

## НАУЧНАЯ ШКОЛА ПРОФЕССОРА Р.Р. ИСМАГИЛОВА



25 марта 2011 года исполняется 60 лет со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Р.Р. Исмагилова.

Школа профессора Р.Р. Исмагилова является одной из продуктивно работающих на протяжении многих лет научных школ университета, разрабатывающих проблемы теоретических основ и технологии производства продукции растениеводства для разного целевого использования.

Созданию научной школы предшествовало становление самого Р.Р. Исмагилова как научного работника и организатора. Со студенческих лет под руководством профессора Н.Р. Бахтизина он проводил совместно с Л.П. Малаховой исследования по разнокачественности семян и приемов сортовой технологии озимой пшеницы. Результаты исследований неоднократно докладывались на научно-студенческих конференциях, рассматривались на заседаниях возглавляемого им студенческого научного кружка «Растениеводство». За отличную учебу и активное участие в научно-исследовательской работе одним из первых студент Р.Р. Исмагилов был награжден значком «Отличник-общественник Башкирского сельскохозяйственного института».

Будучи аспирантом и ассистентом кафедры он принимал активное участие в

разработке теоретических основ и приемов получения программированных урожаев сельскохозяйственных культур. Научная работа ассистента Р.Р. Исмагилова на Всесоюзном конкурсе научных работ молодых ученых (1983 г.) была удостоена Диплома II степени. Уже в те годы он проявил себя как целеустремленный ученый и руководитель. Студент Р.Г. Хуснуллин за научную работу, выполненную под руководством Р.Р. Исмагилова, был удостоен звания «Лауреат Всероссийского конкурса».

В 80 годы он начал проводить исследования по повышению качества продукции растениеводства. В 1983 году при его активном участии была проведена республиканская научная конференция по актуальным вопросам качества продукции растениеводства.

Большая работа проводится им по подбору талантливой молодежи для научных исследований. Дипломники Р.Р. Исмагилова за отличную учебу и успешную научную работу неоднократно занимали призовые места. Студенты Р.Р. Гайфуллин, Н.В. Драп были удостоены именной стипендии Президента Российской Федерации, Д.Р. Исламгулов, Т.Н. Ванюшина, Т.А. Колосов, В.Г. Зарубина, А.А. Савина, аспиранты докторанты Р.Р. Гайфуллин, Д.А. Костылев, Р.К. Кадиков – стипендии Президента Республики Башкортостан. Студенты и аспиранты А.М. Мухаметшин, Р.Ш. Каримов, С.М. Мухаметов, Р.Р. Абдрашитов, Р.Р. Ялалов, Р.Р. Алимгафаров, ассистент Б.Г. Ахияров и доцент Д.Р. Исламгулов награждены Дипломами на российских, республиканских и межвузовских конкурсах за лучшую научную работу. Р.Р. Исмагилов подготовил 25 кандидатов и докторов наук, которые успешно работают в университете и сельскохозяйственных предприятиях. Он является организатором повышения квалификации специалистов, в том числе в зарубежных научных учреждениях (Германия, Израиль, Турция).

Наряду с подготовкой научных кадров им целенаправленно проводилось оснащение материальной базы исследований соответствующими оборудованием и приборами, организована аналитическая лаборатория «Качество зерна», определены творческие группы по качеству зерна озимой ржи, пшеницы, ячменя и гречихи, сахарной свеклы, овощей, картофеля и лекарственных растений.

