателя в данном габарите. Поэтому определять величину максимального и минимального вращающего момента следует с достаточно высокой точностью.

Максимальный вращающий момент электрических машин определяется одним из следующих способов [1]:

1) построением кривой вращающего момента из опытов пуска (используется обычно для нахождения максимального момента электродвигателей большой мощности. Основной трудностью проведения этого опыта является кратковременность периода пуска электродвигателей);

2) путем нагрузки и непосредственного измерения вращающего момента (наиболее точен, хотя для машин большой мощности трудно осуществим);

3) путем нагрузки и вычислением вращающего момента по мощности на валу и частоте вращения, определив мощность на валу при помощи тарированной нагрузочной машины;

4) по круговой диаграмме по ГОСТ 7217 – 79.

Минимальный вращающий момент, развиваемый двигателем в процессе асинхронного пуска между нулевой частотой вращения и частотой вращения,

соответствующей наибольшему моменту в конце пуска, необходимо определять достаточно точно. Так как снижение его значения ниже допустимого по стандарту значения может привести к “застреванию” электродвигателя на малой частоте вращения при пуске под нагрузкой. Такой режим работы близок к режиму короткого замыкания и является аварийным.

Минимальный вращающий момент электрической машины определяют одним из следующих способов [1]:

1) при непосредственной нагрузке генератором постоянного тока с независимым возбуждением, работающим на сеть с регулируемым напряжением или балансирной машиной;

2) при непосредственной нагрузке тарированной асинхронной машиной, работающей в режиме противовключения и включенной в сеть с регулируемым напряжением;

3) из кривой зависимости динамического момента от частоты вращения или скольжения в процессе пуска двигателей мощностью свыше 100 кВт.

Одним из эффективных путей решения общетехнической проблемы повышения надежности электродвигателей является разработка новых методов и средств диагностики неисправностей и контроля текущего состояния в условиях работы. Пока недостаточно исследованы отдельные неисправности электрических машин и не определены специальные информативные параметры или признаки, нет возможности заблаговременно определить техническое состояние электрических машин и обнаружить неисправность. Разработка и внедрение методов, средств диагностики, а так же программного обеспечения актуальна и имеет существенное практическое значение при эксплуатации электрических машин, составляющих большую часть парка электрических машин. Решение данных вопросов позволит существенно увеличить надежность функционирования, срок службы технологического оборудования.

*Диагностика, неисправность, техническое состояние, условия работы*  
*Diagnostics, malfunction, technical condition, working conditions*

#### Список литературы

1. ГОСТ 11828-86 “Машины электрические вращающиеся” общие методы испытаний. – Введ. 1986 – 08 – 15. – М.: Издательство стандартов, 1986. – 42 с.
2. Гольдберг О.Г. Испытания электрических машин: учеб. для вузов / О.Г. Гольдберг. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2000. – 255 с.

3. Котеленец Н.Ф. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин: учебник для вузов / Н.Ф. Котеленец, Н.А. Акимова, М.В. Антонов. – М.: “Академия” 2003. – 348 с.

UDC 62 – 831.1

**Summary**

**DIAGNOSTICS OF MALFUNCTIONS OF ELECTRICAL MACHINES**

**A.A. Vakalchuk, S.V. Sukyasov**

The given article gives the data on the necessity of development of new methods and means for diagnostic of malfunctions and control of the current condition of electric motors in working conditions.

УДК 621.785.533 – 539.219.3

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА  
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ НИТРОЦЕМЕНТАЦИИ  
В ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПОЛЕ**

**Е.Э. Вржащ**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет  
Кафедра физики

В статье дан анализ влияния электростатического поля на формирование структуры, фазового состава и механические свойства нитроцементованных стальных изделий. Приведены сравнительные характеристики упрочненных слоев, полученных в электростатическом поле и в отсутствии поля. Рассмотрен механизм диффузии углерода и азота при наличии электрического поля в образце. Определено, что высокие физико-механические и эксплуатационные свойства нитроцементованных изделий обусловлены высокодисперсной структурой и особенностями фазового состава диффузионного слоя, сформированного в электростатическом поле.

Развитие науки и техники вызывает необходимость применения новых материалов и улучшения качества существующих. Так, например, в решении проблемы повышения надежности и долговечности деталей машин и механизмов, в том числе сельскохозяйственного назначения, важнейшая роль принадлежит методам поверхностного упрочнения. Среди них весьма перспективными являются электрофизические методы химико-термической обработки (в коронном и тлеющем разряде, электростатическом поле и т.д.). Перспективность электрофизических методов обуславливается тем, что они позволяют не только интенсифицировать непосредственно технологический

процесс, но и заметно повышать качество диффузионного слоя за счет его высокодисперсной структуры и особенностей фазового состава [1, 4].

Целью работы являлось изучение влияния электростатического поля (ЭП) на структуру, фазовый состав и механические свойства диффузионного слоя низкоуглеродистой стали при нитроцементации. Нитроцементация представляет процесс насыщения металлов и сплавов углеродом и азотом в газовой среде. При этом процессе на поверхности металлических изделий создается упрочненный слой, имеющий высокие механические и эксплуатационные характеристики. Нитроцементация считается высокотемпературной при температуре процесса свыше  $800^{\circ}\text{C}$ .

Экспериментальные исследования проводились со стальными образцами с исходным содержанием 0.20 % углерода (низкоуглеродистая сталь). Насыщающей газовой средой являлась смесь бытового пропан-бутанового газа и аммиака. Выбор оптимальных технологических параметров нитроцементации (температуры, длительности процесса, газодинамических и электрофизических характеристик) осуществлялся методами математической оптимизации эксперимента [3, 5]. Для оценки влияния ЭП образцы подвергались нитроцементации по двум технологическим схемам: обычной (в отсутствие ЭП) и в ЭП напряженностью  $1.9 \cdot 10^5 \text{ В/м}$ , которая оказалась оптимальной при выбранной конструкции экспериментальной муфельной печи и размеров образцов.

На рис. 1 и 2 представлены принципиальная схема установки и разрез муфельной печи для проведения процесса нитроцементации в ЭП. Обычный процесс проводился на этой же установке при отключении электрической части.

Согласно кинетике гетерогенных процессов скорость многостадийного процесса определяется скоростью самого медленного из них, который называется лимитирующим. В случае химико-термической обработки металлов обычно лимитирующей стадией является диффузия химических элементов или их соединений вглубь образца. В нашем случае процесс высокотемпературной нитроцементации лимитируется диффузией углерода и азота из газовой среды в стальные изделия при любой технологической схеме нитроцементации (обычной – при отсутствии ЭП и в ЭП при любой полярности упрочняемого образца). Во всех случаях зависимость глубины диффузионно-

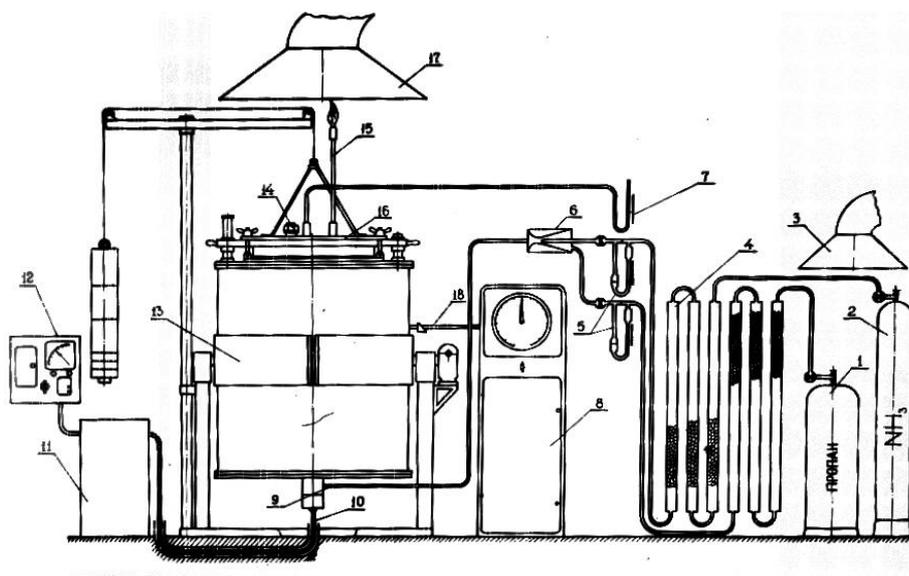


Рисунок 1 - Принципиальная схема установки

- 1-баллон с пропан-бутаном; 2-баллон с аммиаком; 3-вытяжная вентиляция; 4-очистители; 5-реометры; 6-смеситель; 7-водяной манометр; 8-потенциометр; 9-газопровод; 10-кабель высокого напряжения; 11-высоковольтный выпрямитель; 12-пульт управления; 13-печь; 14-заглушка; 15-вывод отработанных газов; 16-крышка-затвор; 17-вытяжная вентиляция; 18-термопара

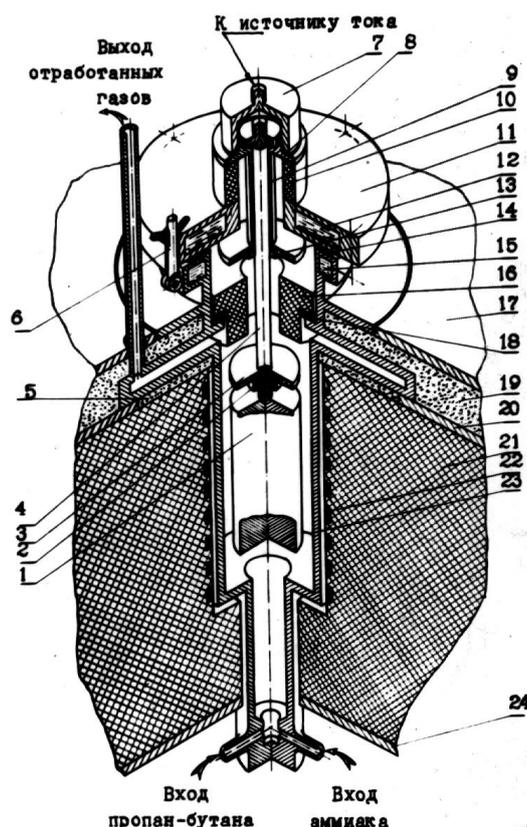


Рисунок 2 - Принципиальная схема печи установки

- 1- обрабатываемая деталь; 2- крепежное приспособление; 3,13- теплоотражатель; 4-электрод; 5, 19- асбестовая набивка; 6- стяжной болт; 7- уплотнительный стакан; 8- прокладка; 9- направляющая электрода; 10- изолятор; 11- затвор; 12- водяная рубашка затвора; 14- уплотнительная прокладка; 15- водяная рубашка верхней части муфеля; 16- теплоизолятор муфеля; 17- верхняя крышка корпуса печи; 20- опорный фланец корпуса печи; 21- футеровка; 22- нагревательный элемент; 23- муфель; 24- нижний фланец печи.

го слоя ( $h$ ) от длительности процесса ( $t$ ) определялась параболическим законом ( $h \sim \sqrt{t}$ ), что говорит о диффузии как о главенствующей стадии процесса нитроцементации. Значения эффективных коэффициентов диффузии углерода и азота позволяют судить об эффективности выбранного технологического процесса упрочнения деталей.

Изучение диффузионной стадии насыщения показали, что использование ЭП при нитроцементации заметно интенсифицирует процесс формирования диффузионного слоя на образце и улучшает его качество [1, 2, 4, 6]. При этом скорость диффузионных процессов возрастает примерно в 1.5 - 2 раза (табл.1).

Таблица 1 - **Эффективные коэффициенты диффузии углерода и азота в нитроцементированном слое**

Нитроцементация	Коэффициенты диффузии, $10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}$					
	$D_{11}$	$D_{12}$	$D_{21}$	$D_{22}$	$D_1$	$D_2$
Обычная	0.40	0.06	0.002	0.46	0.44	0.42
В ЭП (образец-катод)	1.00	0.03	0.007	0.75	1.05	0.74

*Примечание:* в табл. 1  $D_1$  и  $D_2$  – коэффициенты диффузии соответственно углерода и азота без учета взаимодействия внедренных элементов;  $D_{12}$  - коэффициент диффузии углерода под действием градиента концентрации азота;  $D_{21}$ - коэффициент диффузии азота под действием градиента концентрации углерода;  $D_{11}$ - коэффициент диффузии углерода под действием собственного градиента концентрации;  $D_{22}$  - коэффициент диффузии азота под действием собственного градиента концентрации.

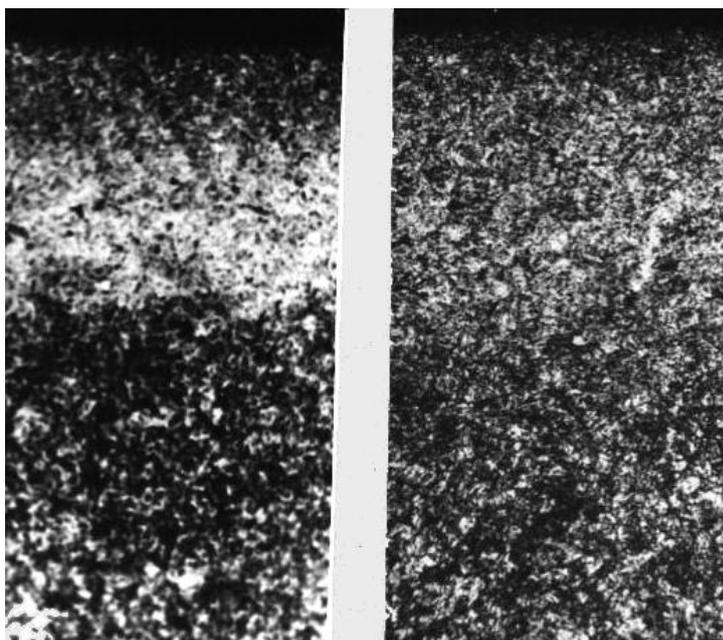
Эти данные показывают, что на ускорение диффузионных процессов наибольшее влияние оказывает наличие ЭП в образце. Влияние же градиента концентрации внедренных элементов незначительно. И поэтому формально процесс нитроцементации можно рассматривать как сумму процесса цементации и азотирования, при котором диффузия углерода и азота проходит независимо друг от друга по междоузельному механизму.

Исследование структуры и фазового состава диффузионного слоя, образованного по различным технологическим схемам, показало, что ЭП способствует формированию равномерного высокодисперсного слоя с высокой степенью тетрагональности решетки  $\alpha$  – фазы.

На рис. 3 показаны микроструктура нитроцементированного слоя глубиной 0.55 мм, полученного в стали 20 по обычной технологии (а) и в ЭП (б). По глубине слоя, образованного в отсутствие ЭП, достаточно четко просматри-

ваются три структурные зоны: наружная, подслоя и переходная. Наружная, или карбонитридная, зона состоит из мелкоигольчатого мартенсита, некоторого количества остаточного аустенита и включений мелких частиц карбонитридов, хорошо просматриваемых в оптическом микроскопе при стократном увеличении. За карбонитридной зоной следует достаточно глубокий мартенситно-аустенитный подслоя, базирующийся на высокодисперсной феррито-цементитной зоне перехода к структуре сердцевины.

Данные рентгеновского анализа показывают многофазовый состав поверхностной зоны.



а

б

Рисунок 3 - Микроструктура диффузионного глубиной 0,55 мм, образованного: а – в отсутствие ЭП; б – при наличии ЭП.

В слое, образованном в отсутствие ЭП (рис. 4а), кроме  $\alpha$ - и  $\gamma$ - фаз, образуются карбонитриды структуры легированного азотом цементита  $Fe_3(C,N)$  и, возможно, карбонитриды структуры гематита  $\alpha-Fe_2O_3$  и магнетита  $Fe_3O_4$ . Аналогичные исследования фазового состава нитроцементованного слоя, полученного в ЭП (рис. 4б), также выявили наличие в его наружной зоне  $\gamma$ - фазы и  $\alpha$ - фазы. Карбонитридов структуры гематита и магнетита не обнаружено. При этом структура наружной зоны слоя оказалась настолько высокодисперсной, что достаточно четко ее дифференцировать можно при увеличениях 500 раз и более. В этой зоне, наряду с бесструктурным (мелкоигольчатым) азотистым мартенситом и аустенитом, обнаруживаются равномерно рассеянные мелкие частицы карбонитридов. Сравнительный анализ размеров карбо-

нитридов, образованных при обычных условиях и в ЭП, показал, что в первом случае они крупнее примерно в три раза и соответственно равны 0.3–3.0 и 0.1–1.0 мкм.

Для сравнительной оценки механических и эксплуатационных свойств низкоуглеродистой стали, нитроцементованной в ЭП и в обычных условиях, использовался комплекс испытаний: на растяжение, статический изгиб, выносливость, ударную вязкость, износостойкость, твердость и микротвердость. Во всех случаях глубина диффузионного слоя была постоянной и лежала в пределах 0.55 – 0.60 мм.

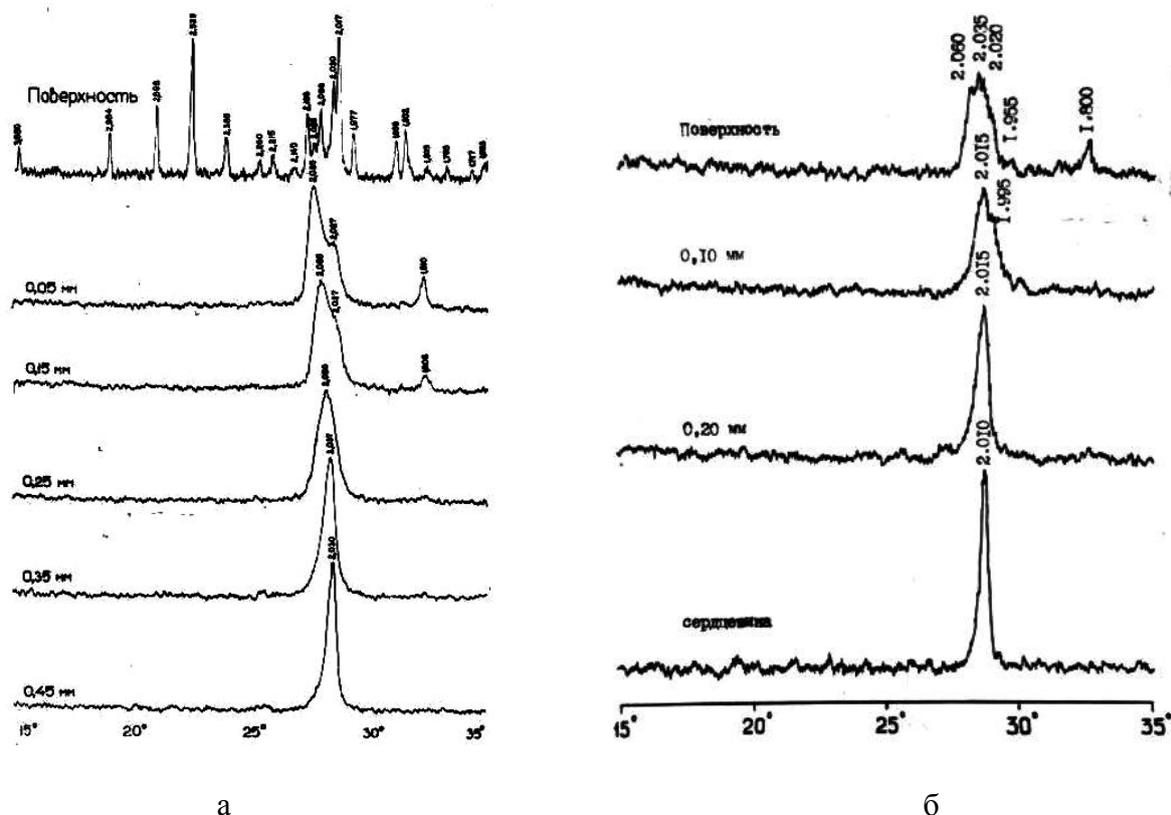


Рисунок 4 - Послойные дифрактограммы нитроцементованного слоя, образованного а) при обычных условиях; б) в ЭП.

Результаты испытаний показали, что применение внешнего ЭП при оптимальных его параметрах значительно повышает механические и эксплуатационные свойства нитроцементованного слоя: прочность при статическом изгибе – на 40 %, предел выносливости – на 47 %, износостойкость – на 50 % (рис. 5, 6). Наблюдается также заметное повышение твердости и микротвердости диффузионного слоя, образованного в ЭП.

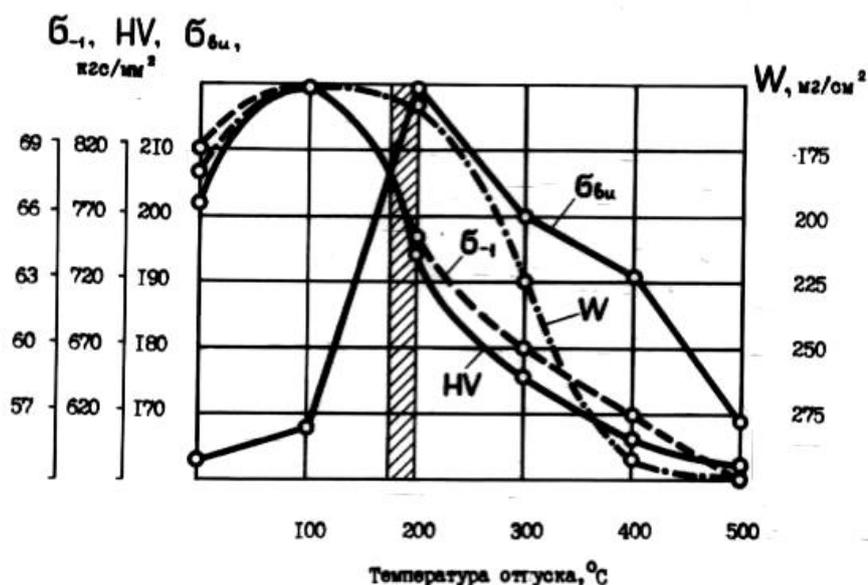


Рисунок 5 - Влияние температуры отпуска на механические свойства стали, нитроцементованной в ЭП:  
 HV – твердость по Виккерсу;  $\sigma_{вн}$  – прочность на статический изгиб;  $\sigma_{0.1}$  – предел выносливости; W – износостойкость (оптимальная температура отпуска 180-200<sup>0</sup>С).

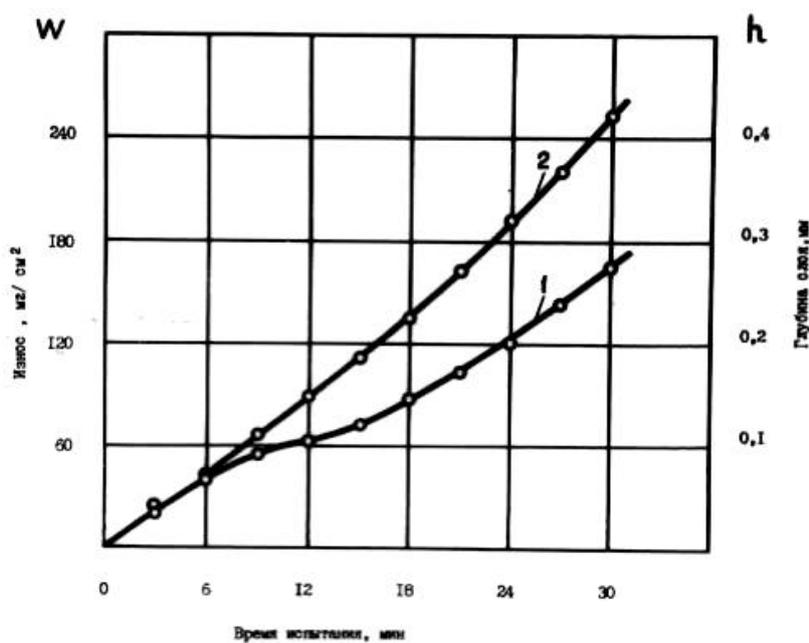


Рисунок 6 - Износостойкость нитроцементованного слоя:  
 1 – процесс в ЭП; 2 – обычный процесс.

### Заключение

Электростатическое поле позволяет интенсифицировать процесс насыщения стальных изделий углеродом и азотом при нитроцементации примерно в 1.5 - 2 раза.

Как показали экспериментальные исследования, диффузионный слой, образованный в электростатическом поле, имеет высокодисперсную структуру и обладает более высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

Процесс высокотемпературной нитроцементации в электростатическом поле может быть рекомендован для поверхностного упрочнения деталей машин и механизмов, в том числе сельскохозяйственного назначения.

*Высокотемпературная нитроцементация, электростатическое поле, диффузия, физико-механические и эксплуатационные свойства, диффузионный слой.*

*High-temperature nitrocarburizing; electrostatic field; diffusion; physical, mechanical and operational properties, diffusion layer.*

### Список литературы

1. Вржашч Е.Э. Сравнительный анализ структуры, фазового состава и механических свойств нитроцементированного слоя, образованного при обычных условиях и в электростатическом поле / Е.Э. Вржашч, Е.Т. Юцис // Сельскохозяйственные и прикладные науки в развитии сельского и лесного хозяйства: актуальные вопросы, практика и обмен опытом: материалы междунар. научн. – практ. конф., 6-11 июня 2006 г. – Иркутск, ИрГСХА, 2006. – С. 294 - 298.
2. Вржашч Е.Э. Математические приближения в диффузионных задачах при нитроцементации стали / Е.Э. Вржашч // Вестник ИрГСХА, 2008. Вып.30, март - С. 55 - 60.
3. Vrashch E.E. The mathematical design of experiments at optimization of technological processes / L.V. Pivnik // Problemy inżynierii rolniczej w aspekcie rolnictwa zrównoważonego – Mat. Jubileuszowej Międzynarodowej Konferencji Naukowej – Lublin 2005. - S. 141 - 145.
4. Wrzaszcz E. Influence of an electrostatic field on structure, phase structure and mechanical properties of diffusion layer at steel nitrocementation / E. Wrzaszcz // Mat. III Międzynarodowej Konferencji Naukowej - Agrolaser 2006. Lublin 2006. - S. 99 - 105.
5. Wrzaszcz E. Mathematic design of an experiment at the optimization of nitrocementation in the electrostatic field. / E. Wrzaszcz // Mat. II Międzynarodowej Konferencji Naukowej - Agrolaser 2003. Lublin 2003. - S. 93 - 96.
6. Wrzaszcz E. Diffusion of carbon and nitrogen in electrostatic field at steel nitrocementation. / Wrzaszcz E. // Mat. I Międzynarodowej Konferencji Naukowej - Agrolaser 2001. Lublin 2001. - S. 121 - 125.

UDC 621.785.533 – 539.219.3

### Summary

#### PHYSICAL AND TECHNICAL PRINCIPLES OF HIGH-TEMPERATURE NITROCARBURIZING IN THE ELECTROSTATIC FIELD

E.E. Vrzhashch

The paper gives the analysis of the influence of electrostatic field on the formation of structure, phase composition and mechanical properties of nitrocarburizing steel equipment. Comparative characteristics of hardened layers obtained in an electrostatic field and in the absence of the field are described. The mechanism of diffusion of carbon and nitrogen in the presence of an electric field in the sample is studied. It was found out that high physical-mechanical and operational properties of nitrocarburizing equipment are conditioned by superfine structure and specific features of the phase composition of the diffusion layer formed in the electrostatic field.

УДК 621.316.1.015.2(-22)

**ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ СЛУЧАЙНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ  
НАПРЯЖЕНИЯ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ**

Г.С. Кудряшев, А.Н. Третьяков, П.Н. Билдагаров

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия

Энергетический факультет

Кафедра электротехники и автоматизации сельскохозяйственного производства

В статье рассматривается ряд проведенных измерений отклонения фазных напряжений. Проанализированы графики суточных измерений, произведен расчет на основе методов математической статистики. По данным статистического распределения построены гистограммы отклонений фазных напряжений, сделаны выводы.

Сельскохозяйственное производство во многом обусловлено физиологическими и биологическими особенностями животных, используемых при производстве. Применяемое электрифицированное оборудование в технологических процессах имеет прямую зависимость от биологического режима сельскохозяйственных животных. Потребление мощности в электрической сети сельскохозяйственного предприятия изменяется в течение времени. Разным режимам работы потребителей соответствуют разные потоки мощности, протекающие по сети, и, следовательно, разные потери напряжения. В режиме наибольших нагрузок сеть, как правило, сильно загружена, и потери напряжения в ее элементах большие [2]. В других нормальных режимах потери напряжения меньше, а в режиме наименьших нагрузок могут быть совсем незначительными. Целью работы является определение параметров случайных отклонений напряжения в сельских электрических сетях.

Отклонение напряжения в узлах сети определяется в процентах относительно номинального напряжения сети:  $\delta U_y = \frac{U_y - U_{\text{ном}}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100\%$ , где  $U_y$  – установленное напряжение, кВ;  $U_{\text{ном}}$  – номинальное напряжение сети. Работа приемников электрической энергии с наилучшими показателями (высокий КПД, надежность, электромагнитная безопасность и т. п.) возможна только при небольших отклонениях напряжения на их выводах [5]. Нормальные и предельно допустимые значения отклонения напряжения регламентирует подраздел 5.1.3 “Пункты контроля установившегося отклонения напряжения”, контроль качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения национального стандарта Российской Федерации

ГОСТ Р 53333-2008 [1]. Нижний уровень напряжений в электрической сети определяется условиями регулирования напряжения в распределительных сетях и устойчивостью работы электрической сети предприятия. Указанные требования к отклонению напряжения в электрической сети и на выводах электроприемников обуславливают необходимость регулирования напряжения в сельских электрических сетях. Различают централизованное и локальное регулирование напряжения [2].

При централизованном регулировании напряжение изменяют в центре питания (ЦП), которым могут быть шины электростанции, а также шины среднего или низкого напряжения понижающей подстанции. Локальное регулирование используется в питающих и распределительных сетях для отдельных групп потребителей или электроприемников (групповое регулирование). Необходимое локальное регулирование напряжения сельскохозяйственных потребителей возможно только при определении параметров электрической сети и характера электрических нагрузок, а также детальное изучение непосредственно технологического процесса с последующим моделированием процесса распределения и потребления электрической энергии на основе теоретической электротехники, вероятностно-статистических и математических законов.

В работе приведены результаты измерений отклонения напряжения, проведенных в январе 2008 года прибором “Ресурс-UF” в сельской электрической сети. Измерения, проведенные в течение суток, по отклонению фазных напряжений на стороне 0.4 кВ представлены на рисунке 1, для трех фаз.

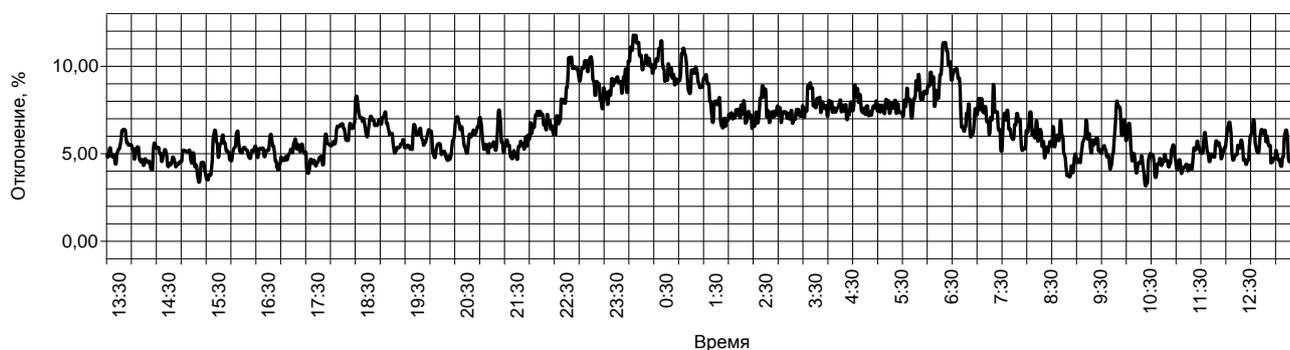


Рисунок 1а - Отклонение напряжения  $\delta U_A$ .

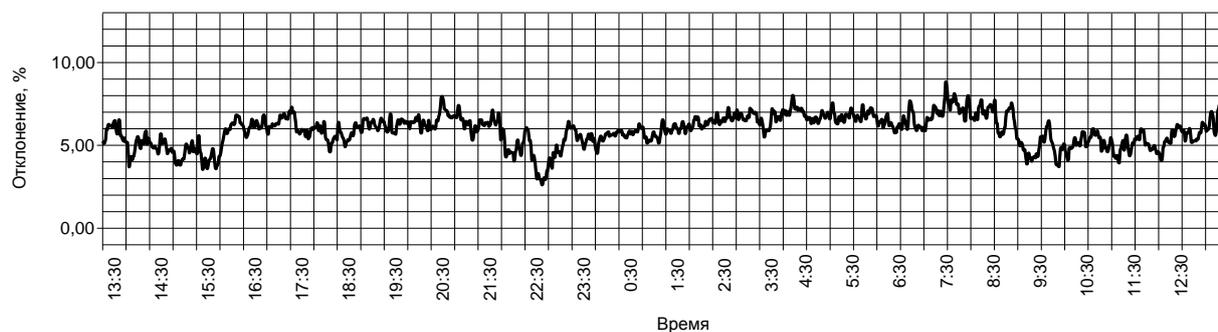


Рисунок 1б - Отклонение напряжения  $\delta U_B$ .

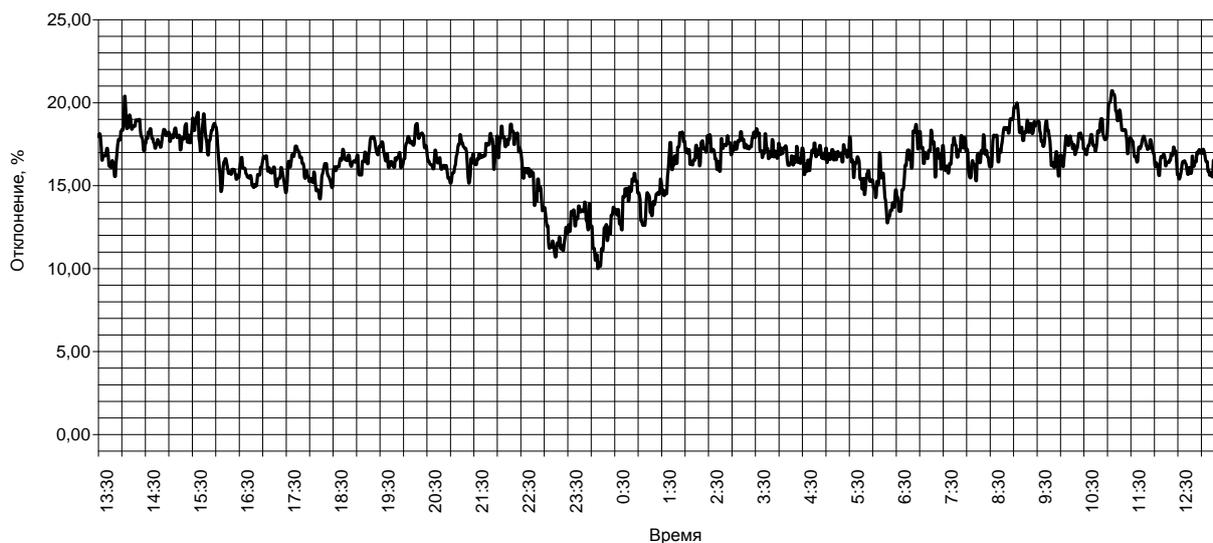


Рисунок 1в - Отклонение напряжения  $\delta U_C$ .

Отклонение напряжения в фазах А и В находятся в противофазе относительно друг друга (рис. 1а, б), Отклонения напряжения имеют схожую картину как в фазах А и В, при этом значение отклонения напряжения фазы С значительно превышает отклонение напряжений в фазах А и В.

Экспериментальный материал обработан методами математической статистики [4]. Математическое ожидание отклонения напряжения от номинального, для каждой фазы определенное как  $\hat{m}_o^* [\bar{x}_a] = m_o^* = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$ , где

$n=1440$  для фазы А:  $m_{xA}^* = 6.54$ ; фазы В:  $m_{xB}^* = 5.79$ ; фазы С:  $m_{xC}^* = 16.5$ ; статистическая дисперсия для каждой фазы,  $D_{\hat{A}}^* = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - m_x)^2}{n}$ ,  $D_{BA}^* = 3.16$ ,  $D_{BB}^* = 0.91$ ,  $D_{BC}^* = 2.91$ . Среднеквадратичное отклонение, определенное из уравнения  $\sigma_o^* = \sqrt{D_o^*}$ , составляет  $\sigma_{xA} = 1.78$ ,  $\sigma_{xB} = 0.95$ ,  $\sigma_{xC} = 1.71$  по каждой фазе. По имеющемуся статистическому ряду построены гистограммы (рис. 2а, б, в).

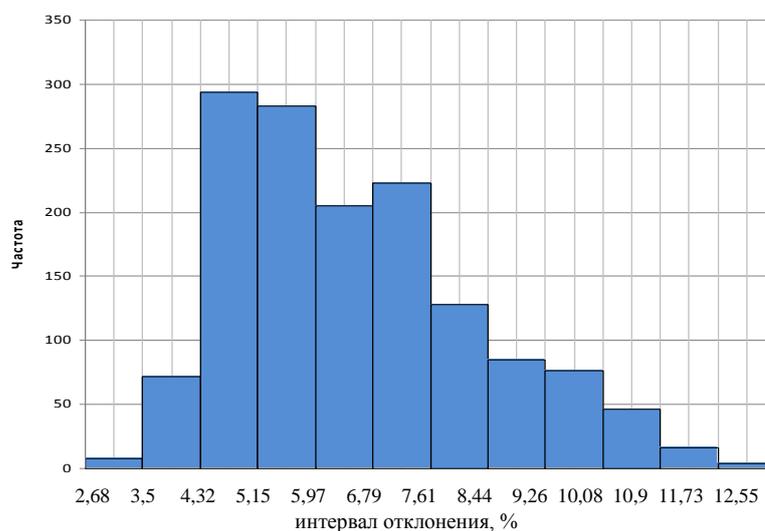


Рисунок 2а - Гистограмма ряд распределения отклонения напряжения фазы А.

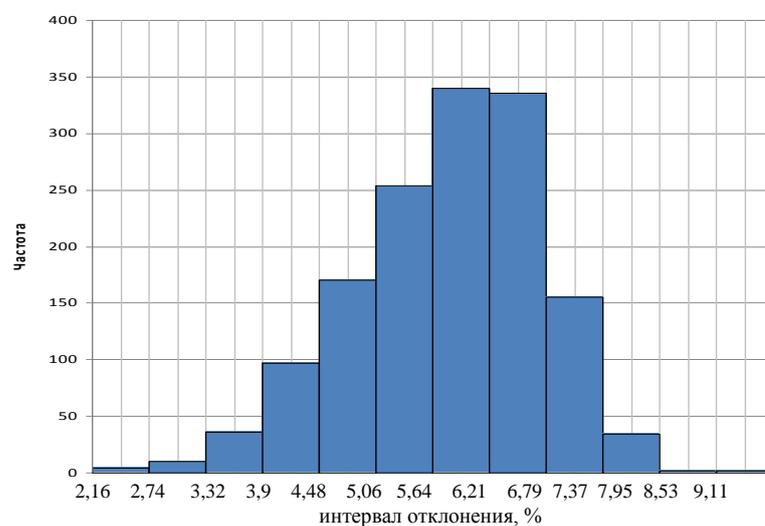


Рисунок 2б - Гистограмма ряд распределения отклонения напряжения фазы В.

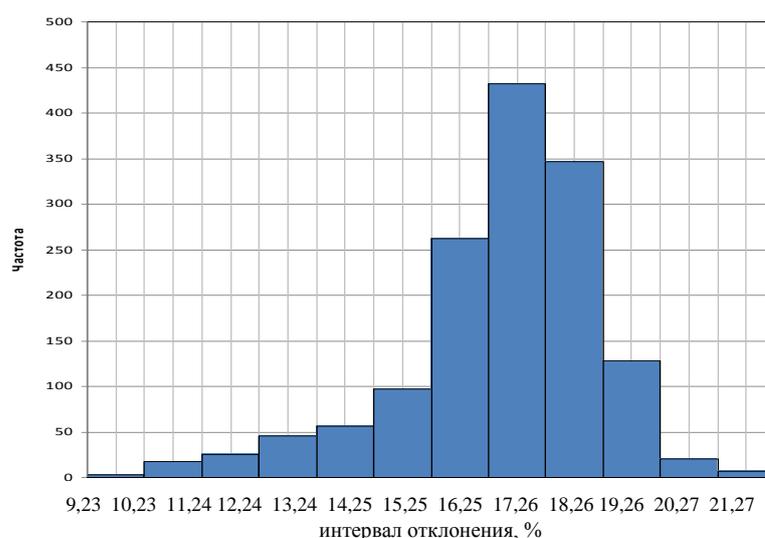


Рисунок 2в - Гистограмма ряд распределения отклонения напряжения фазы С.

В точке общего присоединения данной ТП не соблюдаются требования национального стандарта, согласно которым превышение напряжения в исследуемой электрической сети составляет 16.5 %.

Математическое ожидание отклонения напряжения по фазам колеблется в пределах 5.79 – 16.5; среднеквадратичное отклонение составляет 0.95 – 1.78. статистическое распределение отклонений напряжений (рис. 2а, б, в) имеет явно выраженную несимметричность. Таким образом, существует необходимость для технического регулирования напряжения в пределах нормы на основании статистически обработанного материала суточного хода отклонений фазных напряжений в сельских электрических сетях.

*Отклонение напряжения, случайная величина, регулирование напряжения, математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение.*

*Voltage deviation, random variable, voltage regulation, mathematical expectation, dispersion root-mean-square deviation.*

### Список литературы

1. ГОСТ Р 53333-2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. введ. 2009-07-01 // Научный центр “ЛИНВИТ”. – М., 2009. – 32 с.
2. Лыкин А.В. Электрические системы и сети / А.В. Лыкин // Учеб.пособие. – М.: Университетская книга, Логос, 2008. – 254 с.
3. Кудряшев Г.С. Отклонение фазных напряжений на предприятиях АПК Иркутской области. Обеспечение и рациональное использование энергетических и водных ресурсов в АПК / Г.С.Кудряшев, А.Н.Третьяков, П.Н.Билдагаров // Матер. междуна. научн.-практ. конфер. / Рос.гос.аграр.заоч.ун-т. - М., 2009. - С. 39 – 42.
4. Трухан А.А. Основы теории вероятности и математической статистики / А.А.Трухан, Г.С. Кудряшев // Избранные лекции (дисциплина – Математика), 2-е изд., доп. Иркутск: ИВАИИ, 2003. – 300 с.
5. Управление качеством электроэнергии / И.И. Карташев, В.Н. Тульский, Р.Г. Шамонов и др.; под ред. Ю.В. Шарова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 320 с.: ил.

UDC 621.316.1.015.2(-22)

### Summary

#### PARAMETER ESTIMATION OF THE RANDOM VOLTAGE DEVIATIONS IN RURAL ELECTRICAL NETWORKS

G.S. Kudryashev, A.N. Tretyakov, P.N. Bildagarov

The article discusses a number of measurements of deviations of phase voltages. Graphs of circadian measurements are analysed, calculations based on the methods of mathematical statistics are made. According to the data on statistical distribution histograms of phase voltage deviation are constructed, conclusions are made.

УДК 612.1:577

## **РОЛЬ БИОФИЗИКИ В ПРИОБРЕТЕНИИ НАВЫКОВ РЕШЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ЗАДАЧ**

**М.А. Кутимская, М.Ю. Бузунова**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет  
Кафедра физики

Рассматриваются основные задачи биофизики, математические модели и их решения с учетом работ авторов, а также указываются темы, над которыми могут работать студенты биологи и экологи, формируя новый тип мышления, направленный на инновационные преобразования.

Биофизическое исследование начинается с физической постановки задачи, относящейся к живой природе. Задачи биофизики, как и биологии, состоят в глубоком познании явлений жизни, что способствует улучшению качества подготовки специалистов, обеспечению в высших учебных заведениях опережающего развития фундаментальных исследований. Все это позволит студентам сформировать новый тип мышления, направленный на активные преобразования. Биофизика вносит огромный вклад в решение современных биологических и экологических проблем. Проникая в различные области биологии и экологии, она тесно взаимодействует с физикой, математикой, физической химией, философией, экономикой, социологией и т.д. Биофизика позволяет овладеть фундаментальными понятиями и логическими концептуальными схемами, характерными для науки в целом, что важно для проблемы не только фундаментальности, но и специализации [2] высшего образования. В биофизике в настоящее время много инноваций, что позволяет не только развить творческое мышление студентов экологических, биологических и медицинских специальностей, но и научить их быстро ориентироваться в решении новых проблем. Она способствует выявлению единства в многообразии биологических явлений путем раскрытия взаимодействий, включая молекулярные, которые лежат в основе биологических процессов. Биофизика не является вспомогательным разделом биологии и физиологии. Она есть физика живой природы. Её теоретическую основу составляют биомеханика, гемодинамика, биоакустика, термодинамика, электродинамика и биоэнергетика, квантовая биофизика, теория информации, синергетика. В биофизике большое внимание уделяется физико-математическому моделированию биологических систем, а также теории применяемых в биофизике мето-

дов исследования. Всем известно, что конечные теоретические основы любой области естествознания имеют физический характер, поскольку физика, как наука о природе, выявляет основные фундаментальные её законы. Биологическую физику можно определить как физику явлений жизни на уровне как молекул и клеток, так и биосферы, включая ноосферу [10]. В биофизике наиболее ярко проявляют себя вопросы, связанные с синергетикой, информацией, асимметрией. Так, по Вернадскому, “живой кристалл” асимметричен, т.е. имеет пятую ось, которая проходит через золотое сечение. В наших работах по пространству-времени живого [8, 10] показана роль пространственной асимметрии, золотого отношения:

$$\frac{a}{x} = \frac{x}{a-x}, \quad (1)$$

где  $a$  – весь отрезок;  $x$  – большая часть отрезка  $a$ ;  $a-x$  – меньшая часть отрезка  $a$  [8, 10]; а также ряда Фибоначчи в создании гармоничных форм [10].

Обращается особое внимание на резонансы волн пространства, которые возникают на частотах с коэффициентами ряда Фибоначчи: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144..., и, благодаря которым, происходит уплотнение волн и образование вещественных форм [8, 10]. Обращается особое внимание на спираль Фибоначчи, золотое ветвление (ветка отстоит от дерева на  $42^\circ 5'$ , таков же раствор между пальцами рук). Исследуется формула ряда Фибоначчи, по которой можно найти любой ее член:

$$\Phi^n = \Phi^{n-1} + \Phi^{n-2}, \text{ при } n \geq 2, \quad (2)$$

где  $\Phi = 1.618\dots$  – золотое число, полученное при делении отрезка в крайнем отношении ( $\varphi = X = 0.618\dots$  – золотое число, полученное при делении отрезка в среднем отношении) [8, 10].

Во времени асимметрия проявляется благодаря тому, что причина и следствие не находятся в одной точке, что позволяет скорости достижения причиной следствия вести себя неравномерно и в результате образуется энергия [4].

В живой природе четко соблюдаются основные принципы синергетики, в частности, Бытия: гомеостатичность и иерархичность [10]. В работах [1, 2] и наших [10] указывается на тот факт, что регуляция уровня любого компонента гомеостаза осуществляется и страхуется согласованными действиями групп факторов в соответствии с принципами кибернетики как теории управления. Под иерархией понимается соподчинение различных подсистем. При

рассмотрении Становления, для которого выполняются “3 не”: нелинейность, неустойчивость, незамкнутость системы, а также эмерджентность и наблюдаемость, применяются математические модели типа модели Лотки-Вольтерра “хищник-жертва” [10]. В наших работах [5, 10] показаны возможности решения данной модели для широкого класса задач, включая медицинские проблемы взаимодействия “антиген-антитело” Для описания автоволновых процессов для разного рода задач нами были выбраны дифференциальные уравнения вида [5, 10].

$$\begin{cases} \dot{x} = k_1 x - k_2 xy \\ \dot{y} = k'xy - k_2 y \end{cases} \quad (3)$$

Затем эти уравнения были видоизменены [7]:

$$\begin{cases} \dot{y} = ky(t) - Qz(t)y(t) \\ \dot{z} = Ay(t - t_r)\theta(t - t_r) - Ry(t)z(t) - Sz(t) \end{cases} \quad (4)$$

где  $y, z$  - число антигенов и антител,  $t_r$  - время запаздывания выработки антител,  $k$  - коэффициент скорости репродукции антигена (АГ);  $Q$  и  $R$  - коэффициенты взаимодействия АГ и АТ.  $A$  - коэффициент производства АТ,  $S$  - скорость распада АТ и  $\theta(t) = \begin{cases} 0 & \text{если } t < 0 \\ 1 & \text{если } t \geq 0 \end{cases}$ .

Решение данной системы представимо в виде образов на фазовой плоскости. Данная теория и численные модели, на ней основанные, позволяют обосновать тактику лечения инфекционных заболеваний. Строгое теоретическое доказательство существования автоволн не только в организмах, среде их существования, но и в космическом пространстве, а также экспериментальное подтверждение может пролить свет на происхождение Вселенной, т.е. первопричину существования всего и, тем самым, открыть новую страницу в изучении целого ряда явлений в биологии, экологии, естествознании в целом.

Биофизика, с учетом всего сказанного выше, формирует новое научное мировоззрение на основе процесса интеграции знаний. Математическое моделирование с использованием нелинейных систем позволяет одинаково хорошо описывать явления самоорганизации и хаоса в природно-социальной системе, которую один из авторов настоящей статьи назвал “бионоосферой” [10]. В системе “бионоосфера” идет процесс непрерывного развития. Общим языком, описывающим процесс развития материи как единого целого, на наш взгляд, является синергетика, тесно связанная с информацией, мышлением.

Сфера Разума – ноосфера является естественным этапом развития жизни на Земле. Мышление, особенно математическая манера мышления, дает возможность связать в единое целое результаты отдельных исследований, реализовать принцип системности, утвердить в междисциплинарных исследованиях единый язык, используемый, например, в информационно-синергетических моделях.

Подобная модель имеет вид:

$$\frac{\partial N_i}{\partial t} = N_i - \sum_{i,j=1}^N N_i N_j + \alpha N_i^2 + \nabla N_i, \quad (5)$$

где  $N_{i,j}$  – число носителей информации  $i, j$  – типа;  $\sum_{i,j} N_i N_j$  – межвидовые взаимодействия;  $\alpha N_i^2$  – внутривидовые взаимодействия;  $\nabla N_i$  – дивергенция (расхождение).

Данная модель многопараметрическая позволяет учесть даже такие факторы, как солнечная активность и влияние магнитных полей на живое [10, 13]. В работах [11, 14] нами предложена модель магнитного поля Земли, основанная на полиномах Лежандра, и создан атлас магнитных параметров не только по всем географическим координатам земного шара, но и ближнего Космоса. Проблемы влияния магнитных полей на живое; транспортных функций кровеносной и лимфатической систем, которые успешно решаются с использованием телеграфных уравнений [12]; иммунных функций лимфатической системы [6]; ритмов сердца [12] и ритмов нейронных систем головного мозга [7]; асимметрии пространственной и временной, фрактальности и сложности генетических наноструктур (молекул ДНК) [9] требуют привлечения студентов и аспирантов для своего решения. Седьмой принцип синергетики – наблюдаемость указывает на вершину иерархии сложных систем, состоящих из подсистем, а именно на роль сознания.

Сознание необходимо внести в науку. Согласно Козыреву, искривление пространства времени приводит к новым физическим эффектам, а в биологии сознательных существ, по мнению авторов, это непрерывно существующее явление должно приводить к измененному сознанию, возможности вхождения в энергоинформационные поля с другими координатами и законами, и определения их влияния на наши поля и материальные структуры. С учетом всего сказанного делаем вывод, что биофизика, основанная на современной парадигме “синергетика”, способствует созданию нового мышления, способного преодолеть экономические, политические, экологические противоречия

нашего времени и создать условия не только для сохранения планеты Земля и выживания на ней, но и создать возможности для дальнейшего развития и совершенствования.