Большая работа проведена и проводится по исследованию качества зерна ржи (У.Н. Хамитов, Р.Б. Нурлыгаянов, Т.Н. Ванюшина, Д.С. Аюпов, А.Г. Галикеев, А.Г. Федоров, Л.М. Ахиярова). Впервые в России определены наиболее информативные показатели оценки хлебопекарных свойств зерна озимой ржи (содержание пентозанов и вязкость водного экстракта), установлена их взаимосвязь с другими параметрами качества и зависимость от природных и технологических факторов. Результаты исследований доложены на 12 международных конференциях, заседаниях НТС МСХ РФ, Президиумов АН РБ и РАСХН, опубликованы в отечественных и зарубежных изданиях, в монографии «Качество и технология производство продовольственного зерна ржи» (Р.Р. Исмагилов, Р.Б. Нурлыгаянов, Т.Н. Ванюшина, М.: АгриПресс, 2002). Практические разработки вошли в рекомендации РАСХН «Технология производства продовольственного зерна ржи» (М., 2001), МСХ РФ (М., 2002) и МСХ РБ (Уфа, 2004). Коллектив авторов под руководством Р.Р. Исмагилова за разработку технологии производства продовольственного зерна ржи был награжден Дипломом второй степени XII Международной специализированной выставки Агро-2002 (Уфа, 2002) и Серебряной медалью и Дипломом второй степени Российской агропромышленной выставки «Золотая осень» (2002). В производство внедрена оценка качества зерна ржи по новому показателю – «число падения».

Группа ученых (И.И. Багаутдинов, А.А. Нигматьянов, Р.Р. Гайфуллин, Р.Р. Ахметшин, Р.Р. Абдулвалеев, Р.К. Кадиков, Ф.М. Давлетшин, И.М. Гумеров, А.М. Шаяхметов) проводит разработку технологии

производства высококачественного зерна пшеницы для хлебопекарных целей. В результате исследований получены новые данные о формировании качества зерна пшеницы в зависимости от почвенных и климатических условий, проведено районирование территории республики по степени благоприятности для производства хлебопекарного зерна пшеницы, разработаны новые и уточнены параметры операций по производству продовольственного зерна пшеницы. Разработка системы защиты растений пшеницы ведется совместно с Р.А. Хасановым (руководитель ООО «Сингента»). Ученые кафедры участвуют в работе Отдела семеноводства университета, а так же в содружестве с СибНИИСХ (академик РАСХН В.А. Зыкин) по селекции и семеноводству сортов яровой пшеницы.

Разработаны рекомендации: «Технология производства продовольственного зерна мягкой пшеницы» (Уфа, 1997), «Технология производства зерна в РБ» (Уфа, 2005) «Технология возделывания озимой пшеницы в РБ» (Уфа, 2005, 2010). На Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» (М., 2004 г.) технология возделывания озимой пшеницы была удостоена Золотой медали и Диплома первой степени.

Учеными кафедры разработаны теоретические основы и практические приемы повышения качества зерна ячменя на разные цели. Проведена оценка природных ресурсов для формирования зерна ячменя пригодного для пивоварения.

С 1992 года группа ученых (Д.Р. Исламгулов, А.М. Мухаметшин, О.Р. Ярмухаметов, М.Х. Уразлин, Г.М. Ишмакова, Р.Р. Алимгафаров, И.Р. Бикметов) проводит совместно с селекционно-семеноводческим предприятием КВС (Германия) агроэкологическое испытание сортов и гибридов, разрабатывают интенсивную технологию возделывания и приемы повышения технологических качеств корнеплодов сахарной свеклы. Совместно с ОАО «Татсемсвекла» (проф. Р.А. Юнусов) изучена технология производства семян сахарной свеклы совместно с Международным институтом калия дозы применения калийных удобрений ОАО «Сильвинит». В Госреестр селекци-

онных достижений по РБ включено три гибрида сахарной свеклы (Гала, Перла, Экстра). Результаты исследований вошли в монографию «Калийные удобрения» (Г.Н. Беляев, Пермь, 2005), «Справочник свекловода Башкортостана (Уфа, 2009), «Свекловодство» (Уфа, 2010).

Впервые в республике под руководством Р.Р. Исмагилова проведены исследования по разработке промышленной технологии производства лекарственного растительного сырья (Д.А. Костылев, Н.И. Барышников). Выявлены особенности роста и развития, уточнены приемы технологии возделывания календулы лекарственной, валерьяны лекарственной, эхинацеи пурпурной, пустырника лекарственного, левзеи сафлоровидной. Издана монография «Календула» (Уфа, 2000). Проведена Всероссийская научно-практическая конференция «Применение и технология возделывания лекарственных растений» (Уфа, 2003). Разработанная технология возделывания лекарственных растений на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» (М., 2003) удостоена Серебряной медали и Диплома второй степени, Диплома на Специализированной выставке ПродУралУпаковка (Уфа, 2003).