*Биофизика, инновации, фундаментальность, специализация, синергетика, сознание.  
Biophysics, innovations, fundamentality, specialization, synergetics, consciousness.*

#### Список литературы

1. Горский Ю.М. Системно-информационный анализ процессов управления / Ю.М. Горский. – Новосибирск, 1988. – 179 с.
2. Журавлев А.И. Биофизика и ее роль в ветеринарии и животноводстве / А.И. Журавлев // Лекция. Моск. вет. акад., 1988. – 40 с.
3. Казначеев В.П. Очерки о природе живого вещества и интеллекта на планете Земля: Проблемы космопланетарной антропоэкологии / В.П.Казначеев, А.В.Трофимов. – Новосибирск: Наука, 2004. – 312 с.
4. Козырев Н.А. Избранные труды / Н.А. Козырев. – Л.: изд-во Ленингр. ун-та, 1991. – 445 с.
5. Кутимская М.А. Автоволновые процессы в задачах биофизики / М.А. Кутимская. – Иркутск: ИрГСХА, 1996. – 18 с.
6. Кутимская М.А. Биофизические основы иммунной системы человека в свете современного состояния природы и метасоциума / М.А. Кутимская // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Материалы МНПК. – Томск: САНВШ, В-Спектр, 2007. – С. 326 - 331.
7. Кутимская М.А. Биоэлектрогенез головного мозга и структуры сознания / М.А. Кутимская // Космическое мировоззрение и наука: Матер. регион. общественно-научных конференций (2004 - 2005 гг.). – М.: изд-во РГТУ, 2007. – С. 78 – 97.
8. Кутимская М.А. Физические основы пропорциональности биологических процессов / М.А. Кутимская. – Иркутск: ИрГСХА, 1996. – 18 с.
9. Кутимская М.А. Коммуникации в макро-, микро- и наноструктурах живого организма / М.А. Кутимская, М.Ю. Бузунова // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Материалы МНПК. – Томск: САНВШ, В-Спектр, 2008. – С. 251 - 257.
10. Кутимская М.А. Биосфера / М.А. Кутимская, Е.Н. Волянюк // Учеб. пособие. – Иркутск: Иркут. ун-т., 2005. – 212 с.
11. Кутимская М.А. Модель замкнутой магнитосферы / М.А. Кутимская, В.А. Кузьмин // Исследования по геомагнетизму, аэронауке и физике Солнца. – Иркутск: СибИЗМИРАН, 1970. – 376 с.
12. Кутимская М.А. Биоэлектрогенез и структура сердца, сверхсознание / М.А. Кутимская, Ю.Ю. Малоземова // Вестник ИРОАНВШР. – Иркутск: ИРОАНВШР, 2005. – С. 26 - 34.
13. Kutimskaya M.A. The earth's magnetic field and plants vital activity. International Scientific Conference. Agricultural and applied Sciences in the development of farming and forestry: actual problems, practice and exchange of experience. – Irkutsk, June 6 - 11, 2006. – p. 248 – 253
14. Kutimskaya M.A. Effect of magnetic fields and plants vital activity / M.A.Kutimskaya, G. Jozefaciuk, E. Wrraszcz, M.U. Buzunova /Physics in agricultural research. International Scientific Conference. Papers and short communication. – June 12-13, 2008, Lublin, Poland.

UDC 612.1:577

#### Summary

### ROLE OF BIOPHYSICS IN THE ACQUISITION OF SKILLS FOR SOLVING INNOVATIVE PROBLEMS

**M.A. Kutimskaya, M.Yu. Buzunova**

The article deals with the main tasks of biophysics, mathematical models and their solution in accord with the authors' papers, as well as the topics are pointed out which could be elaborated by the students of biology and ecology, forming a new type of thinking that is directed to innovational reforms.

УДК 621.316

## КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И СНИЖЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

И.В. Наумов, С.В. Подьячих, Д.А. Иванов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет  
Кафедра электроснабжения и теплоэнергетики

Представлено одно из научных направлений кафедры электроснабжения и теплоэнергетики. Одна из главных причин выхода показателей качества электроэнергии за нормированные значения заключается в неравномерной загрузке фаз сети, что также приводит и к увеличению потерь электроэнергии. Исследования несимметричных режимов работы сельских распределительных сетей 10 и 0.38 кВ производятся в три этапа: измерение, расчет и анализ полученных данных, практические рекомендации и технические средства для нормализации режима работы сети.

Согласно Гражданскому кодексу РФ электроэнергия, отпускаемая потребителям, должна отвечать требованиям Государственных стандартов и договоров энергоснабжения.

Сельские распределительные сети 0.38 кВ имеют большую протяженность и достаточно сложную конфигурацию. Это приводит к ухудшению качества напряжения у потребителей и увеличению потерь мощности в сети. Несимметрия токов и напряжений в сети возникает вследствие неравномерного распределения однофазных электроприёмников по фазам сети и случайным характером их работы [1].

В системах электроснабжения различают кратковременные (аварийные) и длительные (эксплуатационные) несимметричные режимы. Кратковременные несимметричные режимы обычно связаны с различными аварийными процессами, как, например, несимметричные короткие замыкания, обрывы одного или двух проводов в воздушной линии с замыканием на землю и т.д. Длительные несимметричные режимы обычно обусловлены несимметрией элементов электрической сети неполнофазными ответвлениями (одно-, двухфазные ответвления) или подключением к системе электроснабжения несимметричных (одно-, двух- или трехфазных) нагрузок.

Несимметрию напряжений и токов, обусловленную несимметрией элементов сети, называют продольной. Примером продольной несимметрии яв-

ляются неполнофазные режимы воздушных линий и несимметрия параметров фаз отдельных элементов сети.

Несимметрию напряжений и токов, вызванную подключением к сети многофазных и однофазных несимметричных нагрузок, называют поперечной. Поперечная несимметрия возникает также при неравенстве активных и реактивных сопротивлений отдельных фаз некоторых приемников электроэнергии.

В действующих сетях 0.38 кВ распределение однофазных электроприемников по фазам производится крайне неравномерно, в силу чего создается перегрузка одних, и недогрузка других фаз. В результате чего получается так называемый “перекос фаз”, или неслучайная несимметрия токов.

На стадии проектирования какого-либо сельскохозяйственного объекта, а также коммунально-бытового сектора при рассмотрении способов расположения схемы распределительной сети 0.38 кВ необходимо учитывать характер нагрузки и установленную мощность отдельных потребителей электроэнергии для того, чтобы осуществить их равномерное распределение по фазам сети. Кроме этого, в процессе эксплуатации низковольтной линии электропередачи 0.38 кВ с развитием сельскохозяйственных объектов и коммунально-бытового сектора к линии дополнительно подключается большое количество новых электроприемников, которые, в свою очередь, также необходимо подключать с учетом равномерной загрузки фаз.

Многолетние наблюдения в распределительных сетях 0.38 кВ отдельных хозяйств Иркутской области показали, что правила симметричного подключения однофазных потребителей нарушаются в 90 % случаев. Такое отношение энергетических служб приводит к тому, что хозяйства терпят значительные убытки от низкого качества и дополнительных потерь электроэнергии, обусловленных несимметрией токов.

Для улучшения качества электрической энергии и снижения несимметрии токов и напряжений, а также для уменьшения дополнительных потерь мощности в сети кафедра “Электроснабжения и теплоэнергетики” энергетического факультета ИрГСХА производит следующие работы:

1. Исследование действующих электрических сетей 0.38 кВ.

Измерения проводятся сертифицированным прибором “Ресурс-UF2М”, осуществляющим фиксирование изменяющихся величин в соответствии с

требованиями *ГОСТ 13109-97*. Данный измерительный комплекс позволяет производить обследование электрических сетей по объемам потоков мощности, напряжения, тока и пр. параметров электрической энергии в исследуемой распределительной сети. Общий вид и подключение прибора представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Прибор “Ресурс-UF2M”  
а) общий вид; б) подключение приборов к электрической сети.

2. Расчёт показателей несимметрии токов и напряжений, а также коэффициента дополнительных потерь мощности с помощью программных продуктов, разработанных на кафедре, и анализ полученной информации.

На основании модульного метода расчёта, на кафедре “Электроснабжения и теплоэнергетики” разработана компьютерная программа “Несимметрия”, позволяющая оценить уровень искажения качества электрической энергии и дополнительных потерь мощности, обусловленных несимметричным изменением токовой нагрузки в электрической распределительной сети. Окна программы представлены на рисунке 2.

Программа рассчитывает коэффициенты обратной и нулевой последовательностей напряжения, а также коэффициент потерь мощности за любой интервал времени, одновременно осуществляется построение временных диаграмм изменения этих коэффициентов. Следует отметить, что при синхронизации измерительного комплекса с вычислительным блоком возможна визуализация изменения исследуемых коэффициентов “*on-line*”.

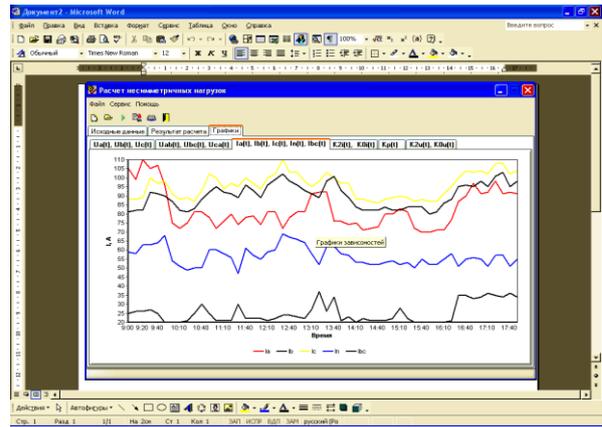
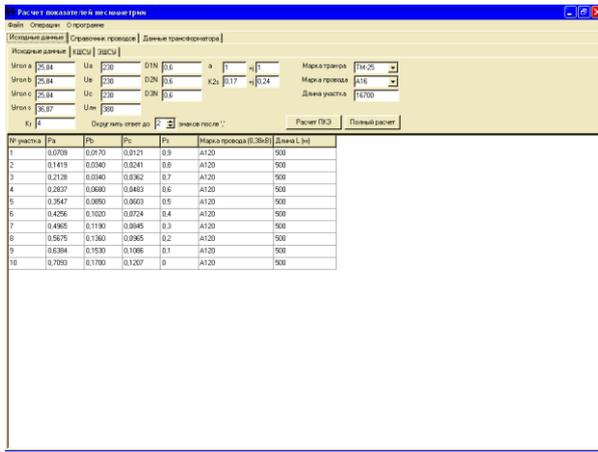


Рисунок 2 – Окна программы “Несимметрия”.

Программа написана на языке программирования *Delphi -7*.

Для использования программы создается файл в программе *Excel*, в который заносятся исходные данные в виде таблицы (рис. 3) [2].

N=	9			K=			22			St=			1		
Ua	Ub	Uc	Uab	Ubc	Uca	Ia	Ib	Ic	In	Ibc					
226,781	227,868	223,942	394,998	390,943	389,421	64,380	47,558	19,964	66,955	34,117					
226,665	227,998	224,110	394,917	391,354	389,405	64,446	47,613	19,952	67,047	34,201					
226,697	227,836	224,337	394,607	391,457	389,779	66,464	47,609	19,968	68,445	34,156					
226,461	227,765	224,355	394,235	391,543	389,565	66,855	47,618	19,951	68,744	34,183					
226,404	227,998	224,207	394,534	391,653	389,207	65,932	47,641	19,945	68,141	34,231					
226,225	228,323	224,234	394,706	392,132	388,856	64,567	47,705	19,921	67,265	34,368					
226,168	228,285	224,349	394,531	392,250	388,946	64,589	47,784	19,918	67,295	34,441					

И Т.Д....

Рисунок 3 – Таблица исходных данных,

- где
- N** – начальное время снятия замеров (в примере с 9 часов);
  - K** – время окончания снятия замеров (в примере в 22 часа);
  - St** – интервал времени между измерениями;
  - Ua** – напряжение фазы А, (Вольт);
  - Ub** – напряжение фазы В, (Вольт);
  - Uc** – напряжение фазы С, (Вольт);
  - Uab** – напряжение между фазами А и В, (Вольт);
  - Ubc** – напряжение между фазами В и С, (Вольт);
  - Uca** – напряжение между фазами С и А, (Вольт);
  - Ia** – ток в фазе А, (Ампер);
  - Ib** – ток в фазе В, (Ампер);
  - Ic** – ток в фазе С, (Ампер);
  - In** – ток в нулевом проводе N, (Ампер);
  - Ibc** – ток в фазах ВС, (Ампер).

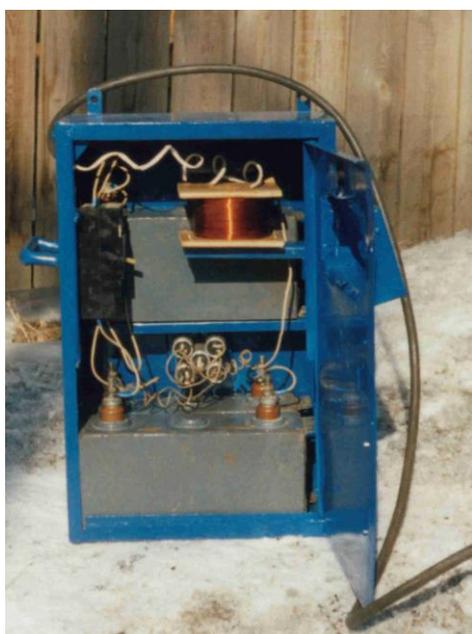
По результатам решения и исходным данным программа строит графики.

3. Практические рекомендации по повышению качества электрической энергии и снижению дополнительных потерь мощности в сети, а также разработка и внедрение устройства симметрирования.

Нормализация качества и снижение потерь электрической энергии в данных сетях могут быть достигнуты применением различных способов и технических средств, позволяющих уменьшить ток нулевой последовательности сети.

Наиболее эффективным способом снижения несимметрии токов является применение специальных симметрирующих устройств, обладающих минимально возможным сопротивлением токам нулевой последовательности, в частности, шунтосимметрирующие устройства с автоматическим регулированием мощности (рисунок 4).

В результате применения симметрирующего устройства значительно снижается симметричная составляющая тока нулевой последовательности сети, что приводит к снижению дополнительных потерь электрической энергии, а также улучшаются показатели качества электрической энергии.



а)



б)

Рисунок 4 – Симметрирующее устройство  
а) общий вид; б) подключение симметрирующего устройства к электрической сети.

Практические рекомендации и внедрение симметрирующего устройства позволят привести значение показателей несимметрии токов и напряжений в сети до нормального значения в соответствии с *ГОСТ-13109*, а также снизить дополнительные потери мощности в сети. Что позволит потребителю электрической энергии существенно экономить, т. к. качество электрической энергии увеличится.

*Электрическая энергия, качество, несимметрия, электрическая сеть.  
Electric power, quality, asymmetry, electrical network*

#### Список литературы

1. Наумов И.В. Оптимизация несимметричных режимов системы сельского электроснабжения / И.В. Наумов. – Иркутск: Изд-во “На Чехова”, 2001. – 217 с.
2. Наумов И.В. Исследование и анализ дополнительных потерь мощности и качества электрической энергии в сельских распределительных сетях напряжением 0,38 кВ при несимметричной нагрузке. / И.В. Наумов, С.В. Подъячих, Д.А. Д.А. Иванов Д.А. Шпак // Отчёт о выполнении НИР и практические рекомендации - Иркутск: Изд-во “Репроцентр А1”, 2006. – 56 с.

UDC 621.316

#### Summary

### ELECTRIC POWER QUALITY AND REDUCTION OF EXTRA POWER LOSSES IN ELECTRICAL NETWORKS

I.V. Naumov, S.V. Podyachikh, D.A. Ivanov

One of the scientific directions developed by the Department of Power Supply and Heat Power Engineering is presented. One of the main causes of power-quality indices exceeding specified values is the unbalanced load of network branches, which also results in the increase of electric losses. The research of asymmetric regimes of agricultural distributional networks (10 and 0,38 kV) in rural regions is conducted in the following three steps:

1. Measuring, calculation and analysis of the data obtained.
2. Practical recommendations.
3. Technical means for the normalization of network operating regime.

УДК 621.31:621.314.5

### ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫМИ УСТАНОВКАМИ

А.В. Рудых

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет  
Кафедра электрификации сельского хозяйства

Управление электрифицированными технологическими процессами является одним из эффективных направлений, обеспечивающих энергосбережение во всех элементах электрических цепей, включая источники энергии, устройства передачи, распределения, преобразо-

вания энергии и потребителей электрической энергии. С помощью полупроводниковых преобразователей обеспечивается выполнение требований к качеству технологического процесса, энергосбережение, управление энергообеспечением, выравнивание графика нагрузки источников энергии и электрических сетей

На современном этапе развития науки и техники снижение удельных энергетических и материальных затрат осуществляется за счет управления технологическими параметрами, мощностью электроустановок, преобразования параметров электрической энергии для наиболее эффективного воздействия на биологические объекты, продукты и материалы .

Поставленная задача в полной мере решается с помощью полупроводниковых преобразователей, так как степень надежности обычной, широко применяемой релейно-контактной аппаратуры управления явно недостаточна. Из-за большой протяженности сельских электрических сетей, их низкой пропускной способности и ограниченной мощности потребительских трансформаторных подстанций установленный объем электропотребления можно обеспечить с помощью преобразовательной техники. Отличительной особенностью животноводства, как объекта автоматизации, является непосредственная связь технических средств с живыми организмами. В настоящее время для сельскохозяйственного производства заводами изготавливаются различные полупроводниковые устройства управления.

Использование полупроводниковых преобразователей для управления электронагревательными установками позволяет снизить расход электроэнергии на технологические процессы до 40 %, обеспечивая высокое качество технологического процесса [1, 2].

Энергосберегающее управление мощностью электронагревательных установок достигается плавным изменением их входного электрического сопротивления с помощью силовых полупроводниковых приборов. На рис.1 представлена силовая схема полупроводникового преобразователя сопротивления с электронагревателями.

Управление мощностью электронагревательной установки с помощью полупроводниковых преобразователей сопротивления может быть фазовым, импульсной модуляцией на низкой частоте или их сочетанием.

Номинальный режим работы электронагревателей обеспечивается одновременной подачей импульсов управления на тиристоры VS7, VS9, VS10, VS12, VS13, VS15 и на тиристоры VS9, VS8, VS12, VS11, VS15, VS14 с углом проводимости  $\beta = 180^0$ .

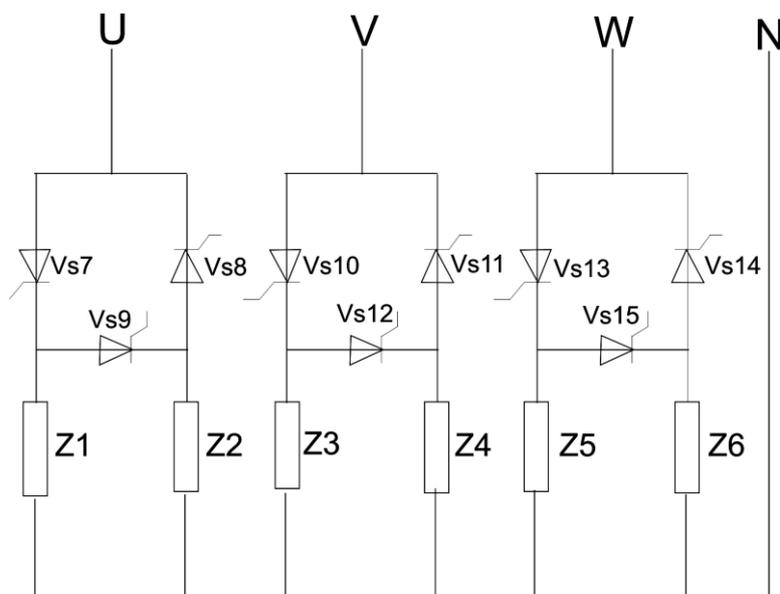


Рисунок 1 - Схема силовая полупроводникового преобразователя сопротивления с электронагревателями.

В номинальном режиме электронагревательные элементы в каждой фазе включены во времени параллельно. Например, если на фазе U потенциал выше, чем на фазе V, то импульсы управления подаются одновременно на тиристоры VS7, VS9 и VS11, VS12 с углом регулирования  $\alpha = 0$  электрических градусов. Под действием разности потенциалов протекает ток через тиристоры и электронагревательные элементы Z1, Z2, Z3, Z4. В другой полупериод, когда потенциал на фазе V выше потенциала на фазе U, импульсы управления одновременно подаются на тиристоры VS10, VS12, VS8, VS9 с углом регулирования  $\alpha = 0$  электрических градусов. Под действием разности потенциалов в электрической цепи протекает ток через тиристоры и электронагревательные элементы Z3, Z4, Z1, Z2. Со смещением во времени 120 электрических градусов, в электрической цепи токи протекают под действием трехфазной системы напряжений.

В режиме управления электронагревательные элементы во времени могут быть соединены часть времени параллельно, по смешанной схеме и последовательно. Входное электрическое сопротивление электронагревательной установки при этом увеличивается, а её активная мощность уменьшается.

Плавное изменение мощности электронагревателей может выполняться изменением соединений во времени секций электронагревателей в каждой фазе с параллельного на последовательное и, наоборот, фазовым управлением или управлением модуляцией на низкой частоте тиристорами VS9, VS12,

VS15. Импульсы управления тиристорами VS7, VS8, VS10, VS11, VS13, VS14 следуют с углом регулирования  $\alpha = 0$  электрических градусов, и они работают так же, как диоды. Для плавного изменения мощности электронагревателей при последовательном соединении нагревательных элементов тиристоры VS9, VS12, VS15 находятся в непроводящем состоянии, а управление тиристорами VS7, VS8, VS10, VS11, VS13, VS14 может выполняться фазовым способом или модуляцией на низкой частоте.

Рассмотрим работу одной секции электронагревателей в режиме управления. Если угол управления тиристора VS9  $\alpha_9 = \pi$ , то управление мощностью электронагревателей выполняется изменением угла управления тиристорами  $\alpha_7$  и  $\alpha_8$  на интервале  $P = 0$  до  $P = 0.5$ . Если углы управления  $\alpha_{7,8} = 0$ , то управление активной мощностью нагрузки выполняется изменением угла управления тиристором VS9 -  $\alpha_9$ , на интервале от  $P = 0.5$  до  $P = 1.0$ . Коэффициент преобразования напряжения уменьшается от  $n = \sqrt{2}$  до  $n = 1.0$ .

Таким образом, полупроводниковый преобразователь (рис 1) на интервале управления активной мощностью электронагревателей от  $P = 0$  до  $P = 0.5$  является преобразователем напряжения, а на интервале от  $P = 0.5$  до  $P = 1.0$  является преобразователем сопротивления. Ток, коммутируемый полупроводниковыми преобразователями и загружающий электрическую сеть меньше, чем ток у широко применяемых полупроводниковых преобразователей напряжения при одной и той же величине активной мощности  $P$ .

Вместо фазового управления преобразователями можно использовать управление полупроводниковыми преобразователями модуляцией на низкой частоте с  $\alpha = 0$ .

На рис. 2 представлены временные диаграммы напряжения, поясняющие данный способ управления мощностью электронагревателей.

Коммутация тиристоров естественная. Например, для получения мощности  $0.6P_n$  от одной секции электронагревателей (рис. 2 д) тиристоры VS7 и VS9 открыты в первый положительный полупериод напряжения сети, тиристор VS8, VS9 открыты в первый отрицательный полупериод, во второй, третий, четвертый и пятый положительные полупериоды открыт тиристор VS7, а в отрицательные – открыт VS8, за период повторения  $5T$ , равный пяти периодам напряжения сети. Мощность, равная  $0.5P_n$  (рис. 2е), может быть достигнута следующим образом, в пять положительных полупериодов открыт тиристор

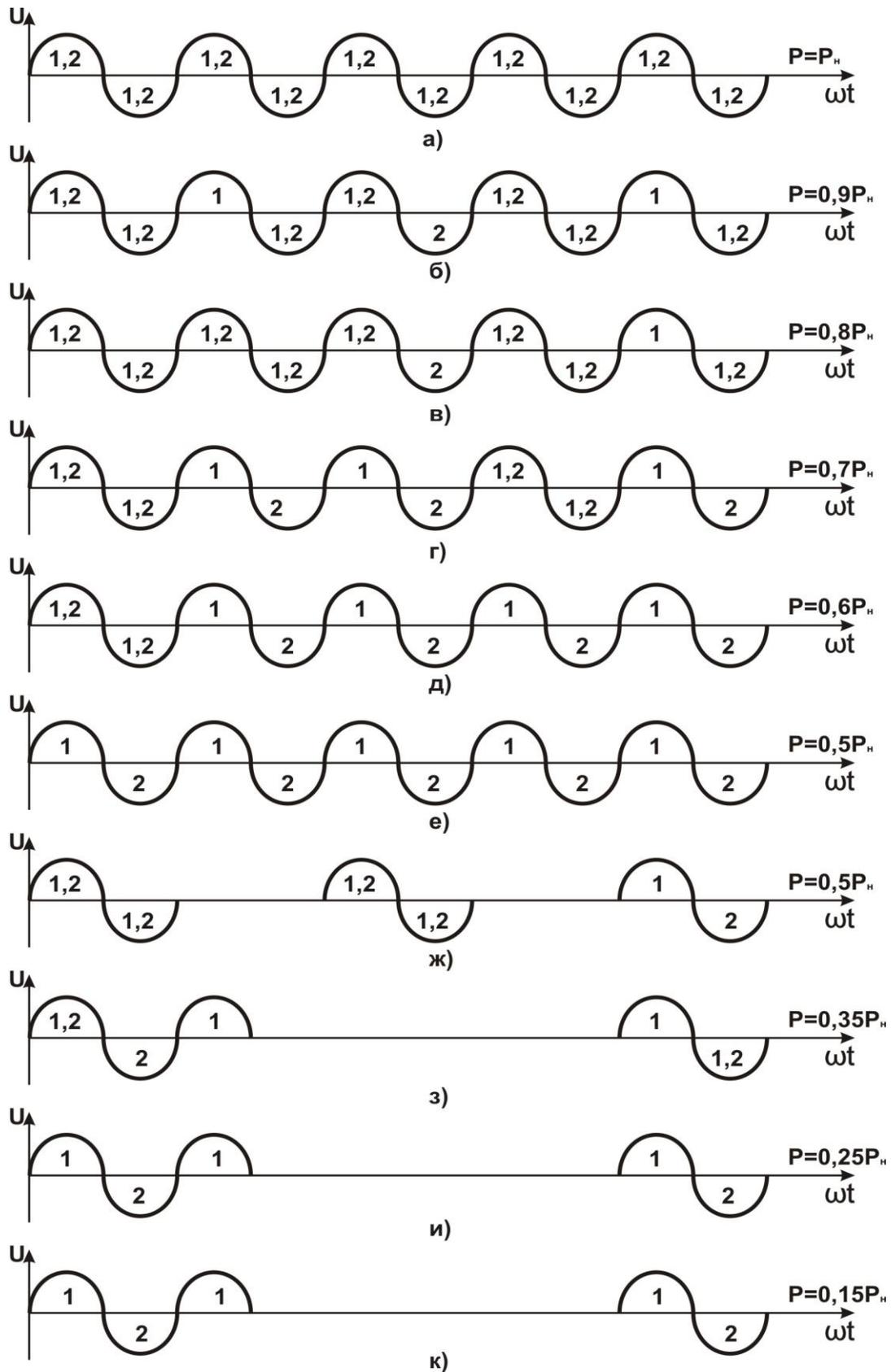


Рисунок 2 - Временные диаграммы напряжений на электронагревателях в режимах управления полупроводниковыми преобразователями сопротивления (рис. 1).

VS7, а в пять отрицательных полупериодов открыт тиристор VS8, за период повторения  $5T$ . Мощность  $0,5P_n$  можно получить и другим сочетанием, пред-

ставленным на рис.2 ж: в первый и третий положительные полупериоды открыты тиристоры VS7 и VS9, в отрицательные - VS9 и VS8, в пятый отрицательный - VS8.

Распределение мощности по электронагревателям может быть выполнено различными сочетаниями способов управления тиристорами, в зависимости от технологических требований.

Постоянная времени нагрева элементов  $\tau$  достаточно большая из-за того, что электронагревательные установки обладают инерционностью. Сравнительно высокая точность поддержания температуры в помещении обеспечивается, если период повторения  $T \geq 5\tau$ , что практически позволяет исключить отрицательное воздействие преобразователя на качество электрической энергии в системе электроснабжения и на другие потребители электроэнергии.

*Электронагреватель, преобразователь, электрические сети.  
Electric heater, converter, electric networks.*

#### Список литературы

1. Астраханцев, Л.А. Расчет энергетических характеристик электроустановок преобразователями / Л.А. Астраханцев, Н.М. Астраханцева.– Иркутск: Изд-во Иркутского института инженеров железнодорожного транспорта, 1999. – 94 с., ил.
2. Астраханцев, Л.А. Проектирование системы управления тиристорным преобразователем / А.Л. Астраханцев, В.В. Макаров. – Иркутск: Изд-во ИрИИТ, 1997. - 99 с.

**UDC 621.31:621.314.5**

#### Summary

#### ENERGY SAVING CONTROL OF ELECTROHEATING INSTALLATIONS

**A.V. Rudykh**

Control of the electrified technological processes is one of the effective directions, providing electric power saving in all elements of electric chains, including energy sources, devices of transmission, distribution, transformation of energy and consumers of electric energy. With the help of semi-conductor converters fulfillment of requirements to quality of technological process, energy-conservation, management of power supply, alignment of a graph of load sources and electric networks is provided.

УДК 621.313.333.016.37: 519.87

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

А.М. Синельников, В.В. Боннет

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет  
Кафедра электрификации сельского хозяйства

В статье приведены основные технические системы диагностирования асинхронных электродвигателей, отражены их достоинства и недостатки.

Техническая диагностика получила свое развитие как научная дисциплина в начале 60х годов. Её объектом может быть изделие или его составные части, подлежащие диагностированию.

Проблемы диагностирования асинхронных электродвигателей занимают значительное место в научных работах научно-исследовательских и учебных учреждений, таких как ВИЭСХ, ВИМ, МГАУ, РГАЗУ, Саратовский ГАУ, Челябинский ГАУ, Кубанский ГАУ и др.

Разработке научной базы для практического решения проблемы оценки рабочего состояния асинхронных двигателей в процессе эксплуатации на основе диагностики посвящены работы: Цветков В.А., Уланов Г.А., Биргер И.А., Гашимов М.А., Гусейнов А.М., Гольдберг О.Д., Копылов И.П., Хрисанов В.И., Брезинский Р., Гемке Р.Г., Абдуладзе С.В., Герашенко В.В., Вайда Д., Серебряков А.С., Жерве Г.К., Костенко М.П., Овчаров В.В., Лукьянов Т.П., Котеленец Н.Ф., Кузнецов Н.Л. и др.

Одним из важнейших показателей качества электрических машин является их надежность, т.е. способность выполнять свои функции в течение заданного срока службы. Асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором обычно рассчитаны на срок службы 15 - 20 лет без капитального ремонта при условии их правильной эксплуатации [2]. Под правильной эксплуатацией асинхронного двигателя понимается его работа в соответствии с номинальными параметрами, указанными в паспортных данных электродвигателя. Однако в практике эксплуатации срок службы электродвигателей и их узлов значительно меньше заводского. Основной причиной выхода из строя является: низкий уровень ТО и ТР, малоэффективность существующих способов и средств диагностического контроля и предупреждения, в том числе устройств релейной защиты, в реальных условиях хозяйств.

Возникновение дефекта и формирование отказа электродвигателей обусловлено большим числом фактов. Дефекты всегда возникают из-за несовершенства или нарушения на стадиях проектирования, изготовления, контроля, испытания, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта. В связи с этим процесс возникновения дефектов и формирования отказа является комплексным.

Факторы, влияющие на формирования дефектов и отказа, можно разделить на конструкционные, производственные, определяющие начальное количество объектов, и эксплуатационные, отражающие изменение технического состояния в процессе эксплуатации.

Эксплуатация электродвигателей в условиях с.х. характеризуется, как правило, отрывом от ремонтной базы, недостатком запасных частей, инструмента и приборов. Использование же их с имеющимися или развивающимися дефектами приводит к дополнительным потерям энергии, отказам двигателей, непредсказуемым аварийным ситуациям. Поэтому для таких объектов энергетической системы, в связи с особой их важностью, а также из-за высоких требований, предъявляемых к надежности работы этих машин, требуется не только обнаружение, но и предсказание возникновения неисправностей [3].

Одним из эффективных путей решения общетехнической проблемы повышения надежности электродвигателей является разработка новых методов и средств диагностики неисправностей и контроля текущего состояния в условиях работы.

Наличие эффективных методов диагностического контроля позволит путем целенаправленных действий по выявлению и исследованию информативных параметров, изменение которых может быть связано с возникновением определенных неисправностей, в заданный момент времени оценить техническое состояние электродвигателя и заблаговременно обнаружить неисправности.

Трудность в решении данной задачи состоит в том, что пока недостаточно исследованы отдельные неисправности электрических машин и не определены специальные информативные параметры или признаки (диагностирующая информация), характеризующие изменение электромагнитных, виброакустических и других физических процессов функционирования при возникновении соответствующих неисправностей.

Во многих производствах внезапный выход из строя двигателя может привести к непоправимым последствиям. Кроме того, эксплуатация находящихся в неудовлетворительном техническом состоянии электродвигателей приводит как к прямым финансовым потерям, связанным с непрогнозируемым выходом из строя оборудования и вызванным этим нарушением технологического процесса, так и к значительным (до 5 – 7 %) косвенным непродуктивным затратам электроэнергии, обусловленным повышенным электропотреблением (при той же полезной мощности). Поэтому возникает необходимость диагностики состояния двигателя в процессе его работы.

Технические системы диагностирования делятся на две категории. В первой диагностирование осуществляется в текущем времени путем сравнения поведения переменных реального объекта и его математической модели при наличии заранее известного детерминированного соответствия между ними. Во второй используются элементы искусственного интеллекта, среди которых наиболее развиты системы распознавания форм, экспертные системы и сеть искусственных нейронов [1].

На гистограммах – 1, 2 приведены данные об основных видах и причинах выхода из строя асинхронных электродвигателей.

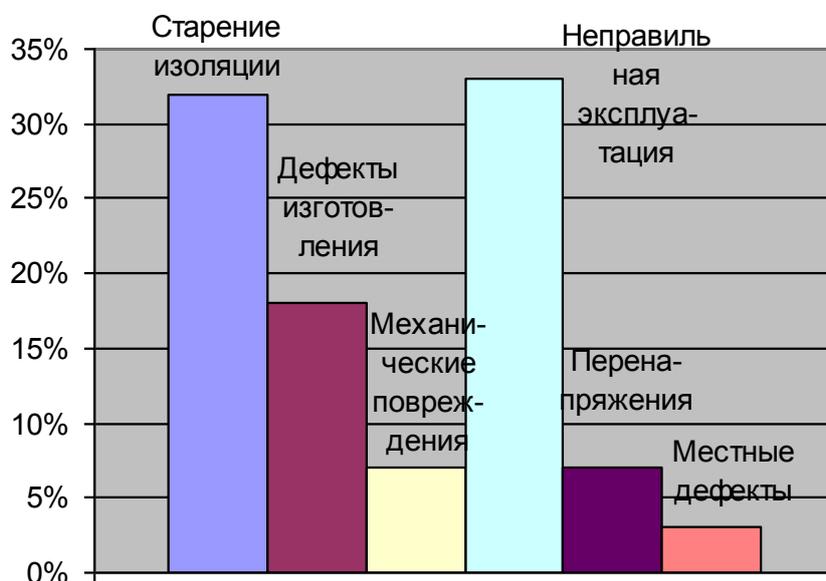


Рисунок 1 – Гистограмма видов аварий.

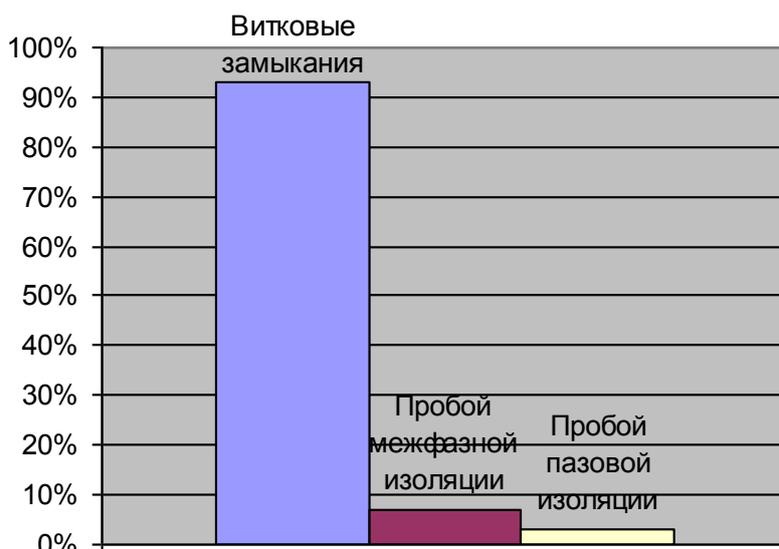


Рисунок 2 – Гистограмма причин аварий.

Для обеспечения эффективного контроля текущего состояния электродвигателей в условиях работы, важное значение имеет своевременное распознавание неисправностей с помощью соответствующих информативных диагностических признаков или параметров. Таковыми для электрической машины, где между главными функциональными узлами (обмотка статора, сердечник, воздушный зазор, ротор, подшипниковые узлы) существуют не только тесные электромагнитные и механические связи, но и имеется взаимозависимость между техническими состояниями этих узлов, в условиях работы могут быть параметры и характеристики электромагнитного, вибрационного, акустического и других процессов функционирования.

В связи с выше изложенным, можно сделать вывод, что разработка и внедрение методов и средств диагностики актуальна и имеет существенное практическое значение при эксплуатации асинхронных двигателей, составляющих большую часть парка электрических машин и позволят существенно увеличить надежность функционирования технологического оборудования.

*Асинхронный двигатель, диагностика, дефект.  
Asynchronous engine, diagnostics, defect.*

#### Список литературы

1. Ключев В.В. Технические средства диагностики / В.В. Ключев – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
2. Никоян Н.Г. Многофазная реальная асинхронная машина: математическое моделирование, методы и средства диагностики / Н.Г. Никоян // Монография. – Оренбург: ГОУ ВПО Оренбургский государственный университет, 2003. – 334 с.

3. Тищенко Н. А. Проблема надежности электродвигателей / Н.А. Тищенко // Электричество.- 1961.- № 11 С. 21 -25.

**UDC 621.313.333.016.37:519.87**

**Summary**

**MAINTENANCE SERVICE AND EFFICIENCY IN DIAGNOSING OF THE  
ASYNCHRONOUS ELECTRIC MOTORS**

**A.M. Sinelnikov, V.V. Bonnet**

The paper describes the basic technical systems for diagnosing asynchronous electric motors, their merits and demerits.

**ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

УДК 658.849.7:639.113.5

**РЕЗУЛЬТАТЫ ТОРГОВ ПО СОБОЛЮ НА МЕЖДУНАРОДНОМ  
ПУШНОМ АУКЦИОНЕ ОАО “СОЮЗПУШНИНА”**

**Ю.Е. Вашукевич, А.П. Ганзевич**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Факультет охотоведения  
Кафедра экономики и организации охотничьего хозяйства

Проанализированы результаты торгов соболя на Международном Пушном Аукционе “Союзпушнина”. Выявлены факторы, влияющие на цену шкурок соболя. Составлен график реализации в процентах. Проведено сравнение официальных данных о заготовках (по данным Центрохотконтроля) и о продажах на аукционе.

Соболь – это один из немногих промысловых объектов животного мира России, шкурки которого экспортируются в подавляющем большинстве.

Пушной промысел обеспечивает эффективное включение коренных народов в экономические отношения, которые способствуют сохранению их культуры. В хозяйственной системе России добыча соболя важна для поддержания зимней занятости населения в наименее экономически развитой сельской (таёжной) периферии. В таких хозяйствах, почти натуральных и замкнутых, пушнина чаще всего является основным источником наличных денег, а мех соболя – источником поступления наиболее крупных денежных сумм местному населению. Поэтому представляется исключительно важным определение отдельных закономерностей, влияющих на формирование спроса шкурок соболя на международном рынке. Именно в условиях конкуренции это будет определять уровень закупочных цен на местах.

Международные пушные аукционы наиболее точно учитывают рыночный спрос и предложение на пушнину, формируют справедливую цену на мех. На сегодняшний день в мире существует пять основных центров по аукционной продаже промысловой пушнины: Копенгагенский Международный Пушной Аукцион (Дания), Финский МПА, Североамериканский МПА (Канада), Сизтлский МПА (США) и МПА “Союзпушнина” (Россия).

Цель: анализ результатов торгов по соболю за период работы аукциона “Союзпушнины” с 2002 по 2009 гг.

Санкт-Петербургский пушной аукцион является крупнейшим в мире по продаже шкурок промыслового соболя. Количество выставяемых шкурок на аукционы в течение года значительно меняется. Максимальное количество шкурок зверька – 220308 шт. было заявлено на 178 пушном аукционе в феврале 2009 года [3]. Как правило, основное количество товара выставяется на январском (иногда февральском) и апрельском аукционах. На сентябрьских и декабрьских аукционах представлен соболь, не проданный ранее, а поэтому его цена и количество значительно уступает предыдущим. Как видно на рисунке 1, число проданных шкурок соболя поступательно нарастало с 272512 шт. в 2002 году до 415430 в 2006 году. В 2007 и 2008 гг. объем продаж несколько снизился до уровня 330000 шт. По всей вероятности это связано с введением “Союзпушниной” новых требований к сопроводительной документации поставяемых шкурок. В частности, это касается требования по предоставлению ветеринарного свидетельства, что в свою очередь предполагает наличие талонов на разрешение отстрела. Таким образом, значительная часть незаконно добытых соболей (не обеспеченных лицензиями) не попадает на аукцион и реализуется на внутреннем рынке. На рисунке 1 представяены данные численности по соболю. Так в период с 2001 г. по 2005 г. численность зверька была стабильна, а в последующие два года увеличилась и в 2007 г. достигла 1423000 особей. При этом рост добычи шкурок соболя не сказался отрицательно на общей численности.

В 2006 г. было продано рекордное количество соболей 415430, тогда как общая предпромысловая численность в 2005 г. составила 1120100 особей, что не повлекло сокращения численности в следующем году, при её увеличении до 1259300 зверьков [3]. На основании этого можно сделать вывод об отсутствии перепромысла по данному виду на территории России.

На рисунке 1 отражено общая численность, количество добытых [1, 2] и количество проданных соболей [3]. Из диаграммы видно, что число шкурок, реализованных на аукционе, существенно превышает общее количество соболей, добытых по официальным данным. Это указывает на недостоверность публикуемых сведений. В этой связи показатели объемов добычи, представяемые “Центрохотконтролем”, могут быть использованы только как дополнительные.

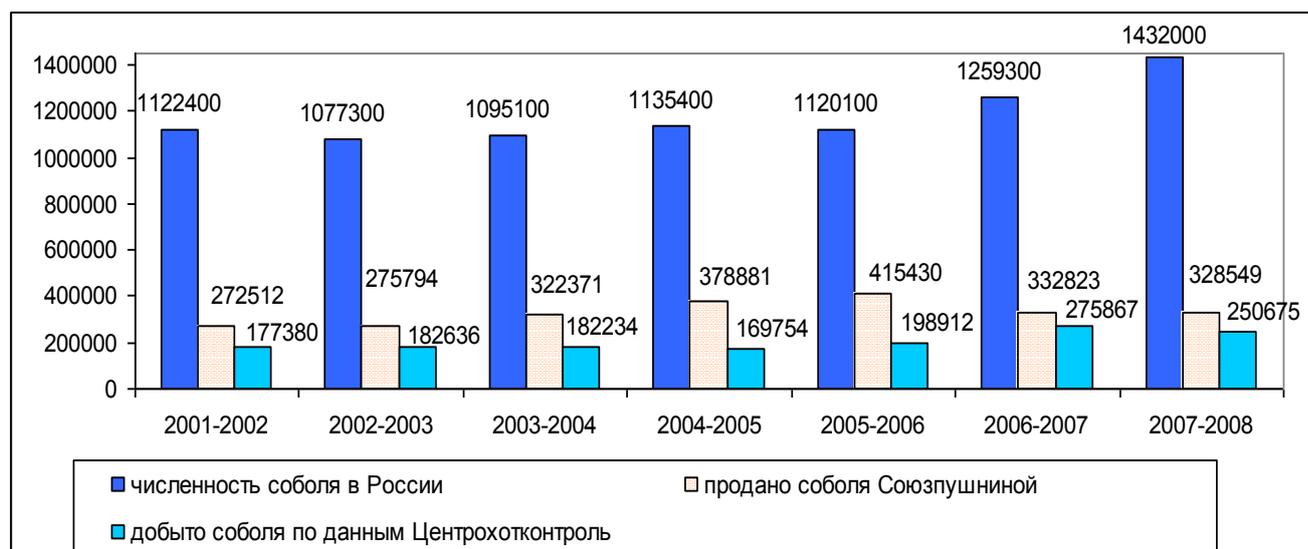


Рисунок 1 – Численность и объемы заготовок соболя в России, шт. (2001 – 2008 гг.).

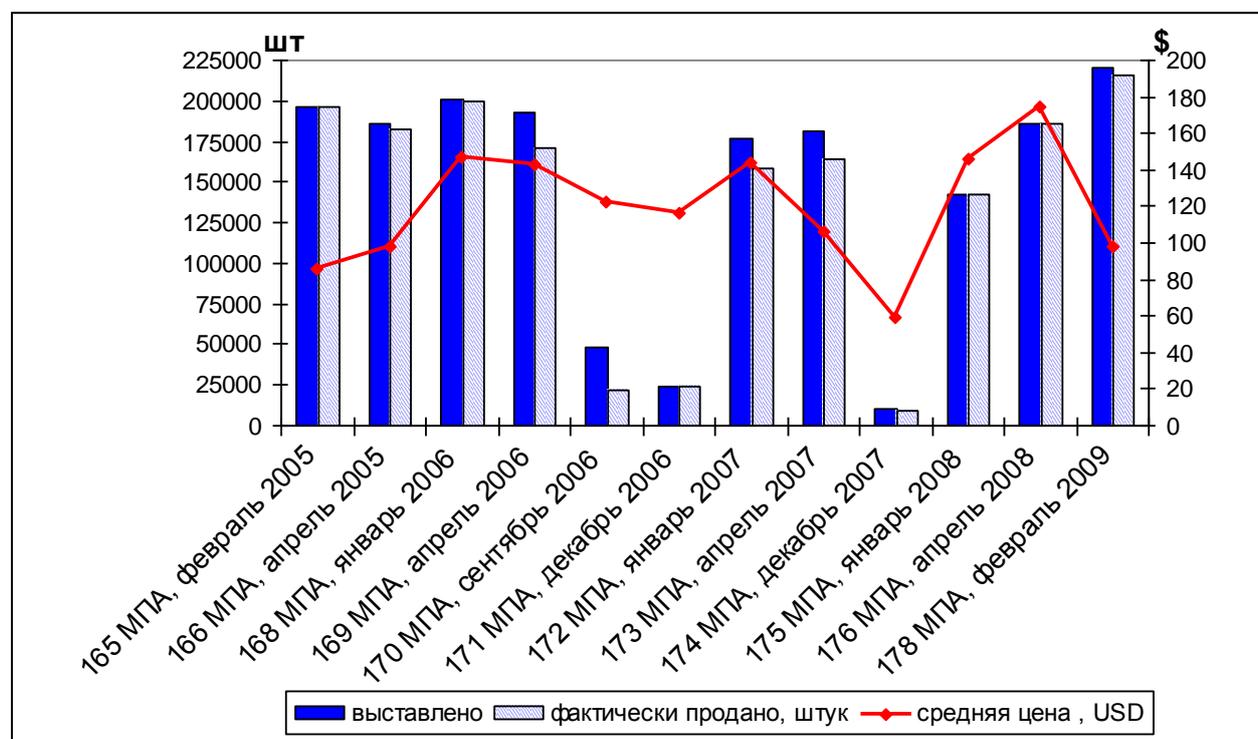


Рисунок 2 – Динамика объема продаж и цен на пушнину по аукционам.

Цена на шкурки соболя очень разнообразна и зависит от факторов предложения и спроса. В первую очередь это качество самих шкурок (цвет, кряж и группа дефектности). Размер шкурок фактически не учитывается. Нет и устойчивой зависимости между годовыми объемами выставленной пушнины и ценой на неё. Ранее и указывалось, что максимальные цены закупки приходятся на январский и апрельский аукционы, это обусловлено выставлением шкурок,

добытых в этом охотничьем сезоне, и максимальным количеством покупателей. Помимо этого на цену влияют факторы, формирующие спрос, и в первую очередь это тенденции моды.

Шкурки соболя имеют большую амплитуду колебания между минимальной и максимальной ценой. Например, максимальная цена за “топ” лот (самый дорогой лот) составила 3400 долларов США за шкурку (175 МПА), а минимальная же цена на этом же аукционе составила 20 долларов [3].

Процент реализации соболя на аукционах стабильно высокий и составляет по некоторым аукционам 100 %. На рисунке 3 показан процент реализации соболя по годам. Этот показатель свидетельствует о высоком интересе покупателей к шкуркам соболя высокого качества, темным, Баргузинского и Якутского кряжей.

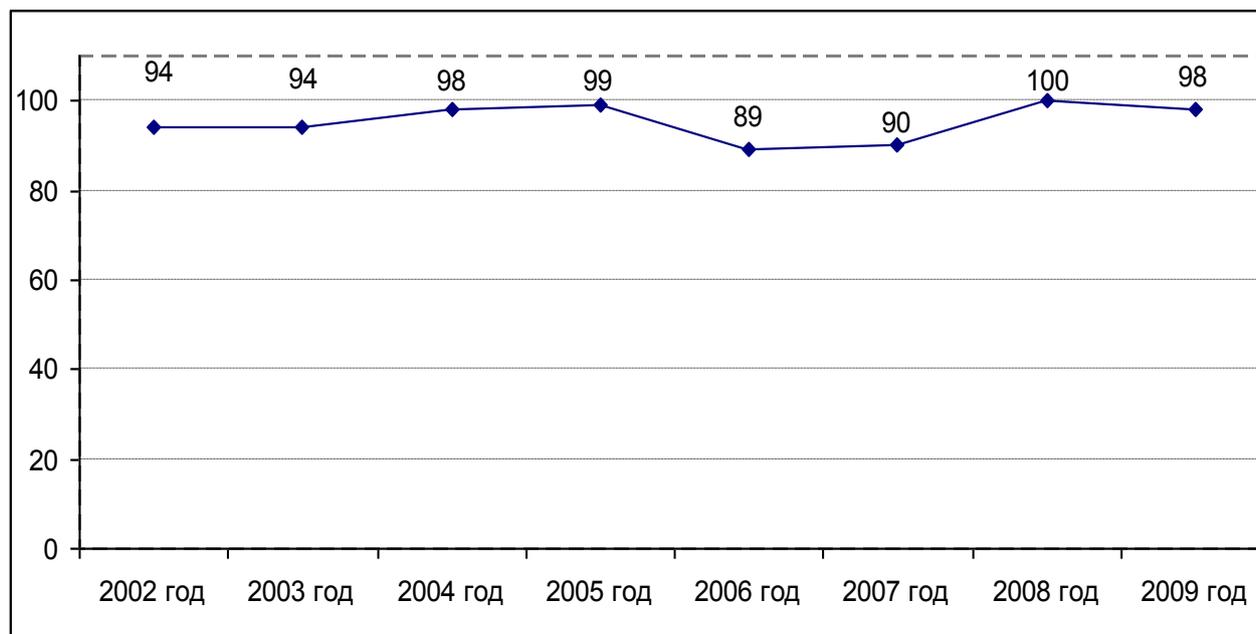


Рисунок 3 – Процент реализации соболя на международном пушном аукционе “Союзпушнина”.

Предполагалось, что ситуация в 2009 году может измениться коренным образом в сторону снижения спроса, а соответственно, и уменьшению цены на соболя. Это связывалось в первую очередь с кризисной экономической ситуацией как в России, так и мире. Однако по результатам работы февральского Санкт-Петербургского МПА из выставленных 220308 шкурок продано 98 % (215902 шкурки). Согласно комментарию “Союзпушнина”, на своем сайте: “Все кряжи, за исключением Амурского, проданы при хорошей конкуренции”.

При этом средняя цена на соболя Баргузинского кряжа составляет 96.85 \$ по курсу на февраль (около 3500 рублей) [3].

Таким образом, можно предположить, что в настоящее время объем предложения промыслового соболя остается ниже потенциального спроса на него.

*Международный Пушной Аукцион (МПА), мех соболя,  
International Fur Auction (IFA), sable fur.*

#### Список литературы

1. Состояние ресурсов охотничьих животных в Российской Федерации в 2000 – 2003 гг. Информационно-аналитические материалы // Охотничьи животные России Вып. 6. – М.: Изд-во ГУ Центрохотконтроля, 2004. - 213 с.
2. Состояние ресурсов охотничьих животных в Российской Федерации в 2003 – 2007 гг. Информационно-аналитические материалы // Охотничьи животные России Выпуск 8. – М.: Изд-во ГУ Центрохотконтроля, 2007. - 164 с.
3. Итоги Санкт-Петербургского пушного аукциона “Союзпушнина” за 2002 – 2009 гг [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.sojuzpushnina.ru/ru/a/itogi.html>

UDC 658.849.7:639.113.5

#### Summary

### RESULTS OF THE BIDDING OF SABLE AT THE INTERNATIONAL FUR AUCTION “SOJUZPUSHNINA”

**Yu.E. Vashukevich, A.P. Ganzevich**

Results of the bidding of sable at the International Fur Auction “Sojuzpushnina” are analysed. The factors that affect the price of sable fur are revealed. The schedule of realization in percentage is made. The official data on procurement (according to Centerohotcontrol) and data on sales at auction are compared.