В 2003 году начаты научные исследования по овощным культурам (Б.Г. Ахияров, Р.Р. Рахимов). Издан сборник научных трудов «Перспективы развития садоводства и овощеводства на Южном Урале» (Уфа, 2005).

Научная школа, руководимая Р.Р. Исмагиловым, признана общественностью. Его воспитанники активно участвуют в разработке основных направлений развития и внедрении новации в растениеводство республики. При их участии разработаны системы земледелия по зонам республики, концепция развития АПК.

Практические разработки научной школы Р.Р. Исмагилова приняты МСХ РФ и РАСХН для внедрения в производство. Они

применяются во многих регионах России. Результаты исследований Р.Р. Исмагилова опубликованы в 430 статьях и монографиях.

Р.Р. Исмагилов принимает активное участие в научном обеспечении АПК в качестве члена Координационного совета по определению приоритетных направлений развития АПК, Комиссии по включению сортов в Госреестр, председателя Научного совета Башкирского научного центра РАСХН, члена секции новых и нетрадиционных культур РАСХН, Научно-технического совета Министерства сельского хозяйства РБ, Научно-технического совета Министерства промышленности и инновационной политики РБ. В разные годы он был членом пяти докторских диссертационных советов (Пермь, Йошкар-Ола, Уфа, Казань, Ижевск).

При его участии разработаны «Стратегия развития АПК Республики Башкортостан до 2020 г.», «Программа развития семеноводства сельскохозяйственных культур на 2011-2016 гг.» «Научно обоснованные системы агропромышленного производства республики», «Адаптивно-ландшафтная система земледелия», «Атлас Республики Башкортостан». Он координирует и организует научные исследования в области растениеводства.

Результаты работы Р.Р. Исмагилова оценены многими Почетными грамотами и Дипломами. Из них Диплом 1 степени Всероссийского конкурса «Национальные Достояния России» (Москва, 2009). Он избран член-корреспондентом Академии наук Республики Башкортостан, удостоен почетного звания «Заслуженный деятель науки Республики Башкортостан» и «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации».

Коллеги и ученики от души поздравляют Рафаэля Ришатовича с юбилеем, желают ему оставаться на долгие годы работоспособным и целеустремленным.

### *Сведения об авторе*

**Уразлин Марат Харисович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, кормопроизводства и плодовоовощеводства ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8 (347) 228-07-34.

**«СЛУЖЕНИЕ ЗЕМЛЕ» И АГРАРНОЙ НАУКЕ**

Выдающемуся ученому-почвоведу, Заслуженному деятелю науки Республики Башкортостан, Лауреату государственной премии Республики Башкортостан в области науки и техники за 2001 год, заведующему кафедрой земледелия и почвоведения Башкирского государственного аграрного университета, доктору биологических наук, профессору Хабирову Ильгизу Кавиевичу исполняется 60 лет.



Профессор И.К. Хабиров – почвовед с мировым именем, высококвалифицированный ученый в области экологии и агроландшафтного земледелия, внесший большой вклад в разработку и внедрение научных основ развития современного интенсивного энергосберегающего и экологически безопасного земледелия в Башкортостане.

Ильгиз Кавиевич Хабиров родился 8 апреля 1951 года в деревне Кумово Янаульского района Республики Башкортостан. Жизнь сельских тружеников, неразрывно связана с землей, являющейся не только источником продовольствия, но и средой обитания. Тяжелый повседневный труд крестьянина на земле, его мечта о том, как сохранить и преумножить замечательное свойство почвы – плодородие, об особенностях обработки почвы и повышении урожайности сельскохозяйственных были близки и понятны для Ильгиза Кавиевича с ранних лет, что навсегда укрепились в его

сознании. Вся последующая жизнь была посвящена воплощению в реальность этой мечты.