УДК: 519.863:332.234.4:631.1

### ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА МОДЕЛЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ РЕГИОНА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИЕЙ

**Е.С. Труфанова**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Экономический факультет  
Кафедра информатики и математического моделирования

В работе рассмотрен комплекс моделей условной и безусловной оптимизации земель для получения сельскохозяйственной продукции на однородных природно-экономических территориях. Задачи обеспечения населения продуктами питания решены для Иркутской области. Полученные результаты применимы для планирования аграрного производства.

Для обеспечения баланса интересов производителей и потребителей сельскохозяйственной продукции необходимо разрабатывать планы, целью кото-

рых является повышение эффективности использования ресурсного потенциала для субъектов хозяйствования и наиболее полное удовлетворение потребностей населения и предприятий переработки. Учитывая специфические особенности сельского хозяйства и сложность экономических взаимодействий в отраслях АПК, такие планы должны разрабатываться на основе применения математических моделей.

Ключевой задачей решения проблемы продовольственной безопасности России является устойчивый рост эффективности производства на предприятиях АПК. Производственный потенциал сельскохозяйственных производителей базируется на землях сельскохозяйственного назначения. Таким образом, совершенствование системы управления земельными ресурсами на всех уровнях регионального АПК является актуальной проблемой, решение которой связано с оптимизацией использования земельных ресурсов для обеспечения населения качественной продукцией.

В стране продолжают разрабатываться концепции и программы развития сельскохозяйственных предприятий регионов на пятилетний и более длительный периоды, что предполагает расширение исследований по теоретическим и прикладным аспектам, связанным с моделированием производственных процессов. Кроме того, рыночные отношения создают благоприятную среду, в которой любая категория хозяйств может свободно функционировать, руководствуясь собственными возможностями и интересами [1].

Поэтому для решения задач планирования и управления производством на различных уровнях АПК необходимо создать комплекс моделей, позволяющий оптимизировать использование земельных ресурсов в регионе для обеспечения населения традиционными продуктами питания с учетом продовольственной безопасности.

Экономико-математические модели отличаются разнообразием. Наиболее обширным классом являются оптимизационные модели. Применение задачи условной и безусловной оптимизации может увеличить эффективность использования земельных ресурсов для обеспечения населения продуктами питания в условиях недостаточности информации.

При моделировании оптимизации земельных ресурсов использованы следующие виды моделей: отраслевые, сочетания отраслей, сочетания отраслей с учетом дикорастущей продукции. Каждая из перечисленных

моделей основывается на задачах математического программирования: линейных, нелинейных, с неопределенностью, со стохастическими параметрами. Помимо этого, рассмотрены варианты задач - упрощенные с группами сельскохозяйственных культур и детализированные с различными их видами.

Для моделирования оптимизации земель разработана методика определения необходимой мясомолочной и хлебобулочной продукции для обеспечения населения, основанная на нормах питания людей, рационах кормления животных и структуре стада.

Использование земель для обеспечения населения сельскохозяйственной продукцией можно описать с помощью модели безусловной оптимизации [2]:

$$P_T = \min f(W_i, k_i, U_i), \quad (1)$$

где  $P_T$  - общая площадь пашни, необходимая для посевов товарных культур, га;  $W_i$  - объемы определенных видов товарной продукции в соответствии с планом, т;  $U_i$  - средневзвешенная урожайность товарных культур с учетом плодородия почв и других факторов, т/га;  $k_i$  - коэффициент, определяющий отношение валового производства к выходу товарной продукции ( $k_i > 1$ ).

В формуле (1)  $W_i$  и  $k_i$  в общем виде являются величинами переменными, однако их размах значительно меньше, чем для характеристики  $U_i$ . Поэтому выражение (1) может быть представлено в виде функции множества переменных, к которым относятся урожайности сельскохозяйственных культур. При этом параметры  $W_i$  и  $k_i$  принимаются константами.

В работе использованы различные модификации формулы (1) в зависимости от изменчивости параметров  $U_i$ , которые учитывают динамику характеристик, неопределенность процесса и связи между параметрами [2].

По аналогии с определением площади земельных ресурсов для производства продукции растениеводства согласно выражению (1) построены модели оптимизации сельскохозяйственных угодий для обеспечения населения мясомолочной продукцией.

Созданные модели апробированы для Иркутской области. В результате расчетов по упрощенному варианту показано, что для обеспечения одного человека хлебобулочными изделиями в переводе на муку, картофель, овощи открытого грунта и ягоды необходимо 0.167 га земельных ресурсов, а продукцией животноводства - 0.724 га.

Кроме этого, на основе результатов моделирования с учетом неопределенности и динамики параметров можно заключить, что полученные площади, способные обеспечить одного жителя продукцией растениеводства, колеблются в значительных пределах от 0.120 до 0.226 га.

Что касается определения площади для обеспечения жителя продукцией животноводства, то здесь значение этого показателя в несколько раз выше по сравнению с аналогичным параметром растениеводства. Колебания этой характеристики составляет от 0.563 – 1.080 га. Наименьший размах значений площадей сельскохозяйственных угодий получен для моделей с зависимыми параметрами [2].

Таким образом, результаты связаны с той или иной модификацией выражения (1), которая определяется изменчивостью временных рядов и степенью неопределенности урожайности сельскохозяйственных культур.

Кроме использования задачи безусловной оптимизации земельных ресурсов для оценки потенциальных возможностей производства растениеводческой и животноводческой продукции, предложены три группы моделей условной оптимизации [3].

Первая группа моделей отраслевого назначения связана с оптимизацией земельных ресурсов для обеспечения питания населения региона продукцией растениеводства и животноводства.

Вторая группа моделей сочетания отраслей позволяет решать задачу обеспечения продуктами питания человека за счет совместно производимой продукции растениеводством и животноводством.

Третья группа моделей основана на сельскохозяйственном производстве и получении дополнительной продукции благодаря лесным богатствам региона.

Во всех трех группах моделей оптимизируются сельскохозяйственные угодья с учетом норм питания человека. В этих задачах целевая функция минимизируется [3].

Поскольку параметры, входящие в группы моделей, обладают неопределенностью, случайностью и динамикой для моделирования использованы три вида моделей. При незначительной продолжительности временных рядов урожайность сельскохозяйственных культур представляет собой неопределенные величины. Поэтому исследованы линейные модели с неопределенными параметрами применительно к задаче оптимизации

площадей сельскохозяйственных угодий для обеспечения населения продуктами питания. В качестве неопределенных параметров использованы урожайности зерновых, картофеля, овощей, корнеплодов, фуражного зерна, трав на сено, сельскохозяйственных культур на силос и сенаж.

Продолжительные выборки могут быть описаны с помощью законов распределения вероятностей. В отличие от модели с неопределенными параметрами задачу обеспечения населения собственными продуктами питания можно описать с помощью методов стохастического программирования, которые позволяют оценить вероятность той или иной реальной ситуации, что применимо для планирования производства в условиях рисков [4].

Для стабильно работающих предприятий в рядах урожайности выявлены значимые тренды. В этом случае применимы параметрические модели [5].

Таким образом, при моделировании земельных ресурсов для обеспечения населения продуктами питания использованы задачи линейного программирования, задачи в условиях неопределенности, задачи параметрического программирования и задачи со стохастическими параметрами.

В таблице приведены результаты применения различных моделей оптимизации земельных ресурсов с целью обеспечения населения растениеводческой и животноводческой продукцией для Иркутской области.

Согласно упрощенной модели с неопределенными параметрами площадь земельных ресурсов для обеспечения одного жителя растениеводческой продукцией колеблется в интервале 0.073 – 0.119 га, что несколько ниже результатов, полученных при решении задачи безусловной оптимизации. Для обеспечения одного человека продукцией животноводства требуется от 0.740 до 1.370 га сельскохозяйственных угодий, что превышает данные, полученные по выражению (1). Следует отметить, что результаты моделирования по стохастическим моделям для вероятностей превышения 5 и 95 % примерно соответствуют результатам решения задачи в условиях неопределенности. Для моделей сочетания отраслей интервал использования земельных ресурсов продовольствием составляет 0.813 – 1.493 га. В дополнении к сказанному результаты, полученные с помощью детализированной модели, превышают значения, определенные по упрощенной модели.

**Таблица - Результаты моделирования, оценивающие производственный потенциал использования земельных ресурсов для обеспечения населения продукцией растениеводства и животноводства, га**

Наименование модели	Упрощенная модель			Детализированная модель
	усредненные данные	неопределенные параметры	стохастические параметры с вероятностью превышения 5 и 95 %	усредненные данные
Модель по производству растениеводческой продукции	0.086	0.073 - 0.119	0.072 - 0.106	0.151
Модель по производству животноводческой продукции	0.933	0.740 - 1.370	0.748 - 1.295	0.980
Модель сочетания отраслей	1.019	0.813 - 1.493	0.820 - 1.401	1.102

Особый интерес вызывает модель обеспечения населения за счет сельскохозяйственной и дикорастущей продукции. Применение модели позволяет уменьшить площади сельскохозяйственных угодий и увеличить разнообразие продуктов питания. В результате решения подобной задачи применительно к Иркутской области площади сельскохозяйственных угодий можно уменьшить на 4 %.

**Выводы.** Выделены задачи условной и безусловной оптимизации земельных ресурсов для обеспечения населения продуктами питания.

На основании задачи определения площади земельных ресурсов для обеспечения одного жителя продукцией растениеводства и животноводства построены модифицированные модели, учитывающие изменчивость характеристик во времени, их неопределенность и связи.

Построен комплекс оптимизационных моделей с критерием минимизации сельскохозяйственных угодий и земельных ресурсов, позволяющий определять производственный потенциал земель для обеспечения населения региона продуктами питания. Выделены три группы моделей: отраслевого назначения, сочетания отраслей, сочетания отраслей с дикорастущей продукцией.

При решении задачи оптимизации земельных ресурсов представлены упрощенные и детализированные модели, модели с неопределенными и

стохастическими параметрами, модели с учетом динамики производственно-экономических показателей. Моделирование показало, что для оптимизации земельных ресурсов необходимо применять различные виды моделей в зависимости от особенностей параметров.

Разработанный комплекс моделей реализован для Иркутской области. На основе решения сформулированных задач можно заключить, что производственный потенциал позволяет обеспечивать традиционно сельскохозяйственный регион необходимой продукцией собственного производства. При этом следует учитывать природно-климатические особенности зон и повышать урожайность сельскохозяйственных культур.

*Сельскохозяйственная продукция, оптимизационные модели.  
Agricultural production, optimizing models*

#### Список литературы

1. Барсукова М.Н. Об оптимизационных моделях сельскохозяйственного производства: классификация и применение / М.Н. Барсукова, А.Ю. Белякова, Я.М. Иванько // Информационные и математические технологии в научных исследованиях: тр. XI междунар. конф. / Ин-т систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН. – Иркутск, 2005. – Ч. 1. – С. 49 - 57.
2. Донченко А.С. Стратегия развития сельского хозяйства Сибири и пути ее реализации / А.С. Донченко. – Н.: РАСХН СО, 2007. – 33 с.
3. Труфанова Е.С. Модели оценки земельных ресурсов региона для обеспечения населения продуктами питания / Я.М. Иванько, Е.С. Труфанова // Современные технологии, системный анализ, моделирование. – Иркутск: Изд-во Иркутского государственного университета путей сообщения, 2009. № 4 (24) – С. 235 - 240.
4. Труфанова Е.С. О моделях устойчивого развития сельских территорий Восточной Сибири / Я.М. Иванько, Е.С. Труфанова. // Эколого-экономические, социальные и технологические аспекты формирования и развития биосферного хозяйства: Сборник материалов международной научно-практической конференции (Иркутск, 9 - 10 октября 2008 г.) Иркут. гос. с.-х. акад. – Иркутск: ИрГСХА, 2008. – С 34 - 41.
5. Труфанова Е.С. Природные аспекты устойчивого развития сельских территорий / Е.В. Вашукевич, Я.М. Иванько, Е.С. Труфанова // Безопасность региона – основа устойчивого развития: материалы второй научно-практической конференции / Иркутск: Изд-во ИргУПС, 2009. Т.2 – С. 201 - 205.

**UDC 519.863:332.234.4:631.1**

#### Summary

### **APPLICATION OF THE COMPLEX OF MODELS OF THE LAND OPTIMIZATION IN THE REGION FOR SUPPLYING THE POPULATION WITH AGRICULTURAL PRODUCTS**

**E.S. Trufanova**

The paper deals with the complex of models of conditional and unconditional optimization of the land for obtaining agricultural production on homogeneous natural economic territories. Problems of supplying the population with food are solved in Irkutsk region. The obtained results can be applied at planning agrarian production.

## **УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС**

УДК 378.013

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СО СТУДЕНТАМИ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ**

**И.В. Алтухов, Г.В. Лукина**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия.  
Энергетический факультет

В статье рассмотрены основные направления воспитательной работы, проводимой на энергетическом факультете. Показана важность данного вида работы для развития духовности студентов на основе общечеловеческих и отечественных ценностей; оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении; создание условий для самореализации личности.

Воспитательная деятельность является неотъемлемой частью образовательного процесса. Под воспитанием студентов следует понимать целенаправленную деятельность преподавателей, ориентированную на создание условий для развития духовности студентов на основе общечеловеческих и отечественных ценностей; оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении; создание условий для самореализации личности.

Процесс воспитания на факультете осуществляется в течение учебного процесса – во время аудиторных занятий и через внеучебную работу – в свободное от учебных занятий время студента и преподавателя. Воспитательная работа со студентами ведется по следующим направлениям:

- формирование элементов системы воспитательной работы: гражданского, патриотического, духовно-нравственного воспитания;
- научно-исследовательская работа студентов;
- работа по формированию традиций факультета, академии;
- культурно-массовая и творческая деятельность студентов;
- спортивно-оздоровительная работа, пропаганда и внедрение физической культуры и здорового образа жизни;
- организация психолого-консультационной и профилактической работы (адаптация в академии, проблемы молодой семьи, профилактика правонарушений, наркомании и ВИЧ-инфекций);

- социальная поддержка студентов;
- поощрение студентов за успехи в учебе и научной работе, а также за достижения в других направлениях внеучебной деятельности;
- формирование системы оценки состояния воспитательной работы со студентами.

Для управления воспитательной (внеучебной) работой на факультете создана и действует школа кураторов академических групп; координацию внеучебной и воспитательной деятельности подразделений факультета осуществляет заместитель декана. Систематически на заседаниях ученого совета факультета и планерках, проводимых в деканате, рассматриваются вопросы организации и обеспечения педагогической поддержки воспитательной и внеучебной работы со студентами. Сформирована система студенческого самоуправления (рис.1).

План воспитательной работы и план внеучебных мероприятий на год формируется и учитывает планы работы кураторов, студенческого совета факультета, студенческого совета общежития и утверждается Ученым советом факультета.

<b>Наименование сектора</b>	<b>Ответственный</b>	<b>Курс, группа</b>
<i>Председатель студ.совета</i>	Быкова Светлана	5 курс, 3 группа
<i>Учебный сектор</i>	Бардунаева Надежда	2 курс, 1 группа
	Конотопчик Ольга	2 курс, 4 группа
<i>Научный сектор</i>	Бегаева Марина	3 курс, 3 группа
<i>Спортивный сектор</i>	Третьяк Злата	3 курс, 3 группа
<i>Культурно-массовый сектор</i>	Панченко Екатерина	2 курс, 4 группа
	Николаев Сергей	3 курс, 4 группа
	Куприец Михаил	2 курс, 1 группа
<i>Профориентационный сектор</i>	Мартынов Александр	5 курс, 2 группа
	Асташонок Сергей	3 курс, 2 группа
	Жужукова Анна	4 курс, 1 группа
<i>Информационно-редакционный сектор</i>	Якупов Илья	3 курс, 4 группа
	Попов Никита	3 курс, 4 группа
<i>Дизайнер-оформитель</i>	Николаев Сергей	3 курс, 4 группа

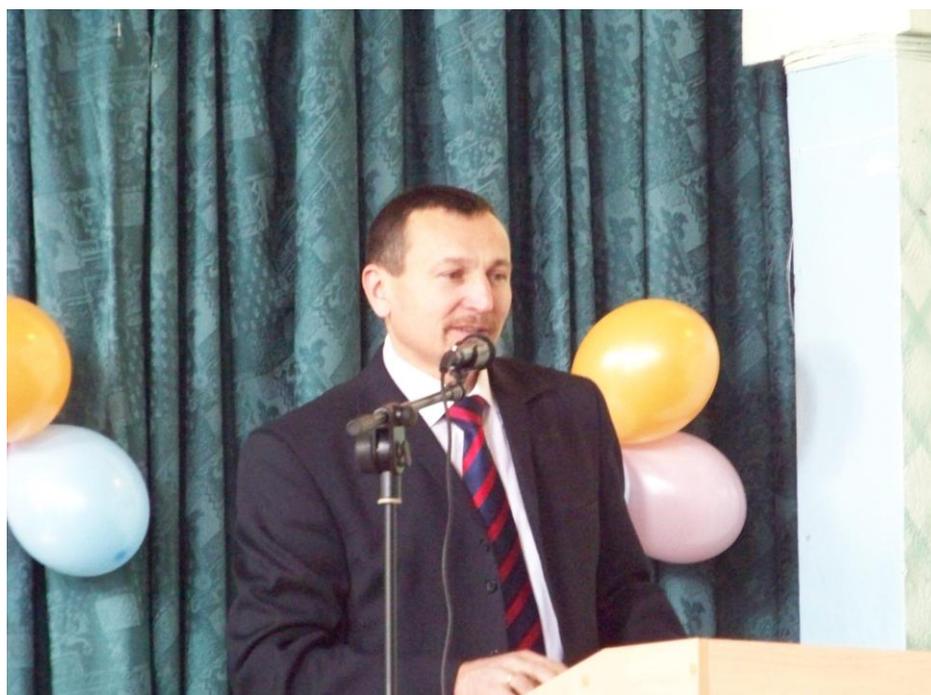
Рисунок 1 – Система студенческого самоуправления.

На информационных стендах размещаются расписания работы творческих коллективов и спортивных секций. На тематических стендах представляются

фотографии и информация о деятельности студенческого актива; один раз в месяц профильные комиссии “Студенческого совета” информируют академические группы о принятых решениях, содержании работы. Редколлегией выпускаются тематические номера студенческой газеты. Факультет взаимодействует с управлением внеучебной работы академии (проректор по воспитательной работе), который дает консультации, предоставляет организационно-методические материалы по вопросам воспитательной работы со студентами.

Для проведения внеучебной работы со студентами факультет располагает помещениями учебных корпусов и использует помещение актового зала и столовой. Работа спортивных секций проходит в спортивных залах и на стадионах города, творческие коллективы имеют возможность заниматься в центре творческого развития.

По результатам спортивных первенств, научных студенческих конференций и культурно-массовых мероприятий поощряются студенты – участники и победители – почетными грамотами, денежными премиями, сувенирами.



**Торжественное собрание, посвященное “Дню Энергетика”.**

Воспитательная работа в учебном процессе (все виды учебной деятельности) ведется в соответствии с содержанием нормативных документов деятельности структурных подразделений государственного вуза, квалификационны-

ми характеристиками и содержанием ГОС ООП ВПО, реализуемых факультетом.

В рабочих учебных программах выделены нравственные, психолого-педагогические и культурно-речевые аспекты профессиональной деятельности будущих специалистов. В ходе освоения содержания дисциплин цикла ГСЭ используются возможности “Исторического музея” академии, музея города, что способствует формированию патриотизма и гражданственности обучающихся. Использование активных форм и методик проведения практических занятий развивает умения работы в коллективе.

Навыки коллективной творческой деятельности, индивидуальной инициативы и ответственности формируются в ходе выполнения программ практик различных видов, других коллективных форм обучения.



**Лабораторно-практические занятия.**

Патриотическое воспитание осуществляют деканат и кафедры факультета. Содержание лекционных материалов, консультаций, тематических семинаров направлено на формирование общечеловеческих ценностей, патриотического отношения к России, к Иркутской области. В программе курса “Введение в специальность” присутствуют материалы об истории, традициях, выпускниках и ученых ИрГСХА.



#### **На субботнике.**

За истекший учебный год проведены следующие мероприятия:

- участие во Всероссийской народной акции “Георгиевская ленточка”;
- проведение кураторских часов “Никто не забыт и ничто не забыто”;
- участие в проведении городских и академических мероприятий, посвященных Дню Победы;
- участие в организации и проведении патриотического турнира “Мистер и Мисс академия”;
- праздник “Защитник Отечества”.
- праздник “Международный женский день” и т.п.

Духовно-нравственное воспитание студентов связано с проведением таких мероприятий, как День знаний, посвящение первокурсников в студенты; профориентационных встреч с выпускниками школ в рамках организации и проведения “Дня открытых дверей”; туристических поездок на озеро Байкал с посещением “Музея деревянного зодчества”.



#### **Посвящение в студенты первокурсников.**

Координацию НИРС осуществляет сотрудник, ответственный по научно-исследовательской работе на факультете, действует сектор по учебной деятельности и НИРС в общественной организации “Студенческий совет”. Факультетом организуется участие студентов в научно-практических конференциях на уровне кафедры, факультета, академии и других вузов. Традиционным является ежегодное проведение научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых.

Сотрудниками кафедр и студентами старших курсов проводятся профориентационные встречи с выпускниками школ и их родителями в учебных заведениях города, районов. На Ученом совете факультета ежегодно заслушивается отчет по результатам профориентационной работы.

Для формирования и развития традиций академии и факультета и пропаганды здорового образа жизни ежегодно проводится стартовая линейка 1 сентября, отмечается профессиональный праздник “День энергетика”; День студента 25 января; с 2003 года стало традиционным проведение “Спартакиады первокурсника”, “День здоровья”; розыгрыши по волейболу; мини-футболу; и т.п.



**Команда КВН энергетического факультета.**

Организована студенческая команда КВН, которая принимает участие в открытых фестивалях команд КВН сельскохозяйственной академии.

На факультете постоянно проводится работа по адаптации студентов младших курсов. Для чего кураторами академических групп 1-2 курсов назначаются наиболее опытные преподаватели. Проводятся собрания в академических группах с приглашением работников деканата по различным вопросам организации учебного процесса, анкетирования студентов 1-го курса очной формы обучения.

Результаты анкетирования показали, что студенты первого курса в целом не имеют проблем адаптации и удовлетворены процессом обучения в ИрГСХА. Для подавляющего большинства начало обучения в вузе не явилось кардинально меняющим жизнь фактором, и к моменту проведения тестирования (2-я, 3-я неделя октября) студенты успешно адаптировались к условиям обучения. Показательно, что это прослеживается и в “коммуникативной”, и в “личностной”, и в “познавательной” сферах (дружеские отношения с новым окружением; нравится учиться).

Результаты анкетирования студентов позволяют:

- дать рекомендации педагогам по особенностям организации занятий в конкретной группе и “индивидуализации” обучения;
- выявить отдельных учащихся, в большей степени нуждающихся в контроле со стороны педагога (“группу риска по самоорганизации”) и требующих большего внимания куратора;
- дать индивидуальные рекомендации самим студентам и направить педагогическое воздействие на изменение стиля у “зависимых студентов”;
- проводить совещания сотрудникам деканата и кураторам со старостами академических групп по вопросам организации учебного процесса (ежемесячно);
- успешно работать “Школе кураторов” по вопросам организации воспитательной работы;
- оказать помощь кураторам академических групп в планировании воспитательной работы, с активом студенческого совета по оказанию помощи студентами-старшекурсниками студентам младших курсов в адаптации к новой форме обучения.

Для профилактики правонарушений, наркомании и ВИЧ-инфекции на факультете проводится пропаганда здорового образа жизни. Читаются лекции, демонстрируются фильмы, проводятся информационные собрания, выпускаются стенные газеты и листовки, пропагандирующие ценности здорового образа жизни. Ежегодно в рамках городской программы профилактики вирусных заболеваний студенты, ППС и сотрудники проходят вакцинацию. Студенты факультета принимают участие в городской программе по профилактике наркомании и ВИЧ-инфекции.

С целью обеспечения социальной поддержки студентов деканатом факультета осуществляется взаимодействие со студенческим профсоюзом академии. На рабочих встречах старостата обсуждаются социальные вопросы жизни студентов, моральное и материальное поощрение студентов за успехи в учебе и научной работе, а также за достижения в других направлениях внеучебной деятельности.

На факультете складывается система сбора и анализа информации о состоянии и результатах воспитательного процесса на уровне кафедр и общественной студенческой организации “Студенческий совет”. Ежегодно вопросы содержания воспитательной работы заслушиваются Ученым советом факуль-

тета, определяются перспективные направления деятельности на следующий учебный год. Текущие организационно-методические вопросы обсуждаются на еженедельных планово-координационных совещаниях при деканате. Все творческие объединения, спортивные секции, комитеты “Студенческого совета” имеют планы текущей работы, материалы, иллюстрирующие их деятельность.

На факультете накоплен определенный фонд фотоматериалов, видео, аудио-материалов, иллюстрирующих внеучебную деятельность студентов. На кафедрах определены кураторы академических групп. На кураторских часах рассматриваются вопросы возрастной психологии, психологической поддержки первокурсников в период адаптации их в вузе, проблемы межличностных отношений молодежи, соблюдения делового этикета в вузе, вопросы формирования стремления к здоровому образу жизни, социальной ответственности молодого человека. Отчеты преподавателей по выполнению индивидуальных рабочих планов включают раздел воспитательной работы. Отчеты обобщаются заведующими кафедрами, анализируются деканатом, вырабатываются рекомендации по ликвидации выявленных недостатков. Однако в настоящее время кафедрами не определена должная значимость внеучебной работы в процессе подготовки специалиста. Не эффективна работа кураторов академических групп, недостаточно владение кураторами педагогическими технологиями организации воспитательной работы.

*Студенты, воспитательная работа, энергетический факультет  
Students, educational work, Energy Power Department*

**UDC 378.013**

**Summary**

**ORGANIZATION OF EDUCATIONAL WORK WITH THE STUDENTS OF ENERGY DEPARTMENT**

**I.V. Altukhov, G.V. Lukina**

The article concerns the main directions of educational work conducted at the energy department. It presents great importance of this educational work in various aspects, such as development of students' spirituality on the basis of universal and national values; rendering help to students in their self-determination and in their moral, civil, and professional formation; providing conditions for personal fulfillment.

УДК 802.0 (075.8)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РАБОТЫ С  
КОМПЬЮТЕРНЫМИ ПРОГРАММАМИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ,  
ИЗУЧАЮЩИХ АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ**

**Т.В. Амосова, В.И. Осмоловская, С.А. Яковлева**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет  
Кафедра иностранных языков

Программа комплексного обучения английскому языку для студентов неязыковых вузов представляет собой единую информационную среду, в которой пользователь среды (студент) осваивает все аспекты языка взаимосвязанно. Данные компьютерные программы реализуют весь комплекс обучения иностранным языкам (фонетика, грамматика, лексика, навыки разговорной и письменной речи).