Вполне естественным было решение Ильгиза Кавиевича поступить учиться в Башкирский сельскохозяйственный институт на агрономический факультет. Получив хорошую теоретическую и производственную практику, работая в совхозе молодым специалистом-агрономом, он глубоко вник в практику земледелия, познал трудности и разнообразные проблемы сельскохозяйственного производства, пришел к выводу, что почву надо не только рассматривать как источник получения продукции, но ее надо защищать от истощения, загрязнения, эрозионного разрушения и других негативных явлений. Это и стало основным кредо его жизни.

Глубокие теоретические знания, опыт в научной деятельности, знакомство с достижениями отечественной и мировой науки, практические навыки в проведении анализа, обследования почв Башкортостана, постоянное творческое общение с коллегами Ильгиз Кавиевич получил за годы учебы в очной аспирантуре и в последующей работе в институте биологии УНЦ РАН. Большое влияние на молодого ученого оказали труды и постоянная помощь профессоров С.Н. Тайчинова, Ф.Ш. Гарифуллина, Ф.Х. Хазиева, А.Х. Мукатанова, Х.К. Гирфанова и др. В возрасте 26 лет Ильгиз Кавиевич защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Влияние физических свойств и гидротермического режима черноземов Предуралья Башкирии на их биологическую активность». В последующие годы углубленно работал над вопросами регулирования азотного состояния почв Южного Урала, решения проблемы гумусового состояния черноземов, эколого-биологического подхода и организации адаптивно-ландшафтного земледелия, биологической активности, термодинамики, генезиса и агрофизики почв. Обобщив богатый экспериментальный материал, он подготовил и в

1992 году успешно защитил в Российском государственном аграрном университете – Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева докторскую диссертацию на тему: «Состав, минерализация соединений азота и регулирование азотного состояния почв Южного Урала».

Высокая профессиональная подготовка, эрудированность, активная деятельность как ученого-почвоведа, широкая известность среди ученых-почвоведов республики, страны и за рубежом, способность творчески подходить к решению многих проблем в области аграрной науки, лояльность, чувство ответственности за порученное дело послужили основанием для приглашения молодого доктора наук в 1994 году в Башкирский государственный аграрный университет на должность заведующего кафедрой почвоведения и земледелия, где он работает по настоящее время.

Возглавляя ведущую кафедру агрономического факультета, Ильгиз Кавиевич много сделал по совершенствованию системы обучения студентов, улучшению методического обеспечения учебного процесса. На кафедре создана атмосфера творчества, взаимоуважения и взаимопомощи, осваиваются новые методики преподавания, ведется многообразная научно-исследовательская деятельность. Студенты принимают активное участие в работе научного кружка по земледелию и почвоведению. В настоящее время коллектив кафедры состоит из пяти докторов и пяти кандидатов наук. Защищены три докторские и 28 кандидатских диссертаций. Кафедрой выполнена огромная работа по созданию при аграрном университете уникального музея почв.

Активная педагогическая деятельность Ильгиза Кавиевича связана с большой научно-исследовательской работой в области почвоведения и агроэкологии. Углубленные научные исследования одновременно сочетаются с подготовкой молодых ученых и развитием научной школы.

Им подготовлено 15 кандидатов и два доктора наук. Молодые ученые – воспитанники И.К. Хабирова успешно работают в учебных и научных учреждениях, а так же в народном хозяйстве страны. Ильгиз Ка-

виевич плодотворно сотрудничает с университетом Мартина Лютера Галле-Виттенберг (Германии), ведет подготовку аспирантов из ФРГ. Результаты любого ученого оцениваются не только его ролью в определенной отрасли науки, но и количеством опубликованных трудов. Их у Ильгиза Кавиевича насчитывается более 215, в том числе 11 монографий, 10 рекомендаций, 5 учебных пособий. Большое количество трудов издано в ведущих журналах России «Почвоведение», «Плодородие», «Достижения науки и техники АПК» и др. Многие работы опубликованы в зарубежных изданиях «Archives of Agronomy and Soil Science».