Обучение иностранным языкам основано на концепции: “качественное и доступное всем обучение с использованием мультимедийных обучающих программ”.

Использование компьютерных программ при обучении иностранному языку студентов позволяет не только повысить мотивацию обучения и значительно улучшить качество учебного процесса, но и способствует формированию положительного отношения к стране изучаемого языка, включает в процесс обучения элемент игры, соревнования. К сожалению, использование компьютерных технологий часто происходит довольно хаотично, без должного теоретического обоснования и редко приводит к положительным результатам. Следовательно, должна быть разработана комплексная методика использования компьютерных технологий при подготовке и проведении учебных занятий.

Важнейшим моментом представляется подготовка и применение программ для различных профилей: технического, экономического, гуманитарного, медико-биологического, а также для всех этапов обучения.

Трудно переоценить роль компьютерных программ в обучении, особенно при самостоятельной работе студентов, так как компьютер может имитировать роль партнера в языковой среде, подчёркивая интонационную семантику, может имитировать роль преподавателя в контроле усвоения учебного материала, он быстро анализирует, направляет и оценивает работу студента.

Необходимо создание банка учебных компьютерных программ по различным аспектам обучения иностранным языкам.

Следует отметить, что по-настоящему эффективным учебный процесс становится только тогда, когда преподаватель творчески подходит к выполне-

нию своей главной задачи: обучению и воспитанию студентов, когда он способен организовать процесс их самостоятельной работы, разрабатывать новые программно-педагогические средства.

В последнее время заслуженную популярность получили компьютерные программы, созданные в занимательной игровой форме. Много раз говорилось о том, что игровые моменты и соревнования повышают заинтересованность студентов в учебном процессе, тем самым повышается эффективность обучения, освоение новой лексики, грамматических конструкций, этикетных моделей, повышается общий интеллектуальный уровень [2].

Целью данной статьи является знакомство с двумя разными типами компьютерных программ по английскому языку и методик использования этих программ в обучении студентов неязыковых вузов.

Компьютерный курс “EuroTalkinteractive (Word Talk)” был разработан в 1999 году и предназначен для развития навыков разговорной и письменной речи англоговорящих студентов. При этом у студентов формируется базовый словарь, тренируется правильное произношение, происходит ознакомление с базовой грамматикой.

В данной программе 5 разделов.



1 раздел – “Поле чудес”. Содержит 10 заданий. Перед началом выполнения этого раздела предлагается выбрать тему.

- Люди, профессии, внешность
- Кто это?
- Продукты, готовые блюда
- Правильно постройте фразу!
- Животные и птицы
- Дорожное движение
- Числовое лото
- Календарь
- Выбери правильный ответ
- Погода и погодные явления

В качестве примера можно привести несколько заданий. В разделе, где нужно правильно построить фразу, на экране появляются отдельные слова.

Например, the map, I, fish, look at, don't know, let's. Студент должен правильно составить английское предложение и напечатать его в текстовом поле. Считаем, что необходимо предварительно повторить со студентами порядок слов в английском предложении, а также времена английского глагола.

В разделе “Календарь” на экране появляются 3 картинки и календарь. Первый диктор читает вопрос, второй диктор называет дату. Студенту нужно понять задание и переместить выбранную картинку на правильную дату.

За каждый правильный ответ студент получает 10 баллов. Время выполнения каждого задания – 5-10 секунд (время можно регулировать). Максимальное количество баллов за каждое задание – 100.

2 раздел – “Добро пожаловать на викторину”. Содержит 20 раундов. Диктор читает задание, которое студенты также могут видеть на экране, что, по нашему мнению, снимает трудности при аудировании. Затем студент выбирает правильный вариант из 3 предложенных. Например, появляется картинка с изображением лимона. What is this? Варианты ответов: 1. A stone. 2. An animal. 3. A fruit.

За каждый правильный ответ студент получает 50 баллов. Время выполнения каждого задания – 5-10 секунд. Максимальное количество баллов за каждое задание – 1000.

3 раздел – “Двери”. Содержит 12 заданий. Перед началом выполнения этого раздела предлагается выбрать тему.

- Приветствие
- Продукты
- Знакомства
- Семья
- Напитки
- В ресторане
- Пойдём в кино!
- Деньги
- Что случилось?
- Одежда
- В гостинице
- Помогите!

Диктор читает диалоги, которые видны на экране компьютера. После прослушивания студенты повторяют вслух фразы диалога, а также они могут записать свой голос на компьютер и воспроизвести запись диалога. За данное задание баллы не выставляются. Рекомендуем задания этого раздела для тренировки фонетических навыков.

4 раздел – “Диктант”. Содержит 6 заданий. Перед началом выполнения этого раздела предлагается выбрать тему.

- An afternoon in the park
- Sam's job

- Arthur and Felix
- Buying the present
- Mary's Saturday
- Lunch time

Диктор читает фразы, связанные с конкретной ситуацией, а студент должен успеть их записать в тетрадь. После прослушивания рассказа можно сделать упражнения, а для более высокого уровня этот раздел используется для написания диктантов. После написания диктанта студент имеет возможность самостоятельно проверить свою работу. Для этого нужно открыть на экране данный текст и сверить его с написанным диктантом. Считаем, что для быстрого и лучшего выполнения задания необходимо предварительно отработать лексику по данным темам и закрепить её, выполнив несколько грамматических упражнений. За данное задание баллы не выставляются.

5 раздел – “Quiz (Викторина)”. Содержит 20 заданий. В викторине участвуют 2 человека. На экране появляется картинка. Диктор читает вопрос, который появляется на экране. Даются 3 варианта ответа. Студенту необходимо выбрать правильный вариант. Например, на картинке жук. Варианты ответов: 1. A small insect. 2. A large animal. 3. A little bird. За правильный ответ каждый студент получает 50 баллов. Максимальное количество баллов – 1000 [1].

Задания составлены в занимательной, игровой форме, разработана система баллов и поощрений.

Предлагаем следующие критерии оценок. Если студент выполнил 95 - 100 % заданий – “отлично”, 85 – 90 % – “хорошо”, 75 – 80 % – “удовлетворительно” (примерное).

Считаем, что данный компьютерный курс может использоваться на практических занятиях со студентами I-II курсов всех специальностей, на олимпиадах и конкурсах по английскому языку, а также для самостоятельной работы студентов.

**Другая компьютерная программа, которую мы хотим представить: English Gold 2000.**

**Назначение:** программа комплексного обучения английскому языку для русскоязычного пользователя со встроенной поддержкой дистанционной формы обучения. Данная программа может быть использована в обучении английскому языку студентов и аспирантов неязыковых вузов.

Известно, что наиболее эффективным способом изучения иностранного языка является полное погружение в языковую среду. English Gold 2000 максимально приближает пользователя к этим условиям:

● Всевозможные жизненные ситуации представлены в диалоговом разделе. Студент слышит английскую речь, пытается её понять, переводит, говорит, пишет диктанты, параллельно пополняя словарный запас и знакомясь с грамматическими формами. И всё это в 144 диалоговых уроках, а также в полнометражном фильме на английском языке.

● Грамматический раздел курса представлен теоретическим материалом и упражнениями по отработке навыков письменной речи. Система постоянно контролирует студента, оперативно отображая успеваемость.

● 12000 слов (из которых 3000 иллюстрированы) и четыре этапа их освоения и пополнения словарного запаса. Студент многократно видит, слышит, пишет и произносит слова под постоянным контролем виртуального учителя. Раздел снабжён поисковой системой, любое слово и его перевод без труда можно найти в озвученном и иллюстрированном словаре, введя его с клавиатуры.

● Английская фонетика представлена в курсе отдельной обучающей системой. Это теоретический материал и упражнения по обработке каждого звука, интонации, ударений скорости и ритмичности речи.

English Gold 2000 снабжён уникальной системой контроля и координации учебного процесса, которая состоит из системы сбора статистики успеваемости каждого пользователя по всем разделам, и системы администрирования, которая позволяет привилегированному пользователю отслеживать успеваемость всех пользователей курса и гибко настраивать индивидуальные уровни сложности для каждого из них.

Критерии оценок:

1. Интегральная оценка за пройденные диалоги (по пятибалльной шкале);
2. Интегральная оценка за диктанты в диалогах (по пятибалльной шкале);
3. Интегральная оценка за отработку произношения в диалогах (по пятибалльной шкале);
4. Итоговая оценка, которая рассчитывается на основании интегральных оценок: (11-15).

Объём учебного материала рассчитан на непрерывные занятия в течение полутора лет, занимаясь по 2 часа ежедневно.

Глубоко продуманная методика, разработанная специально для компьютерного обучения иностранным языкам, огромный объём тщательно подоб-

ранного материала и интеллектуальные средства контроля в совокупности создают все предпосылки для эффективного обучения английскому языку.

### Методика работы с курсом

Освоение всего объёма учебного материала, включённого в курс, требует полтора года ежедневных занятий. При более интенсивных занятиях потребуется всего несколько месяцев, для того чтобы свободно общаться на английском языке и понимать устную и письменную речь.

Система спланирована таким образом, что нет никаких ограничений на порядок прохождения материала. Даже если студент изучит меньше уроков, но будет полностью их прорабатывать, средняя оценка будет близкой к пятёрке.

1. Если студент совершенно не знаком с английским языком, рекомендуем начать обучение с дополнительной программы “Фонетика”. Здесь можно освоить правила произношения отдельных звуков, слогов, слов и простейших фраз и выполнить простейшие упражнения по выработке навыков чтения.

2. Освоив навыки произношения отдельных звуков, слогов и слов с помощью системы “Фонетика”, перейти к одновременным занятиям в подсистемах “Диалог”, “Словарь” и “Грамматика”.

3. Известно, что переводить с иностранного языка на русский язык значительно проще, чем наоборот. С помощью данного курса можно поработать с обратным переводом. Преподаватель предлагает студенту выключить “английское окно” в разделе “диалог” или “фильм” и произнести по-английски подсвечиваемую в “русском окне” фразу. Затем сравнить запись с микрофона и фразу, сказанную диктором.

4. Когда преподаватель видит, что студент добился в принципе приемлемого качества произношения, следует нажать кнопку режима с графиком звука и попробовать повторить запись, добиваясь максимального сходства графиков произношения студента (внизу) и эталонного (вверху).

5. После того, как студент усвоил значение слов и отработал произношение, рекомендуется пройти диалог в пошаговом режиме и проработать грамматический материал, на который ссылаются ключевые фразы диалога.

6. В подсистеме “Грамматика” необходимо ознакомиться и повторить данный теоретический материал, а также выполнить тренировочные упражнения.

7. После работы над диалогом можно перейти к написанию диктанта.

8. При формировании словарного запаса с наибольшим трудом студенту даётся первая тысяча незнакомых слов. Этим правилом руководствовались преподаватели-методисты, составляя систему “Словарь”. Наиболее часто употребляемые слова английского языка проиллюстрированы, что облегчает их запоминание. В режиме “Словарь” каждый урок, включающий определённое количество слов, содержит 4 этапа работы по их запоминанию, необходимо проходить все 4 этапа каждого урока.

9. В разделе “Грамматика” рекомендуется работать с упражнениями, заполняя пропуски в текстах упражнений, концентрируясь и стараясь понять, почему в том или ином пропущенном фрагменте текста необходимо вставить конкретное слово.

10. Затем следует перейти к выполнению упражнений в расширенном режиме (“контрольная работа”). Постарайтесь, чтобы студент осмысленно (а не механически) заполнил правильно все пропуски без единой ошибки и подсказки.

11. Самый сложный этап обучения - работа с системой “фильм”. Поэтому к нему не рекомендуется приступать начинающим изучать английский язык. Сложен он по той причине, что содержащийся в нём материал не адаптирован для обучения и предназначен для максимального воссоздания реальной среды, в которой обучаемый полностью “чувствует себя в англоязычной среде”. Отключите текстовый перевод и попробуйте понять, о чём говорят герои фильма. Перейдя в пошаговый режим, студент может поработать с каждой фразой отдельно (проговорить её в микрофон, потренироваться в написании).

12. Каждый диалог рассчитан на обучение в течение 2-х часов, один урок подсистемы “Словарь” - на прохождение всех 4 этапов в течение 2-х часов, в грамматическом разделе выполнение одного упражнения должно занимать от 30 мин. до 1 часа. Система запоминает номер последнего урока в каждом разделе: номер урока в диалогах, номер урока в словаре и номер грамматического упражнения. Запустив программу на следующий день, студент сможет восстановить в памяти вчерашний урок или же выбрать новый. Если же студент на какое-то время прекратил заниматься по данному курсу, система зафиксирует и этот факт. По мере изучения курса фиксируются все результаты и ошибки, запоминаются тысячи галочек и оценок, (например, за изучение каждого слова в нескольких режимах). На основании этих оценок вычисляются усреднённые результаты, и в соответствии с установленным администратором уровнем

строгости вычисляется число зачтённых уроков. Если при повторной проработке урока результаты окажутся лучше, чем предыдущие, запишутся новые результаты [3].

Для успешной работы с данными компьютерными программами рекомендуем студентам следующую литературу:

1. Английский [Электронный ресурс] = English. - М.: Новый диск, 1999. (EuroTalkinteractive) (Word Talk).

2. English Gold™ 2000 [Электронный ресурс] = Самоучитель английского языка: мультимедийный учеб. англ. яз. - М.: Мультимедиа Технологии и Дистанционное Обучение, 2003.

3. Краткий грамматический справочник по английскому языку: для студентов I, II курсов. Л. Б. Гладышева. – Иркутск: ИрГСХА, 2007.

4. Мюллер В.К. Англо-русский словарь. - М.: Эксмо, 2008.

5. Английский язык: словарь-минимум для студентов экономического факультета по спец. “Прикладная информатика в экономике”. В. И. Осмоловская. - Иркутск: ИрГСХА, 2005.

6. Английский язык: словарь-минимум для специальностей биологического профиля. О.Б. Габдрахимов, С.А. Яковлева. - Иркутск: ИрГСХА, 2005.

7. Английский язык: словарь-минимум для спец. агроэкономического профиля; Т.В. Амосова, О.Б. Габдрахимов. - Иркутск: ИрГСХА, 2005.

По нашему мнению, использование подобных компьютерных программ как технического средства в обучении способствует реализации таких основных методических принципов, как интенсификация и индивидуализация учебного процесса, расширяет возможности самостоятельной работы студентов. Организация самостоятельной работы студентов, используя компьютерные программы обучения иностранным языкам, а также дистанционное обучение являются важнейшим звеном системы управления качеством образования в учебном заведении. Актуальность самостоятельной работы студентов трудно переоценить. Это ключевой вопрос в решении проблемы – как научить студента мыслить.

Таким образом, управление самостоятельной работой студентов должно быть направлено на создание в них потребности заниматься иностранным языком. Тенденция создания новых компьютерных программ, новых методов и технологий обучения, а также внедрение и использование в обучении компьютерной техники, заслуживает всесторонней поддержки и развития. Идеи уско-

ренного обучения языкам за короткий срок привели к появлению многочисленных методов, которые можно объединить общим термином – интенсивное обучение языкам.

*Компьютерные программы, мультимедиа технологии, комплексное обучение, развитие навыков устной речи, обучение иностранным языкам.*

*Computer programs, multimedia technologies, complex teaching, development of oral communication skills, foreign language teaching.*

### Список литературы

1. Английский [Электронный ресурс] = English. - М.: Новый диск, 1999. (EuroTalkinteractive) (Word Talk).
2. Никитина Е.А. Эффективность использования компьютерных программ в учебном процессе / Е.А. Никитина и др. – СПб.: ГПУ, 2002, - С. 263 - 266.
3. English Gold™ 2000 [Электронный ресурс] = Самоучитель английского языка: мультимедийный учебник англ. яз. - М.: Мультимедиа Технологии и Дистанционное Обучение, 2003.

UDC 802.0 (075.8)

### Summary

#### **METHODICAL RECOMMENDATIONS FOR WORK WITH COMPUTER PROGRAMS FOR STUDENTS LEARNING THE ENGLISH LANGUAGE IN NON-LINGUISTIC HIGHER SCHOOL**

**T.V. Amosova, V.I. Osmolovskaya, S.A. Yakovleva**

The program of complex teaching English for students of non-linguistic high schools represents a single informative medium, in which a medium user (a student) studies all aspects of the language. The aspects of the language are all interconnected. The given computer programs realize the whole complex of the teaching foreign languages (phonetics, grammar, lexis, skills of communicative and writing speech). Teaching of foreign languages is based on the conception: “qualitative and accessible education for everybody with application of multimedia training programs”.

УДК 803.0 (075.8)

#### **КРИТЕРИИ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГУМАНИТАРНОЙ ПОДГОТОВКИ В ВУЗЕ**

**Р.А. Мачкова, Л.Г. Рудых**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия  
Энергетический факультет  
Кафедра иностранных языков

В статье рассматриваются критерии эффективности гуманитарной подготовки студентов в высшей школе. Отдельное внимание уделяется иностранному языку в цикле гуманитарных наук. Дается оценка гуманитарному аспекту, его роли в подготовке квалифицированных специалистов.

При выборе параметров для оценки качества подготовки специалистов высшей школы важно учитывать современные требования, которые отмечены необходимостью перехода от традиционной общеобразовательной парадигмы к гуманитарной составляющей, центром которой является личность. Практикой подтверждается, что даже в начальной профессиональной подготовке общая ориентация более перспективна, чем традиционная ограниченная концепция. Под этим подразумевается владение языками, новыми технологиями, умением слушать и уважать точку зрения других, взаимосвязь науки прошлого и настоящего, способность решать сложные научные проблемы.

Что касается иностранного языка в вузе, то язык, как известно, является универсальным средством познания, носит многопредметный характер. Студенты осваивают с помощью иностранного языка области, касающиеся социокультурной, учебной, бытовой сфер жизни. Речь идет не только о педагогической деятельности, но и о получении профессии, например, специалиста по рекламе, специалиста по связям с общественностью, переводчика в конкретной сфере деятельности, менеджера, дипломата, журналиста и др.

Филологическое образование носит прикладной характер. По мнению И.Л. Бим [2], иноязычная коммуникативная компетенция должна быть частью профессиональной. И.Л. Бим иллюстрирует список специальностей, к которым может привести филологическое образование (список приводится в сокращении).

Иностранный язык

Гуманитарные и социально-экономические науки;  
Лингвистика;  
Гуманитарно-социальные специальности;  
Журналистика;  
Педагогические специальности;  
Специальности экономики и управления;  
Мировая экономика;  
Специальности в области информационной безопасности;  
Организация и технология защиты информации;  
Информационная безопасность телекоммуникационных систем;

Специальности сервиса;  
Социально-культурный сервис и туризм;  
Международные отношения;  
Таможенное дело;  
Лингвистика и межкультурная коммуникация.

Привлечение “специализации” к практическому курсу иностранного языка, которое можно осуществлять и после сдачи экзамена по иностранному языку в рамках элективного курса “по выбору” эффективно способствует значимости профессионально-ориентированной направленности обучения иностранному языку. Подобная интеграция углубляет знания о мире, дает возможность познать как родную культуру, так и культуру страны изучаемого языка; осуществляет связь образования с формированием духовности и нравственности. Интеграция образования содействует переходу знаний, умений и навыков из одной области знаний в другие, тем самым, интенсифицируя учебный процесс. Именно благодаря интеграции полученная студентами информация приобретает особое значение, так как она носит личностный характер и поэтому долго сохраняется в памяти. Так, например, в ходе работы над специальной лексикой на энергетическом факультете используются принципы тематической обусловленности, последовательности изучения лексического материала; обязательно соблюдается принцип мотивированности обучения лексике, который обусловлен тесной связью курса иностранного языка с будущей профессией студентов. Кроме того, информация, заключенная в тексте по энергетике, стимулирует запоминание лексики. Обязательно соблюдается принцип доступности лексического материала, претворяемый в микроситуациях и диалогах до работы над основным текстом, что способствует запоминанию спецтерминов. Принцип систематизации лексики находит свое выражение в составлении словаря-минимума для студентов-энергетиков.

Одной из важных задач для студента вуза является не только усвоение научной информации, но и стремление к развитию творческих подходов в организации своей деятельности. Учебный процесс в вузе должен включать не только необходимые знания, умения и навыки, но и формировать у студентов духовность, культуру мышления, потребность в системном образовании. Таким образом, цели вуза должны быть направлены на создание необходимых в

системе образования условий для развития личности специалиста как профессионала-гуманиста.

По данным социологических исследований и нашим собственным наблюдениям отмечается в последнее время тенденция снижения общекультурного уровня студентов некоторых гуманитарных и технических специальностей, это явление приобретает массовый характер. Несформированность эстетического сознания проявляется в ослаблении интеллектуально-духовного развития, в распространении технократии.

В то же время вхождение России в единое мировое сообщество предполагает такой вариант модели современного специалиста, который сочетал бы профессионализм с открытостью мировой культуры и ориентацией на отечественные культурные традиции и ценности. Сказанное иллюстрирует сложившиеся объективные противоречия: между социальным заказом на компетентного, разносторонне образованного, высококультурного специалиста и невостребованностью гуманитарной составляющей в реальной трудовой деятельности по специальности; между востребованностью узкопрофессионального знания и потребностью самих студентов в разностороннем развитии как потенциале профессиональной успешности.

Данные противоречия в конечном итоге негативно сказываются на восприятии студентами гуманитарных знаний, которые в “массовом” сознании воспринимаются как “бесполезные”, иными словами, в вузе заметна тенденция снижения гуманитарных ценностей и идеалов.

В подготовке высококвалифицированных, конкурентоспособных специалистов в сфере образования заинтересованными сторонами является государство, общество, студенты и само высшее учебное заведение, которое эту подготовку осуществляет и отвечает за процесс взаимодействия разных культур: профессионально-педагогической, зафиксированной в проекте содержания образования и культуры студента.

Вопросы оценки качества образования и подготовки специалистов во многом зависят от качества преподавания и подготовки вузовских преподавателей. Вузовская система образования, ориентируясь на развитие качественного преподавания и на качественную подготовку специалистов, должна соответствовать постоянным изменениям, происходящим на рынке труда. Так, например, показателем профессиональной подготовки преподавателя естествен-

нонаучного и технического профиля могут служить знания иностранного языка, современного менеджмента, которые он успешно может применять на занятиях, требующих технических переводов и примеров в системе управления организацией, а показателями качественной подготовки будущего специалиста могут быть критерии, такие как количество времени, необходимое выпускнику для адаптации на рабочем месте в соответствии со своей специальностью и количество смежных специальностей, по которым выпускник может работать без значительных затрат времени и сил на их освоение.

В перечень основных задач высшего профессионального образования, определенных Федеральной программой развития образования, входят следующие задачи: развитие у студентов навыков самообразования; интенсификация и индивидуализация обучения; разработка современной структуры учебных дисциплин; внедрение в образовательное пространство вузов современных информационных технологий; развитие навыков коммуникативной компетентности.

Складывающаяся ситуация в начале 21 века вызывает необходимость поиска новых способов формирования коммуникативной компетентности студентов вузов, стоящих на пороге самостоятельной жизни, которым предстоит реализация профессиональных качеств в современном обществе в условиях рыночной экономики.

*Критерии эффективности, гуманитарное образование, иностранный язык, квалифицированный специалист.*

*Criteria of effectiveness, humanitarian education, foreign language, qualified specialist.*

#### **Список литературы**

1. Арутюнова Н.Д. Язык и мир человека / Н.Д. Арутюнова. – М.: “Языки русской культуры”, 1999. – 156 с.
2. Бим И.Л. Профильное обучение иностранным языкам на старшей ступени общеобразовательной школы / И.Л. Бим // Проблемы и перспективы. – М.: Просвещение, 2007. – С. 54 – 62.

**UDC 803.0 (075.8)**

#### **Summary**

### **CRITERIA AND EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF HUMANITARIAN EDUCATION IN HIGHER SCHOOL**

**R.A. Machkova, L.G. Rudykh**

The paper discusses the criteria of effectiveness of the humanitarian education in a higher school. Special attention is paid to the role of foreign language in the course of humanitarian subjects. Humanitarian aspect of nowadays education and its role in the training of qualified specialists are estimated.

**ЮБИЛЕЙ. ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ**

УДК 94

**РЕКТОР В ПАНОРАМЕ ВЕКОВ**

**В.И. Покорский**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия

Кафедра философии, социологии и истории

В предлагаемом вниманию читателей очерке рассказывается о творческом пути ученого, видного организатора высшего аграрного образования Восточной Сибири, профессора Александра Афанасьевича Долгополова. Более 15 лет он возглавлял ИСХИ – ИрГСХА и внес значительный вклад в подготовку квалифицированных специалистов сельского хозяйства для Сибирского региона страны.



Александр Афанасьевич родился 3 января 1942 г. в с. Золотая падь Боханского (Осинского) района Иркутской области в многодетной крестьянской семье. Отец – Афанасий Ильич работал бригадиром полеводческой бригады в колхозе “Золотая падь”. В суровые дни марта 1942 г. был призван в ряды Красной Армии. Мужественно сражался на многих фронтах Великой Отечественной войны, выполняя свой солдатский патриотический долг; погиб в 1944 г.

Мать – Александра Михайловна, колхозница, осталась одна с шестью детьми на руках. Трудилась от зари до зари – дояркой, пчеловодом, счетоводом, воспитывала детей в уважении к труду и знаниям. Обладая сильным характером, оптимизмом и неиссякаемой энергией, эта удивительная женщина сумела выстоять в тяжелейшие военные и послевоенные годы. При этом не забыла родного Афанасия, сохранила навсегда память о нем в своем сердце. Вырастила четырех сыновей и двух дочерей трудолюбивыми, отзывчивыми и доброжелательными, дала каждому образование. Детство Александра прошло в тяжелые военные и послевоенные годы и было типичным для мальчишек военной поры. В 1950 г. он пошел в первый класс в Золотопадскую школу и учился в ней по четвертый класс. В последующие годы учился в Бильчирской средней школе. Нельзя ска-

зять, что учеба давалась ему легко, к тому же она чередовалась с ежедневной ходьбой в школу за 6 километров. В свободное от занятий время работал наравне со взрослыми, как и многие его сверстники, материально поддерживая многочисленную семью.

Благодаря необычайному упорству, сумел овладеть всеми общеобразовательными предметами школьной программы, своевременно получив аттестат зрелости. С этого времени (с 1960 г.) начинается самостоятельная жизнь. Он успешно окончил курсы шоферов при Боханском РВК и стал работать в совхозе “Усть – Алтанский”.

Но вскоре Александр почувствовал острую необходимость в более глубоких знаниях.

В 1963 г. поступил в Иркутский сельскохозяйственный институт на агрономический факультет. Учился хорошо, принимал участие в общественной и спортивной жизни института, художественной самодеятельности, профсоюзной работе. Скромный, застенчивый на фоне остальных студентов, А. Долгополов тем не менее был, пожалуй, одним из самых заметных. Под влиянием своих учителей – профессоров А.Н. Угарова, А.И. Кузнецовой, доцента В.Е. Шевчука, уже в студенческие годы проявил интерес к научной работе. Активно участвовал в работе студенческого научного кружка при кафедре агрохимии, выступал с докладами на научных конференциях. Опыт и знания, полученные Долгополовым в студенческие годы при выполнении первых работ, сыграли решающую роль в формировании его научной специализации.

После окончания института в 1968 г. А. Долгополов был направлен на работу в Иркутскую областную (зональную) агрохимическую лабораторию в качестве старшего – агронома – агрохимика, где получил практические навыки, что по сути и определило его дальнейший научный выбор.

Вернувшись в свой родной вуз в ноябре 1969 г., А. Долгополов был избран по конкурсу на должность ассистента кафедры физиологии растений, микробиологии и агрохимии, читал курс по основам агрохимии на факультете электрификации сельского хозяйства. Проявив склонность к аналитической, исследовательской работе, Александр Афанасьевич в 1970 г. поступил в заочную аспирантуру по кафедре агрохимии, которую закончил в 1974 году.

Одновременно прошел стажировку в сельскохозяйственной академии им. Тимирязева, где познакомился с методикой по определению содержания калия

в почве, растениях и определения фракционного состава белка. По результатам научных исследований в июне 1975 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по теме: “Сравнительная оценка действия удобрений на урожай и химический состав картофеля и яровой пшеницы на серых лесных почвах Иркутской области”.

ВАК при Совете Министров СССР от 17 ноября 1976 г. присуждает ему ученую степень кандидата сельскохозяйственных наук. В октябре 1978 г. А.А. Долгополов был избран на должность доцента кафедры земледелия и почвоведения. Надо отметить, что только выдвинутый на ответственную должность молодой специалист быстро освоил сложный лекционный курс. В феврале 1980 г. по заслугам присваивается ученое звание доцента кафедры “Земледелия и почвоведения”. Как квалифицированного педагога, имеющего специальную подготовку по агрохимии и длительный практический опыт по специальности, в июне 1983 г. переводится на кафедру физиологии растений, микробиологии и агрохимии на эту же должность. Этот период в его жизни был достаточно ярким и плодотворным в становлении и укреплении научного и педагогического мастерства, в формировании культурного уровня и мировоззрения.

А.А. Долгополов становится высококвалифицированным преподавателем высшей школы, хорошо владеет богатейшим арсеналом специальных знаний, творчески и умело сочетает на лекциях и лабораторных занятиях проблемные методы и технические средства обучения. Логично, доступно излагает лекционный материал на основе научных исследований, что значительно расширяет рамки обычного курса агрохимии, что делает их глубже и интереснее, и этим самым вызывает заслуженный авторитет среди студенческой аудитории.

В течение длительного времени доцент Долгополов успешно руководит дипломными работами студентов, участвует в методической научно – исследовательской работе, принимает участие в разработке хоздоговорных тем кафедры, регулярно выступает на научно-практических конференциях.

В марте 1985 г. Александр Афанасьевич избирается на должность декана агрономического факультета. Будучи деканом, длительное время он уделял много внимания организации методической и учебной работы, координации дисциплин и повышению качества подготовки специалистов. Под его руководством коллектив факультета добился высоких показателей в учебном процес-

се, а в социалистическом соревновании завоевал первое место в институте с вручением переходящего Красного знамени и Почетной грамоты.

Организаторские и педагогические способности опытного специалиста и педагога были своевременно замечены в коллективе института. В апреле 1987 г. приказом Министерства сельского хозяйства СССР А.А. Долгополов назначается проректором по учебной работе. В этой должности он проработал 5 лет, проявив себя инициативным и исполнительным работником. Активно и целенаправленно занимался вопросами организации работы деканатов, кафедр и лабораторий, подбором научных и преподавательских кадров, повышением их квалификации, совершенствованием процесса учебно-воспитательной работы со студентами, его неиссякаемой заинтересованности в воспитании молодых специалистов активными патриотами Отечества в трудные перестроечные годы. Надо отдать должное – будучи проректором, Александр Афанасьевич неоднократно бывал на заседаниях кафедр общественных наук, оказывая им деятельную помощь в подготовке широко образованных, мыслящих новаторов производства, шагающих в ногу с требованиями современного прогресса в науке, технике, общественной жизни.

Работая на разных должностях, А.А. Долгополов проявлял деловитость, высокую работоспособность и ответственность за порученное дело. К этому времени он был достаточно известен в вузе, имел опыт работы на посту проректора и проявил себя как талантливый руководитель. В июле 1992 г. он был избран коллективом института на должность руководителя вуза. А 1-го октября этого же года, на основании приказа № 65 Главного управления высших учебных заведений, Александр Афанасьевич назначается ректором Иркутского государственного сельскохозяйственного института, а с февраля 1996 г – академии. С этого времени для А.А. Долгополова начался новый наиболее значимый период в его жизни и биографии.

Именно на этом посту он окончательно сформировался как руководитель высшего учебного заведения, опытный, знающий и чувствующий как бы изнутри все тонкости и сложности своей работы, которые совпали с периодом больших перемен – во всех сферах общества. Это были наиболее трудные “постперестроечные”, “реформаторские” годы, когда разваливались целые отрасли народного хозяйства, в том числе и аграрный сектор, научно-исследовательские и проектные институты. Тяжелые времена переживала и

высшая школа, в частности Иркутский сельскохозяйственный институт, который находился в сложных финансовых условиях. Было полностью прекращено финансирование расходов на проведение капитального и текущего ремонта зданий и общежитий.

Время требовало иных приемов руководства вузом. Острую нехватку средств приходилось компенсировать разными способами - сдавать часть площадей в аренду, проводить бартерные сделки, проводить переоборудование общежитий под жилые дома, и др. Все это делалось для того, чтобы выйти из кризисной ситуации. Благодаря большой энергии, настойчивости и самоотверженности, Александру Афанасьевичу удалось мобилизовать коллектив на преодоление негативных последствий разрушительного периода, сохранить кадры (профессорско-преподавательский состав) и обеспечить учебный процесс. За годы работы ректора Долгополов А.А. существенно изменился качественный состав преподавателей. В 10 раз увеличилось количество докторов и профессоров, в академии работали 50 профессоров, в т.ч. 5 академиков, 12 членов – корреспондентов. Подготовка кадров велась через аспирантуру и докторантуру. В это время обучалось в академии 100 аспирантов. Если до 1999 года академия вела подготовку по 8-ми специальностям, то к 2006 г. подготовка специалистов осуществлялась по 10-ти научным направлениям, 18 специальностям, 12 специализациям, 4 программам дополнительного образования, 14 программам послевузовского образования. В академии и ее филиале – Забайкальском аграрном институте обучалось более 7-ми тысяч студентов по очной и заочной формам. За годы работы ректором Долгополова А.А. учебное заведение окончили восемь тысяч специалистов сельского хозяйства.

Неоценим его личный вклад в развитие материально – технической базы академии. Под непосредственным руководством ректора построен 100 – квартирный жилой дом, ферма для крупного рогатого скота с классами для занятий. Реконструирован 3-й этаж учебного корпуса, перепрофилированы крыши главного учебного корпуса, факультета механизации, механических мастерских, кафедры МЖФ.

Преобразован гараж под ветеринарную клинику, оснащенную современным медицинским оборудованием. Проведен капитальный ремонт учебного корпуса по ул. Тимирязева 59 – библиотеки, лекционных аудиторий. В главном учебном корпусе заменены все инженерные коммуникации по холодному

водоснабжению и отоплению. Проведена реконструкция котельной, канализационных систем по п. Молодежный и др. Объемы капитальных вложений ежегодно составляли 15 – 20 миллионов рублей.

При непосредственном руководстве Александра Афанасьевича институт успешно провел государственную аттестацию в 1994 г. на 5 лет, в феврале 1996 г. институт получил статус академии. После этого академия дважды провела государственную аттестацию на право ведения образовательной деятельности в 1999 и 2004 г.г.

В истории института – академии в 50-е годы возникли, а в последующие годы развивались и укреплялись международные связи. Сотни студентов Монголии, Китая, Афганистана, Сирии, Болгарии, Бангладеш, Кампучии учились и окончили ИСХИ, став высококвалифицированными специалистами.

За годы руководства А.А. Долгополовым учебным заведением значительно расширилось и умножилось международное сотрудничество. Развивались академические контакты, обмен между сотрудниками, преподавателями, аспирантами и студентами – ознакомительные поездки, обучение, стажировка, практика.

Планировались и проводились различные научные проекты с зарубежными партнерами из Европы и Азии – Высшая специальная школа Оснабрюк (Германия), университет Жан Мулен Лион 3 (Франция), институт агрофизики им. Богдана Добжаньского Польской академии наук, Познаньская сельхозакадемия (Польша), сельскохозяйственный колледж Исикава (Япония), Монгольский аграрный университет, сельскохозяйственный университет, ХУХ – ХО-ТО (Китай) и др.

Сотрудничество с высшими учебными заведениями иностранных государств способствовало дальнейшему качественному росту ИГСХА в международном масштабе.

Наряду с административной работой А.А. Долгополов успешно сочетает преподавательскую и научную. Как преподаватель, профессор (1994 г.) кафедры физиологии растений, микробиологии и агрохимии на высоком научно – методическом уровне читает курс лекций и проводит лабораторно – практические занятия по агрохимии со студентами агрофака. В совершенстве владеет педагогическим мастерством. Умелое сочетание коллективной и самостоятельной работы студентов, широкое применение технических средств обуче-

ния, проблемных методов, высокая эрудиция Александра Афанасьевича делают его занятия интересными и плодотворными.

Основные направления его научных исследований – повышение эффективности минеральных удобрений на различных типах почв и в различных севооборотах Восточной Сибири. Он создал надежный запас научного экспериментального материала для докторской диссертации. “Влияние длительного применения удобрений в севообороте на применение содержания подвижных форм калия в почве” и продолжает успешно работать по названной теме. Полученные научные разработки Александр Афанасьевич не держит под сукном, а активно внедряет их в производство путем участия в хоздоговорных темах, пропагандирует сельскохозяйственные научные знания непосредственно в колхозах и совхозах, выступая с лекциями и докладами на научных конференциях, районных и областных научно-производственных семинарах.

Им опубликовано более 60-ти научных работ – монографий, учебных пособий, методических изданий, научных статей в сборниках ИСХИ – ИрГСХА и других вузов, соавтор 2-х авторских изобретений и 10 патентов.

На протяжении всех лет работы в институте – академии А.А. Долгополов активно участвовал в общественной работе.

Прежде всего, он был и остается наставником студенческой молодежи, куратором, руководителем научной работы студентов. В течение многих лет был членом, а затем заместителем председателя профкома ИСХИ, членом партбюро агрофака. Выполнял обязанности зам. декана по работе с иностранными студентами. Являлся членом совета НИИПТИХИМ, членом пленума и президиума горкома профсоюзов АПК. Выполнял депутатские обязанности на уровне района и области. Был председателем ученого совета агрофака и академии, членом Российского союза ректоров. К порученным общественным делам относился с должной ответственностью, компетентно решал вопросы, пользовался заслуженным уважением коллектива и населения области.

Александр Афанасьевич глубоко связан с родной землей, удивительной природой тех мест, с “Малой родиной”, всегда оставался и остается верным своему деревенскому первородству, за что уважают и ценят его земляки. В 2001 г. он избирается Почетным гражданином Усть-Ордынского Бурятского автономного округа и в 2006 г. - Осинского района УБАО.

За многолетнюю плодотворную научно-педагогическую деятельность, большой вклад в подготовку высококвалифицированных специалистов и развитие научных исследований А.А. Долгополов неоднократно поощрялся руководством вуза и другими вышестоящими организациями благодарностями, почетными грамотами, в том числе от Министерства сельского хозяйства РФ (дважды), губернатора Иркутской области. Указом президента ему присвоено почетное звание “Заслуженный работник высшей школы РФ” (1995 г).

Так же удостоен почетного звания “Заслуженный работник охотничьего хозяйства России” (2000 г.) и награжден медалью “За заслуги перед Читинской областью” (2001 г.).

Приказом МСХ РФ А.А. Долгополов освобожден от должности ректора по собственному желанию с 27 декабря 2006 г., оставаясь профессором кафедры агрохимии. В январе 2007 г. назначен руководителем УНПП “Семена”.

По складу характера Долгополов А.А. уравновешен, сохраняет самообладание в конфликтных ситуациях, вежлив с окружающими. Правильно воспринимает критику, принципиален и настойчив в доведении дела до конца. Предъявляя высокие требования к себе, умеет организовать коллектив. 26 декабря 2008 г. Ученый совет избирает Долгополова Александра Афанасьевича президентом ИрГСХА.

*Ректор, профессор, значительный вклад, подготовка специалистов сельского хозяйства, видный организатор, ученый*

*Rector, professor, significant contribution, training specialists in agriculture, outstanding organizer, scientist.*

**UDC 94**

### **Summary**

## **THE RECTOR IN THE PANORAMA OF CENTURIES**

**V.I. Pokorsky**

The given essay describes a creative way of the scientist, the outstanding organizer of higher agrarian education in the Eastern Siberia, Professor Alexander A. Dolgoplov. He was at the head of IrSAA for more than 15 years and made a significant contribution to training high-qualified specialists in agriculture for Siberian region of the country.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Алтухов Игорь Вячеславович** - кандидат технических наук, доцент кафедры электроснабжения и теплоэнергетики энергетического факультета ИрГСХА. e-mail: *altukhigor@yandex.ru*

**Амосова Татьяна Викторовна** – старший преподаватель кафедры иностранных языков ИрГСХА. 664038, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный, 5а-70, тел. (3952)237028.

**Билдагаров Павел Никитович** – аспирант кафедры электротехники и автоматизации сельскохозяйственного производства энергетического факультета ИрГСХА. e-mail: *palchikc@mail.ru*

**Богородский Юрий Владимирович** – кандидат биологических наук, профессор кафедры общей биологии и экологии факультета охотоведения ИрГСХА. 664038, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный, 3-5. тел. (3952)237773.

**Боннет Вячеслав Владимирович** – зав. кафедрой электрификации сельского хозяйства энергетического факультета ИрГСХА, кандидат технических наук, доцент. e-mail: *bonnet74@mail.ru*.

**Бочкарев Виктор Александрович** – кандидат технических наук, доцент кафедры электроснабжения и теплоэнергетики энергетического факультета ИрГСХА. 664050, г. Иркутск, пр-т Маршала Жукова, 52-8. тел. 89149022470.

**Бузунова Марина Юрьевна** – зав. кафедрой физики энергетического факультета ИрГСХА, кандидат физико-математических наук, доцент. 664031, г. Иркутск, ул. Волжская, 20-87, тел. 89500557333.

**Вакальчук Антон Алексеевич** – аспирант кафедры электрификации сельского хозяйства энергетического факультета ИрГСХА. e-mail: *anton-vak@mail.ru*

**Вашукевич Юрий Евгеньевич** - ректор ИрГСХА, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации охотничьего хозяйства факультета охотоведения ИрГСХА. e-mail: *rector@igsha.ru*

**Вржаш Евгений Эдуардович** – кандидат технических наук, профессор кафедры физики энергетического факультета ИрГСХА. e-mail: *prezes@ogniwo.baikal.ru*

**Ганзевич Антон Павлович** – аспирант кафедры экономики и организации охотничьего хозяйства факультета охотоведения ИрГСХА. e-mail: *antonganzevich@mail.ru*

**Иванов Дмитрий Александрович** – кандидат технических наук, доцент кафедры электроснабжения и теплоэнергетики энергетического факультета ИрГСХА. e-mail: *ivanov-irk@yandex.ru*

**Кононов Николай Александрович** – аспирант кафедры биологии и охраны природы факультета охотоведения ИрГСХА. e-mail: *kononovnik@mail.ru*

**Корзинников Юрий Степанович** – доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники, луговодства и плодородства агрономического факультета ИрГСХА. e-mail: *rector@igsha.ru*

**Кудряшев Геннадий Сергеевич** – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой электротехники и автоматизации сельскохозяйственного производства энергетического факультета ИрГСХА. e-mail: *a.tretyakov@irmet.ru*

**Кутимская Марина Александровна** - доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики энергетического факультета ИрГСХА. e-mail: *eleonor@id.isu.ru*

**Лукина Галина Владимировна** – зав. кафедрой электроснабжения и теплоэнергетики энергетического факультета ИрГСХА, кандидат технических наук, доцент. e-mail: *Lu-kinaGV@yandex.ru*

**Мачкова Рита Александровна** – кандидат филологических наук, профессор кафедры иностранных языков ИрГСХА. 664047, г. Иркутск, ул. Карла Либкнехта, 130а-39. тел. 89500778636.

**Митрохина Анна Александровна** – аспирантка заочного обучения кафедры ботаники, луговодства и плодородия агрономического факультета ИрГСХА, биолог Ботанического сада Иркутского государственного университета. e-mail: *anmi79@mail.ru*

**Морозов Кирилл Алексеевич** – аспирант кафедры электроснабжения и теплоэнергетики энергетического факультета ИрГСХА. e-mail: *fayct@inbox.ru*

**Наумов Игорь Владимирович** – доктор технических наук, профессор кафедры электроснабжения и теплоэнергетики энергетического факультета ИрГСХА. e-mail: *professornaumov@list.ru*

**Небесных Мария Александровна** – аспирант кафедры ботаники, луговодства и плодородия агрономического факультета ИрГСХА. e-mail: *Lucerna86@mail.ru*

**Осмоловская Вера Ивановна** – старший преподаватель кафедры иностранных языков ИрГСХА. 664038, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный, 5а-67, тел. 89647464659.

**Очиров Вадим Дансарунович** – аспирант кафедры электроснабжения и теплоэнергетики энергетического факультета ИрГСХА. 664038, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный, 5в-210, тел. 89246064261.

**Подъячих Сергей Валерьевич** – зав. кафедрой электроснабжения и теплоэнергетики энергетического факультета ИрГСХА, кандидат технических наук. e-mail: *PSV78@yandex.ru*

**Покорский Владимир Ильич** – доцент кафедры философии, истории и социологии ИрГСХА. e-mail: *rector@igsha.ru*

**Рудых Альбина Владимировна** - кандидат технических наук, доцент кафедры электрификации сельского хозяйства энергетического факультета ИрГСХА. 664047, г. Иркутск, ул. Трудовая, 5-21. тел (3952) 625896.

**Рудых Лилия Геннадьевна** – кандидат исторических наук, доцент кафедры иностранных языков ИрГСХА. 664047, г. Иркутск, ул. Трилисера, 69-12. тел. (3952)207295.

**Синельников Александр Михайлович** - старший преподаватель кафедры электрификации сельского хозяйства энергетического факультета ИрГСХА. 664038, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный, 5б-305, тел. 89642816324.

**Сукьясов Сергей Владимирович** – кандидат технических наук, доцент кафедры электрификации сельского хозяйства энергетического факультета ИрГСХА. e-mail: *sukyasov@yandex.ru*

**Третьяков Александр Николаевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники и автоматизации сельскохозяйственного производства ИрГСХА. e-mail: *a.tretyakov@irmet.ru*

**Труфанова Евгения Степановна** - аспирантка кафедры информатики и математического моделирования экономического факультета ИрГСХА. e-mail: *trufanova2709@mail.ru*

**Федотов Виктор Анатольевич** - аспирант кафедры электроснабжения и теплоэнергетики энергетического факультета ИрГСХА. e-mail: *skobariFed@yandex.ru*

**Яковлева Светлана Анатольевна** – доцент, зав. кафедрой иностранных языков ИрГСХА. 664038, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный, 5а-26, тел. 89025788619.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Altukhov Igor V.** – candidate of technical sciences, assistant professor of department of electric power supply and thermal energetics, energy faculty, IrSAA

**Amosova Tatyana V.** – senior lecturer of department of foreign languages, IrGAA

**Bildagarov Pavel N.** – Ph student of department of electrical engineering and automation of agriculture, energy faculty, IrSAA.

**Bogorodsky Yuri V.** – candidate of biological sciences, professor of department of general biology and ecology, faculty of game management, IrSAA

**Bonnet Vyacheslav V.** - candidate of technical sciences, assistant professor, head of department of agriculture of electrification, energy faculty, IrSAA.

**Bochkarev Victor A.** – candidate of technical sciences, assistant professor of department of electric power supply and thermal energetics, energy faculty, IrSAA

**Buzunova Marina Yu.** – candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, head of physics, energy faculty, ISAA

**Fedotov Victor A.** – Ph student of department of electric power supply and thermal energetics, energy faculty, IrSAA

**Ganzevich Anton P.** – Ph student of department of economics and organization of game management, IrSAA

**Ivanov Dmitry A.** – candidate of technical sciences, assistant professor of department of electric power supply and thermal energetics, energy faculty, IrSAA

**Kononov Nicholas A.** – Ph student of department of biology and nature conservancy, faculty of game management, IrSAA

**Korsinnikov Yuri S.** – doctor of biological sciences, professor of department of botany, lea management and fruit-farming of agronomical faculty of IrSAA

**Kudryashev Gennadiy S.** – doctor of technical sciences, professor of electrical engineering and automation of agriculture, energy faculty, IrSAA.

**Kutimskaya Marina A.** - doctor of physical and mathematical sciences, professor, energy faculty, ISAA

**Lukina Galina V.** – candidate of technical sciences, associate professor, head of department of electric power supply and thermal energetics, energy faculty, IrSAA

**Machkova Rita A.** – candidate of philological sciences, professor of department of foreign languages, IrSAA

**Mitrokhina Anna A.** – Ph student of extramural department, department of botany, lea management and fruit-farming of agronomical faculty of IrSAA, biologist of the Botanical Garden of Irkutsk State University

**Morozov Kirill A.** – Ph student of department of electric power supply and thermal energetics, energy faculty, IrSAA

**Naumov Igor V.** - doctor of technical sciences, professor of department of electric power supply and thermal energetics, energy faculty, IrSAA

**Nebesnikh Maria A.** – Ph student of department of biology and nature conservancy, agronomical faculty, IrSAA

**Ochirov Vadim D.** – Ph student of department of electric power supply and thermal energetics, energy faculty, IrSAA.

**Osmolovskaya Vera I.** – senior lecturer of department of foreign languages, IrGAA

**Pokorsky Vladimir I.** – associate professor of department of philosophy, history and sociology, IrSAA

**Podyachikh Sergei V.** - candidate of technical sciences, head of electric power supply and thermal energetics, energy faculty, IrSAA

**Rudykh Albina V.** – candidate of technical sciences, assistant professor of department of electrofication of agriculture, energy faculty, IrSAA

**Rudykh Lily G.** – candidate of historic sciences, assistant professor of department of foreign languages, IrSAA

**Sinelnikov Alexander M.** - senior lecturer of department of electrification of agriculture, energy faculty, IrSAA.

**Sukyasov Sergei V.** – candidate of technical sciences, assistant professor of department of electrofication of agriculture, energy faculty, IrSAA

**Tretyakov Alexander N.** - candidate of technical sciences, assistant professor of department of electrical engineering and automation of agriculture, energy faculty, IrSAA.