Профессором И.К. Хабировым и его научной школой теоретически обоснована и практически подтверждена роль потенциальных и реально минерализуемых соединений азота в диагностике азотного питания растений и оценке плодородия почв; разработана система показателей азотного состояния почв Южного Урала, предложены пути регулирования азотного режима почв агроценозов; установлены закономерности изменения состава и свойств почв при воздействии на них промышленных загрязнений, разработана теория устойчивости почв против деградации; определены особенности и закономерности распределения химических элементов по профилю почв, наличие в них геохимических барьеров, аномалий и техногенных факторов, дана агроэкологическая оценка химического состава почв по классам токсичности. Ильгиз Кавиевич является соавтором «Программы повышения плодородия почв Республики Башкортостан», инициатором создания «Проекта Красной книги почв Башкортостана», который стал победителем конкурса Федеральной целевой программы «Интеграция» в 2001 году. Составлена «Красная книга почв лесостепной зоны Республики Башкортостан».

Профессор И.К. Хабиров является председателем диссертационного совета по защите докторских и кандидатских диссертаций при Башкирском государственном аграрном университете, членом ученого совета университета, членом отделения сель-

скохозяйственных наук Академии наук РБ и бюро Уфимского научного центра РАН и Академии наук РБ.

Большой вклад в развитие науки был достойно оценен Правительством республики: в 2001 году Хабирову Ильгизу Кавиевичу, в числе других ученых, присуждена Государственная премия Республики Башкортостан в области науки и техники.

И.К. Хабиров избран членом общественного совета национальной премии «Элита аграрной науки России» имени Петра Столыпина, является членом Нью-Йоркской Академии наук, по определению

Кембриджского информационного центра – «человеком тысячелетия», с 1994 года включен в ежегодную энциклопедию «Who's Who in the World».

Выдающиеся научные достижения профессора Хабирова Ильгиза Кавиевича, постоянная и тесная связь с сельскохозяйственным производством снискали ему глубокое уважение и признательность ученых-аграрников, специалистов и руководителей сельскохозяйственных предприятий, тружеников села, а его вклад в науку способствует дальнейшему развитию аграрного сектора экономики.

### *Сведения об авторах*

1. **Юхин Иван Петрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и почвоведения ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8 (347) 278-56-11.

2. **Акбиров Рафиз Ахматзиевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и почвоведения ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8 (347) 278-56-11.

УДК 636.237.23.034

Р.Х. Авзалов, С.Б. Ганиев, Э.О. Садыкова

## **ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ОПХ «БАЙМАКСКОЕ» БАЙМАКСКОГО РАЙОНА**

**Ключевые слова:** коровы симментальской породы; адаптация; гематологические показатели; биохимические показатели крови; ЭКГ.

**Актуальность темы.** В условиях реализации национального проекта «Развитие АПК» производство необходимого количества молока должно обеспечиваться путем ускоренного повышения продуктивности коров на основе создания и совершенствования существующих линий, семейств и пород животных, максимально удовлетворяющих конъюктуру рынка в современной социально-экономической ситуации. Необходимым условием для этого является использование генетического потенциала коров лучших пород отечественной селекции, импорт и обмен животными между различными регионами страны, без которых невозможно осуществить интенсификацию селекционного прогресса.

В Республику Башкортостан в последние годы активно импортируется крупный рогатый скот. В связи с этим, возникла острая необходимость в исследованиях характера адаптационных изменений в организме импортированных животных в новой среде обитания, связанных со значительными различиями с условиями формирования их генетического продуктивного потенциала. Эта проблема особенно актуальна для биогеохимического субрегиона Башкирского Зауралья, характеризующегося некоторыми отличительными особенностями – избыточным содержанием железа и недостаточным содержанием йода [1, 3, 4, 6].

**Цель работы.** Изучить адаптационные качества коров симментальской породы ме-

стной и иностранной селекции в условиях ОПХ «Баймакский» Баймакского района Республики Башкортостан.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в ОПХ «Баймакское» ГНУ Башкирский НИИ сельского хозяйства РАСХН на коровах симментальской породы местной и зарубежной селекции. Были сформированы две группы коров по 10 голов в каждой. В первую группу (контрольную) входили животные местной селекции, а во вторую – завезенные из Австрии. У животных исследовали гематологические показатели: содержание гемоглобина по Сали, эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева; биохимические параметры: уровень общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом, каротина спектрофотометрическим методом. Показатели продуктивности коров изучали общепринятыми методами. Регистрацию ЭКГ осуществляли электрокардиографом ЭК1Т-03 М2.

**Результаты исследований.** Установлены различия в морфо-биохимическом составе крови коров местной и зарубежной селекции (таблица 1). Количество эритро-

цитов у коров местной селекции ниже, а уровень гемоглобина, лейкоцитов выше таковых показателей коров зарубежной селекции. Вместе с тем, в летне-осенний период уменьшилось количество эритроцитов и лейкоцитов в обеих исследуемых группах. Можно полагать, что коровы местной селекции более чувствительны к изменениям факторов внешней среды, а система крови их более подвижна и, следовательно, обеспечивает более эффективную защиту организма к воздействию природных стимулов.

Анализ биохимических показателей (таблица 2) свидетельствует о том, что у коров местной селекции в течение осеннего, зимнего и весеннего периодов был очень низкий уровень каротина и колебался в пределах от 5,03 до 5,96 мкмоль/л, в летний период он увеличился в 5 раз и составил 26,26 мкмоль/л. У животных иностранной селекции в течение года его значения изменялись от 8,21 до 10,62 мкмоль/л. Уровень общего белка в сыворотке крови животных обеих групп в течение года колебался незначительно.

Таблица 1 Гематологические показатели коров симментальской породы местной и зарубежной селекции, ( $X \pm S_x$ ), n=10

Сезон года	Коровы местной селекции			Коровы зарубежной селекции		
	эритроциты, $\times 10^{12}/л$	лейкоциты, $\times 10^9/л$	гемоглобин, г/л	эритроциты, $\times 10^{12}/л$	лейкоциты, $\times 10^9/л$	гемоглобин, г/л
Зимне-весенний период						
Зима	3,8±0,12	11,6±0,24	86,0±0,1	5,0±0,1***	13,3±0,2***	63,0±0,2***
Весна	5,7±0,14	12,1±0,32	89,0±0,2	6,3±0,1***	13,1±0,2*	70,0±0,3***
В среднем	4,75±0,27	11,85±0,2	87,5±0,1	5,65±0,1**	13,2±0,2***	66,5±0,2***
Летне-осенний период						
Лето	3,6±0,11	10,7±0,2	85,0±0,1	4,7±0,1***	9,2±0,2***	62,0±0,2***
Осень	4,7±0,1	11,1±0,2	92,0±0,2	5,9±0,1***	9,9±0,2***	71,0±0,2***
В среднем	4,15±0,1	10,9±0,1	88,5±0,1	5,3±0,1***	9,55±0,1***	66,5±0,2***

Таблица 2 Биохимические показатели сыворотки крови коров симментальской породы, ( $X \pm S_x$ ), n=10

Сезон года	Коровы местной селекции		Коровы зарубежной селекции	
	общий белок г/л	каротин, мкмоль/л	общий белок, г/л	каротин, мкмоль/л
Зимне-весенний период				
Зима	79,0±1,3	5,21±0,43	78,0±1,1	10,06±1,53**
Весна	77,0±1,7	5,03±0,48	80,0±1,8*	9,69±0,67***
В среднем	78,0±1,4	5,03±0,26	79,0±1,5	9,87±0,61
Летне-осенний период				
Лето	77,0±3,8	26,26±1,73	84,0±2,8	10,62±0,61***
Осень	82,0±2,4	5,96±0,82	76,0±2,1*	8,21±0,32*
В среднем	80,0±2,7	15,83±2,64	80,0±1,7	9,5±0,45

Результаты анализа параметров ЭКГ по Баевскому (таблица 3), свидетельствуют о существенных различиях в механизмах регуляции деятельности сердца. Как видно из данных таблицы, показатели вариационного размаха ( $\Delta X$ ) возрастают в зимний пери-

од, что свидетельствует о выраженном нарушении ритма сердца в этот сезон. У коров иностранной селекции его значение превышало показатели местных животных в 2,8 раз, что говорит о невысоком уровне адаптационных качеств завезенного скота.