**Trufanova Eugene S.** – Ph student of department of informatics and mathematical modeling, faculty of economics, IrSAA

**Vakalchuk A.A.** – Ph student of department of electrosification of agriculture, energy faculty, IrSAA

**Vashukevich Yuri E.** – candidate of economic sciences, assistant professor of department of economics and organization of game management, rector of IrSAA

**Vrzhashch Eugene E.** – candidate of technical sciences, professor of department of physics, energy faculty, IrSAA

**Yakovleva Svetlana A.** – assistant professor of department of foreign languages, IrGAA

*Перечень статей, опубликованных в научно-практическом журнале  
“Вестник ИрГСХА” за 2009 год*

Ф.И.О. автора, название статьи	№ вып.	№ стр.
<i>Александров В.И., Алтухов И.В.</i> Техника и технологии инженерного обеспечения АПК <i>Alexandrov V.I., Altukhov I.V.</i> Technics and technologies engineering Maintenance of agrarian and industrial complex <i>Алтухов И.В.</i> Энергетическому факультету 40 лет <i>Altukhov I.V.</i> Energy faculty is 40 years	36	7-8
<i>Иваньо Я.М.</i> Научная деятельность в Иркутской государственной сельскохозяйственной академии: традиции и тенденции <i>Ivanuо Y.M.</i> Scientific activity of Irkutsk state agricultural academy: traditions and tendencies <i>Палкин Ю.Ф.</i> Государственная поддержка и защита садоводческих кооперативов – гарантия производства овощей в Иркутской области <i>Palkin Yu.F.</i> State support and protection of horticultural cooperatives – the guarantee of vegetable production in Irkutsk region	37	7-10
	35	7-10
	34	7-10
<b>АГРОНОМИЯ. МЕЛИОРАЦИЯ</b>		
<i>Ежнях Мария</i> Система управления качеством продуктов питания в Польше <i>Jeznach Maria</i> Food quality management systems in Poland	35	11-23
<i>Еремеева Т.В.</i> Состояние и перспективы садоводства в Предбайкалье <i>Eremeeva T.V.</i> Condition and perspectives of horticulture in Pre-Baikal area <i>Митрохина А.А., Корзинников Ю.С.</i> Подготовка однолетних сеянцев сливы к перезимовке в условиях Приангарья <i>Mitrokhina A.A., Korsinnikov Yu.S.</i> Preparation of annual seedling plums to wintering in the Priangarian conditions <i>Мокионова И.М., Палкин Ю.Ф.</i> Урожайность ранней капусты при выращивании в сооружениях под пленкой в Восточной Сибири <i>Mokshonova I.M., Palkin Yu.F.</i> Yielding capacity of early cabbage when growing in constructions under plastic film in East Siberia <i>Небесных М.А.</i> Повышение надежности вегетативного размножения <i>Hippophae rhamnoides L.</i> (облепиха крушиновидная) для целей приусадебного садоводства <i>Nebesnikh M.A.</i> Improvement of reliability of vegetative propogation of <i>Hippophae rhamnoides L.</i> (sea buckthorn) for horticultural purposes <i>Палкин Ю.Ф., Семенов Е.А.</i> Изучение отношения зеленных культур к температурному режиму воздуха при выращивании в защищенном грунте в Восточной Сибири <i>Palkin Yu.F., Semenov E.A.</i> The study of relation of green crops to air thermal regime when growing on protected ground in East Siberia	34	11-15
	37	11-15
	34	15-32
	37	15-21
	34	33-41

<i>Палкин Ю.Ф., Сотникова И.И., Логинова Н.А.</i> Урожайность лука-порея в открытом грунте в Иркутской области <i>Palkin Yu.F., Sotnikova I.I., Loginova N.A.</i> Yielding capacity of purret on open ground in Irkutsk region	34	41-48
<i>Рычков В.А., Бурлов С.П., Спиридонова Ю.В., Ковальский Д.С., Иванова О.В., Филева Е.И.</i> Результаты селекционной работы с картофелем в Приангарье <i>Rychkov V.A., Burlov S.P., Spiridonova Yu.V., Kovalsky D.S., Ivanova O.V., Fileva E.I.</i> The results of selective work with potato in Pre-Angara region	34	49-57
<i>Целютина Е.С.</i> Урожайные сорта и гибриды овощных культур для дачных участков <i>Tseliutina E.S.</i> Productive cultivars and hybrids of vegetable crops for private farmlands	34	57-61
<b>БИОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ</b>		
<i>Биньез Б., Тогтохбаяр Н.</i> Современное состояние животноводства Монголии <i>Viniye B., Togtokhbayar N.</i> Present state of animal husbandry in Mongolia	34	62-67
<i>Богородский Ю.В.</i> Заметки о птицах Ильчирской котловины (Восточный Саян) <i>Bogodorsky Yu. V.</i> Notes on birds of the Ilchir basin (the East Sayan Mountains)	37	22-26
<i>Власов Б.Я., Булавинцев А.Г., Подшивалова А.К.</i> Сигнальная роль активных форм кислорода в клетках животных (мини-обзор) <i>Vlasov B.Ya., Bulavintsev A.G., Podshivalova A.K.</i> Signal role of active oxygen forms in animal cells	35	24-29
<i>Кононов Н.А.</i> Экосистемы Арангатуйских болот забайкальского национального парка <i>Kononov N.A.</i> Ecosystems of Arangatuisky swamp of Transbaikal national park	37	26-38
<b>ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА. ЗООТЕХНИЯ</b>		
<i>Засецкий Н.Б., Власов Б.Я.</i> Интенсивность роста и продуктивные качества самок американской норки поздних и нормальных сроков рождения при включении в рацион глутаминовой кислоты <i>Zasetsky N.B., Vlasov B.Ya.</i> Effect of glutaminic acid on intensity of growth and reproductive qualities in females of American minks of late and term labor	35	30-36
<i>Чхенкели В.А., Чхенкели Л.Г., Горяева Н.А., Гайнанова Л.Л.</i> К вопросу изучения лечебной эффективности препарата, получаемого на основе дереворазрушающего гриба <i>Trametes pubescens</i> (shumach.) Pilat <i>Chkhenkeli V.A., Chkhenkeli L.G., Goryaeva N.A., Gainanova L.L.</i> The problem of studying medicinal efficiency of preparation, obtained on the basis of wood-rotting fungus <i>trametes pubescens</i> (shumach.) Pilat	34	68-75
<b>МЕХАНИЗАЦИЯ. ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ</b>		
<i>Агафонов С.В.</i> Разработка технологического процесса и оборудования для азотирования размерновосстановленных распределителей аксиально-поршневых насосов (гидромоторов) <i>Agafonov S.V.</i> Development of technological process and equipment for dividing azotrovaniya razmernovosstanovlennyh axial piston pump (Motors)	36	9-15
<i>Алтухов И.В., Очиров В.Д.</i> Анализ средств по оптимизации электротехнологии пищевых продуктов <i>Altukhov I.V., Ochirov V.D.</i> The analysis of means of optimization of electrotechnology of foodstuff	35	37-41

<i>Алтухов И.В., Очиров В.Д.</i> Анализ способов сушки пищевых продуктов <i>Altukhov I.V., Ochirov V.D.</i> Analysis of drying food products <i>Алтухов И.В., Очиров В.Д.</i>		
Перспективная технология сушки моркови, обеспечивающая полное сохранение всех активнодействующих веществ <i>Altukhov I.V., Ochirov V.D.</i> Perspective technology of carrot drying, providing full preservation of all active substances <i>Алтухов И.В., Очиров В.Д.</i>	36	16-21
Оптические свойства сельскохозяйственных продуктов растительного и животного происхождения <i>Altukhov I.V., Ochirov V.D.</i> Optical properties of agricultural products of the vegetable and animal origin <i>Алтухов И.В., Федотов В.А.</i>	37	43-49
Электротехнологии в предпосевной обработке семян растений <i>Altukhov I. V., Fedotov V.A.</i> Electrotechnologies in the presowing treatment of plant's seeds <i>Бондаренко С.И., Пионкевич В.А., Лукина Г.В.</i>	37	39-43
Пакеты прикладных программ для выполнения светотехнических расчетов <i>Bondarenko S.I., Pionkevich V.A., Lukina G.V.</i> Application program package for performing lighting engineering calculation <i>Бойков А.В., Рожков Д.М., Русанов В.А., Шарпинский Д.Ю., Шишкин Г.М.</i>	35	42-50
Использование многомерной реализации Калмана-Месаровича для построения апостериорной модели динамики гальванических покрытий в условиях гидромеханического активирования <i>Boikov A.V., Rogkov D.M., Rusanov V.A., Sharpinsky D.Yu., Shishkin G.M.</i> The use of multidimensional realization Kalman-Mesarovich for constructing a posteriori model of galvanic coverings dynamics under conditions of hydromechanical activation <i>Бойков А.В., Рожков Д.М., Русанов В.А., Шарпинский Д.Ю., Шишкин Г.М.</i>	35	51-63
От многомерной реализации Калмана-Месаровича к математической апостериорной модели динамики электротехнических покрытий в условиях гидромеханического активирования II <i>Boikov A.V., Rogkov D.M., Rusanov V.A., Sharpinsky D.Y., Shishkin G.M.</i> From multidimensional realization of Kalmana-Mesarovicha to mathematical a posteriori models of dynamics of electro technical coverings in the conditions of hydro mechanical activation II <i>Болоев П.А., Смирнов П.Г., Перфильева Т.П.</i>	36	21-35
Улучшение экологических показателей работы автомобильных двигателей путем перевода на сжиженный газ <i>Boloev P.A., Smirnov P.G., Perfilyeva T.P.</i> Improvement of ecological parameters of work of automobile engines by translation on pressed gas <i>Бочкарев В.А., Морозов К.А.</i>	36	36-41
Улучшение экологических показателей котлов со слоевым сжиганием <i>Bochkarev V.A., Morozov K.A.</i> Improvement of ecological indicators of coppers with layered combustion <i>Бураев М.К.</i>	37	56-60
К выбору критерия комплексной оценки системы агротехнического сервиса <i>Buraev M.K.</i> The choice of a criterion of complex assessment system in agrotechnical service <i>Бураев М.К., Оловников И.В., Ильин П.И.</i>	34	76-91
Влияние уровня производственно-технической эксплуатации на техническое состояние машин и периодичность их обслуживания <i>Buraev M.K., Olovnikov I.V., Ilyin P.I.</i>	35	64-74

Influence of a level of technological operation on a technical condition of machines and periodicity of their service <i>Вакальчук А.А., Сукьясов С.В.</i> Диагностика неисправностей электрических машин <i>Vakalchuk A.A., Sukyaysov S.V.</i> Diagnostics of malfunctions of electric cars <i>Вржашч Е.Э.</i> Физико-технические основы процесса высокотемпературной нитроцементации в электростатическом поле <i>Vrzhashch E.E.</i> The physical and technical principles of high-temperature steel nitrocementation in electrostatic field <i>Гом П.Э., Андреев С.В., Бураев М.К.</i>	37	60-65
Анализ использования посевных агрегатов в ОПХ “Петровское” СХОАО “Белореченское” Усольского района <i>Gom P., Andreev S.V., Buraev M.K.</i> The analysis of use of sowing units in ОПХ “Peter” Agricultural joint-stock company “Belorechenskoe” area Usolskogo <i>Доморозов А.Н.</i> Уточнение математической модели процесса изменения нагрузки на колесах оси автомобиля при установке на стенд с беговыми барабанами <i>Domorozov A.N.</i> Improvement of the mathematical change model of axle load in time of installation process on roller brake tester <i>Кудряшев Г.С., Третьяков А.Н., Билдагаров П.Н.</i>	36	41-46
Отклонение фазных напряжений в электрических сетях предприятий АПК Иркутской области <i>Kudryashev G.S., Tretyakov A.N., Bildagarov P.N.</i> Deviation of phase pressure in electric networks the enterprises of agrarian and industrial complex of Irkutsk area <i>Кудряшев Г.С., Третьяков А.Н., Билдагаров П.Н.</i> Оценка параметров случайных отклонений напряжения в сельских электрических сетях <i>Kudryashev G.S., Tretyakov A.N., Bildagarov P.N.</i> Evaluation of parameters of the random voltage deviations in rural electrical networks <i>Кузьмин А.В.</i> Агротехнические требования при возделывании картофеля <i>Kuzmin A.V.</i> The agrotechnical requirements shown by manufacture of a potato <i>Кутимская М.А., Бузунова М.Ю.</i>	36	51-55
Математическое моделирование в задачах биофизики <i>Kutimskaya M.A., Buzunova M.Yu.</i> Mathematical modelling in tasks of biophysics <i>Кутимская М.А., Бузунова М.Ю.</i> Роль биофизики в приобретении навыков решения инновационных задач <i>Kutimskaya M.A., Buzunova M.Yu.</i> The role of biophysics in the acquisition of skills for solving innovative problems <i>Кутимская М.А., Бузунова М.Ю.</i>	36	73-77
Электронно-возбужденные состояния, синтезируемые в органических системах <i>Kutimskaya M.A., Buzunova M.Yu.</i> Electronically-excited states, synthesized in organic systems <i>Наумов И.В., Ланин А.В.</i> Резервирование, как способ повышения уровня надежности электроснабжения сельских потребителей <i>Naumov I.V., Lanin A.V.</i> Reservation, as the way of increase of level of reliability of electrosupply of rural consumers	34	91-95
	36	63-67

<i>Наумов И.В., Подъячих С.В., Иванов Д.А.</i> Качество электрической энергии и снижение дополнительных потерь мощности в электрических сетях	37	83-88
<i>Naumov I.V., Podyachikh S.V., Ivanov D.A.</i> Electric power quality and reduction of extra power losses in electrical networks		
<i>Нечаев В.В., Осипов А.Г.</i> Лафетные стволы для агропромышленного комплекса	36	68-73
<i>Nechaev V.V., Osipov A.G.</i> Multi-purpose tower nozzle for afroindustrial complex		
<i>Нипомнящих В.А.</i> Экологическая безопасность при проведении гальванических покрытий в условиях гидромеханического активирования	35	79-84
<i>Nipomnyaschikh V.A.</i> Ecological security of galvanic alloy in the conditions of hydromechanical activation		
<i>Оловников И.В.</i> Методы обработки информации, получаемой от экспертов	36	74-86
<i>Olovnikov I.V.</i> Methods of processing of the information received from experts		
<i>Оловников И.В., Бураев М.К.</i> К методике комплексной оценки технологического уровня предприятий агротехнического сервиса	34	96-106
<i>Olovnikov I.V., Buraev M.K.</i> Complex assessment of enterprises technological level in agrotechnical service		
<i>Остроумов С.С.</i> Результаты полевых испытаний нового картофелеуборочного комбайна	36	86-92
<i>Ostroumov S.S.</i> Results of field tests new potatoharvest the combine		
<i>Охотин М.В.</i> Применение нитроцементации для повышения стойкости холодноштампового инструмента	35	85-87
<i>Okhotin M.V.</i> Application of carbonitriding for increasing resistance of coldstamping instrument		
<i>Портнягин Е.М.</i> Система “Автомобиль (подрессоренная масса, подвеска – тормозная система – ABS – колеса) – стенд”	36	92-97
<i>Portniagin E.M.</i> System “automobile (sprung mass, suspension – brake system – ABS – wheels) – diagnostic stand”		
<i>Райкова Н.Н., Аносова А.И., Оловников И.В., Бураев М.К.</i> К обоснованию вторичного рынка сельскохозяйственной техники	36	98-103
<i>Rajkova N.N., Anosova A.I., Olovnikov I.V., Buraev M.K.</i> To a substantiation of the Secondary market of agricultural machinery		
<i>Рудых А.В.</i> Энергосберегающее управление электронагревательными установками	37	88-93
<i>Rudyh A.V.</i> Energy saving control of electroheating installations		
<i>Русанов В.А., Шишкин Г.М., Бойков А.В.</i> Влияние сульфидирования на антифрикционные свойства цинк-железных покрытий подшипников скольжения	34	107-113
<i>Rusanov V.A., Shishkin G.M., Bojkov A.V.</i> The influence of sulfitation on antifrictional properties of Zn-Fe coverings in sliding bearings		
<i>Савченко О.Ф., Ольшевский С.Н.</i> Методика формирования структуры данных при регистрации быстропеременных процессов ДВС	36	104-108
<i>Savchenko O.F., Olshevsky S.N.</i> Methodology of forming data structure when registering fast-changing processes of ICE		

Formation data structure methodics at instant I.C.E. processes registration <i>Синельников А.М., Боннет В.В.</i>		
Математическая модель диагностики асинхронного двигателя в процессе пуска <i>Sinelnikov A.M., Bonnet V.V.</i>	36	109-115
Mathematical model of an asynchronous engine <i>Синельников А.М., Боннет В.В.</i>		
Техническое обслуживание и эффективность диагностирования асинхронных электродвигателей <i>Sinelnikov A.M., Bonnet V.V.</i>	37	94-98
Maintenance service and efficiency in diagnosing the asynchronous electric motors <i>Степанов А.Н., Федотов А.И.</i>		
Электронный комплекс измерения диагностических параметров тормозных систем автотранспортных средств на одноплатформенном стенде с беговыми барабанами <i>Stepanov A.N., Fedotov A.I.</i>	36	115-120
Electronic complex of measurement diagnostic parameters of brake systems vehicles at the one-platform stand with racing drums <i>Сухаева А.Р., Уркунов Ю.Н.</i>		
Определение рациональных параметров усовершенствованного фуражира ФН-1.4 <i>Sukhaeva A.R., Urkunov Yu.N.</i>	35	87-89
Determination of rational parameters of a developed forager FN-1.4 <i>Сырбаков А.П., Корчуганова М.А.</i>		
Применение информационной системы проектирования машинотракторного парка в учебном процессе <i>Syrbakov A.P., Korchuganova M.A.</i>	36	120-124
Application of information system of designing machine and tractor park in educational process <i>Хабардин А.В.</i>		
Математическое моделирование процесса диагностирования рулевого управления <i>Habardin A.V.</i>	36	125-128
Mathematical modeling of the process diagnostirovaniya helmsmen of management <i>Хабардин В.Н., Степанов Н.В., Чубарева М.В.</i>		
Особенности использования машин в сельском хозяйстве как факторы развития их технического обслуживания <i>Habardin V.N., Stepanov N.V., Chubareva M.V.</i>	36	129-137
Particularities of the use the machines in agricultures as factors of the development of their technical maintenance <i>Шушкин Г.М., Нипомнящих В.А.</i>		
Особенности технологии нанесения гальванических сплавов в условиях гидромеханического активирования <i>Shishkin G.M., Nipomnyaschikh V.A.</i>	34	113-121
The peculiarities of the technology of galvanic alloy fixing in the conditions of hydromechanical activation		
<b>ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА</b>		
<i>Вашукевич Ю.Е., Ганзевич А.П.</i>		
Результаты торгов по соболу на международном пушном аукционе ОАО "Союзпушнина" <i>Vashukevich U.E., Ganzevich A.P.</i>	37	99-103
Results of the bidding of sable at the international fur auction "Sojuzpushnina" <i>Винокуров Г.М., ЩербакOVA О.А.</i>		
Государственная поддержка сельскохозяйственных производителей <i>Vinokurov G.M., Sherbakova O.A.</i>	34	122-131
Governmental support of agricultural producers <i>Ганина Н.А.</i>		
Основные направления развития и передовые приемы ведения отрасли	35	90-106

молочного скотоводства

*Ganina N.A.*

The main trends of development and leading methods of keeping a milk cattle breeding branch

*Кирьянова И.В., Борвенко Е.П.*

Системный подход в контексте современной парадигмы развития сельских территорий

35 107-114

*Kiryanova I.V., Borvenko E.P.*

Systemic approach in the context of modern paradigm development of rural territories

*Труфанова Е.С.*

Применение комплекса моделей оптимизации земель региона для обеспечения населения сельскохозяйственной продукцией

37 103-109

*Trufanova E.S.*

Application of the complex models of the land optimization in the region for supplying the population with agricultural products

*Уваров Ю.М.*

Факторы успеха управления

35 114-119

*Uvarov Yu.M.*

Factors of managerial success

### **УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС**

*Алтухов И.В., Лукина Г.В.*

Организация воспитательной работы со студентами на энергетическом факультете

37 110-118

*Altukhov I.V., Lukina G.V.*

Organization of educational work with the students of energy department

*Амосова Т.В., Осмоловская В.И., Яковлева С.А.*

Методические рекомендации для работы с компьютерными программами для студентов, изучающих английский язык в неязыковом вузе

37 119-127

*Amosova T.V., Osmolovskaya V.I., Yakovleva S.A.*

Methodical recommendations in working with computer programs for students learning the English language in non-linguistic higher school

*Буряев М.К., Гатапов Ф.Л.*

Влияние профессиональной подготовленности механизаторов и ремонтников на уровень производственно-технической эксплуатации МТП

36 138-141

*Buraev M.K., Gataпов F.L.*

Influence of professional readiness of machine operators and repairmen on a level of technological operation МТП

*Киргизов В.Е.*

О системе образования в России

35 120-123

*Kirgizov V.E.*

About educational system in Russia

*Мачкова Р.А., Рудых Л.Г.*

Критерии и оценка эффективности гуманитарной подготовки в вузе

37 127-131

*Machkova R.A., Rudykh L.G.*

Criteria and evaluation of effectiveness of the humanitarian education in higher school

*Никулин А.А., Никулина Н.А., Синякова А.В.*

Экологическое воспитание – гармоническое сосуществование с природой

34 132-134

*Nikulin A.A., Nikulina N.A., Sinyakova A.V.*

Ecological education – harmonic co-existence with nature

### **ЮБИЛЕЙ. ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ**

*Агафонов С.В.*

Евгению Танховичу Юцису – 80

36 142-143

*Agafonov S.V.*

To Evgenie Tanhovichu Jutsisu – 80

*Александров В.И.*

Инженер, ученый, педагог

36 143-145

*Alexandrov V.I.*

The engineer, scientific, the teacher

<i>Жаров О.В.</i> Леониду Викторовичу Сопину – 65 <i>Zharov O.V.</i> Leonid Victorovich Sopin is 65		35	124-127
<i>Покорский В.И.</i> Революцией призванный <i>Pokorsky V.I.</i> Called by the revolution		34	135-143
<i>Покорский В.И.</i> Ректор в панораме веков <i>Pokorsky V.I.</i> The rector in the panorama of centuries		37	132-139
<i>Черных Л.В.</i> Гордимся нашим клубом “Надежда” <i>Chernykh L.V.</i> We are proud of our club “Nadezhda”		34	143-147

Монографии сотрудников ИрГСХА, изданные в 2009 году

- Балтухаева Т.А.* Коррекции териоидного статуса метаболизма железонарушенных тиоципотом
- Белякова А.Ю., Иваньо Я.М.* Вероятностные модели экспериментальных гидрологических явлений в задачах оптимизации сельскохозяйственного производства
- Бодяк М.Г.* Зерентуйская тюрьма в системе Нерченской каторги (1879-1917 гг): особенности становления и каторги
- Большедворская В.К.* Стратегическое планирование в агропромышленном комплексе
- Гордеева А.К., Носырева Ю.Н.* Продуктивное потомство коров черно-пестрой породы в зависимости от уровня энергетического питания в условиях Препбайкалья
- Елохин В.Р., Евтеев В.К.* Имитационный метод статистической аппроксимации производственных систем
- Константинова Н.А.* Мусульмане на территории Восточной Сибири во второй половине XIX – начале XX веков
- Крутиков И.А., Хуснидинов Ш.К., Кудрявцева Т.Г.* Сортовой потенциал сельскохозяйственных культур Предбайкалья
- Кузнецов А.И., Голубков А.И., Адушинов Д.С.* Черно-пестрый скот Прибайкалья и методы его совершенствования
- Мартемьянова А.А., Хуснидинов Ш.К., Кудрявцева Т.Г.* Конкуренция и ее регулирование в агрофитоценозах многолетних растений в условиях Предбайкалья
- Мирвода С.В., Хуснидинов Ш.К.* Кострец безостый в Предбайкалье
- Наумов И.В., Ерин В.Н.* Прогнозирование функциональных состояний систем электроснабжения (на примере распределительных электрических сетей г. Иркутска)
- Очирова А.А., Балыбердин Б.Н., Будаева А.Б., Карлова Е.А., Ильина О.П., Цыдыпов В.Ц.* Совершенствование госветнадзора за качеством животноводческой продукции в современных условиях и микробиологический мониторинг оценки безопасности пищевых продуктов (по материалам Иркутской области и Республика Бурятия)
- Полномочнов А.В., Илли И.Э., Крутиков И.А.* Яровая пшеница Предбайкалья и результаты районирования сельскохозяйственных культур
- Птуха Н.И., Вашукевич Ю.Е., Кушнирык В.В.* Формирование управленческих команд на предприятиях сферы услуг (на примере охотничьих хозяйств)
- Ракоца Э.Ю., Кудрявцева Т.Г., Хуснидинов Ш.К.* Агроэкологическая эффективность поливидовых агрофитоценозов кострца безостого (*Bromopsis inermis* Noeub) в условиях Приангарья. Смешанные посевы многолетних растений в Приангарье
- Силкин И.И., Попов А.П.* Гистофизиология внутренних половых органов самцов ондатры
- Солодун В.И.* Механическая обработка почвы и ее научное обоснование в Предбайкалье
- Хабардин В.Н.* Ресурсосберегающие технологии, методы и средства технического обслуживания тракторов.
- Шамес Л.Я.* Концепция возрождения культурно-исторического наследия в региональном обществе современного села: образование и культура в оживлении традиций (проблемы и перспективы)

## **Требования к статьям, публикуемым в научно-практическом журнале “Вестник ИрГСХА”**

1. Статьи должны содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки, готовые для использования и являющиеся актуальными (востребованными) на современном этапе научного развития, либо представлять научно-познавательный интерес, соответствовать основным направлениям журнала.
2. На публикацию статьи авторов сторонних учреждений требуется сопроводительное письмо, оформленное на бланке соответствующего учреждения с рекомендацией к публикации. Для авторов, не являющихся сотрудниками, студентами, аспирантами и докторантами ИрГСХА, условием публикации статей является годовая подписка на журнал.
3. Размер статей, включая приложения - 6 - 16 страниц. Статьи должны быть представлены на листах формата А4, шрифт - Times New Roman, размер - 14 кегль, межстрочный интервал - 1,3, все поля – 2,0 см, абзацный отступ – 1,25 см, автоматическая расстановка переносов, дробные числа в виде: 1.25 (без запятой).
4. Автор предоставляет текст статьи в бумажной (компьютерная распечатка) и электронной (CD в редакторе WORD) версиях, совпадающих друг с другом. Бумажный вариант распечатывается на одной стороне стандартного листа, подписывается всеми авторами на последнем листе. В электронном варианте имя файла должно содержать фамилию первого автора и первые три слова названия.
5. Структура статьи включает в себя:
  - универсальный десятичный код (УДК) - слева в верхнем углу, полужирный шрифт, 12 кегль;
  - название статьи (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ), полужирный шрифт, 14 кегль, межстрочный интервал - 1,0;
  - и.о. фамилия автора, полужирный шрифт, 12 кегль;
  - название организации, кафедры, 12 кегль, межстрочный интервал - 1,0;
  - краткая аннотация (характеристика основных положений и результатов) объемом до 350 печатных знаков, 12 кегль, межстрочный интервал - 1,0;
  - текст статьи: автор в статье сжато и четко излагает современное состояние вопроса, описание методики исследования и обсуждение полученных результатов; заглавие статьи должно полностью отражать ее содержание; основной текст экспериментальных статей необходимо структурировать, используя подзаголовки соответствующих разделов: введение, объекты и методы, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, заключение или выводы;
  - библиографический список в виде общего списка по алфавиту, 12 кегль, межстрочный интервал - 1,0; в тексте указывается ссылка с номером, в квадратных скобках,
  - краткая аннотация (Summary, до 350 печатных знаков) и название статьи на английском языке, межстрочный интервал - 1,0;
  - иллюстрации к статье (при наличии) предоставляются в электронном виде, включенные в текст, в стандартных графических форматах с обязательным подрисовочным названием;
  - таблицы набираются в редакторе WORD, название таблицы полужирным шрифтом, 12 кегль, размер шрифта внутренних символов таблицы – 12 пт.
  - формулы и специальные символы набираются текстом с использованием пункта меню Символ, а для сложных формул применяется редактор формул MS-Equation 5.0.
6. На каждую статью обязательны две рецензии (внутренняя и внешняя), составленные доктором или кандидатом наук по направлению исследований автора. Рецензия обосновывает новизну и актуальность научной статьи, логику и научность изложения текста, аргументированность выводов и заключений, включает в себя рекомендации рецензента по отношению к статье. Рецензия заверяется печатью соответствующего учреждения (организации), подпись рецензента подтверждается начальником управления персоналом и содержит дату ее написания.
7. Поступившие в редакцию и принятые к публикации статьи не возвращаются. Редакция предполагает анонимное рецензирование, имеет право отклонять статьи, не соответствующие вышеуказанным требованиям и основным научным направлениям журнала.
8. За фактологическую сторону статей юридическую и иную ответственность несут авторы.
9. Оплата с аспирантов за публикацию статей не взимается.

**На отдельной странице** предоставляется информация об авторе: фамилия, имя, отчество на русском языке (полностью), фамилия и инициалы на английском языке, ученая степень, ученое звание, должность, телефон и адрес для связи.

По всем вопросам оформления обращаться:

ул. Тимирязева, 59, кафедра общей биологии и экологии, к.38. Никулина Наталья Александровна.

т. (3952)20-80-32, e-mail: [n\\_nikulina@fsfn34.ru](mailto:n_nikulina@fsfn34.ru)

п. Молодежный, ИрГСХА, редакционно-издательский отдел, к.349. Каклимова Надежда Викторовна.  
т. (3952)23-74-72, e-mail: [nbssk@mail.ru](mailto:nbssk@mail.ru)