Таблица 3 Динамика основных показателей регуляции деятельности сердца коров симментальской породы в разных сезона года, ( $X \pm S_x$ ),  $n=10$

Показатель	Коровы местной селекции			Коровы зарубежной селекции		
	зима	лето	в среднем	зима	лето	в среднем
$\Delta X$ , с	0,17±0,005	0,09±0,01	0,13±0,01	0,47±0,31	0,22±0,06*	0,3±0,1
Мо, с	0,43±0,01	0,89±0,01	0,7±0,01	0,7±0,03*	1,1±0,04***	0,9±0,01
АМо, %	21,6±1,72	35,6±0,82	28,6±2,52	32,7±1,31***	46,0±3,22**	40,1±2,92
ВПР, ед.	4,9±1,11	16,8±1,61	10,8±3,64	7,1±0,83	28,5±1,41	19,0±8,23
ИВР, ед.	124,8±1,83	316,0±6,83	220,4±4,62	133,5±4,33	404,6±7,74	284,1±6,51
ПАПР, ед.	25,1±3,43	62,2±4,01	43,6±6,71	33,0±5,02	90,6±1,92	65,0±1,44
ИН, ед.	83,8±6,62	267,3±6,84	175,5±4,43	96,2±4,24	302,1±6,73	210,6±5,32

Значение моды (Мо) в летний период возрастает в обеих группах, но в большей степени в группе коров местной селекции. Данный сдвиг объясняется увеличением нагрузки на сердечно-сосудистую систему, а также повышением гуморального влияния на работу сердца [2, 5].

Значение амплитуды моды (АМо) связано с преобладающим влиянием отделов вегетативной системы на деятельность сердца. Снижение значения АМо, свидетельствует об усилении парасимпатического влияния, что характерно для стойлового периода.

Вегетативный показатель ритма (ВПР), характеризующий степень активности автономного контура регуляции, у коров зарубежной селекции достоверно превышает таковые показатели коров местной селекции во все исследуемые периоды почти в два раза. Снижение уровня ВПР в зимний период подтверждает тенденцию о повы-

шении активности парасимпатической системы в этот сезон года. В летний же период наблюдается увеличение значений ВПР, что является результатом повышения роли симпатической нервной системы на организм коров.

Индекс вегетативного равновесия (ИВР) и показатель адекватности процессов регуляции работы сердца (ПАПР) сходны по динамике с предыдущим показателем. У коров зарубежной селекции уровень ПАПР, свидетельствующий о соотношении периферических (внутрисердечных) и центральных (вегетативных) механизмов регуляции работы сердца, превышает показатели коров местной селекции во все исследуемые периоды почти в полтора раза, а значит и сдвиги в регуляторных механизмах более выражены. При этом, в зимнее время возрастает влияние внутрисердечной регуляции деятельности сердца у коров обеих групп.

Таблица 4 Показатели продуктивности коров симментальской породы за лактацию

Показатель	Коровы местной селекции			Коровы зарубежной селекции		
	$M \pm m$	$\sigma$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$\sigma$	$C_v, \%$
Удой за лактацию, кг	4848,8±464,9	1138,7	23,5	4312,4±198,31	594,9	13,8
Содержание жира, %	3,96±0,159	0,388	9,8	4,1±0,075	0,224	5,5
Количество молочного жира, кг	188,8±13,42	32,87	17,4	176,7±8,25	24,75	14,0
Содержание белка, %	2,88±0,040	0,097	3,4	2,91±0,018	0,055	1,9
Количество молочного белка, кг	139,7±13,09	32,07	22,9	125,2±5,55	16,66	13,3
Живая масса, кг	585,8±12,4	30,4	5,2	702,2±27,42	82,28	11,7

Значение индекса напряжения (ИН), или стресс-индекса, у коров зарубежной селек-

ции выше (на 16,7%), что указывает на формирование в их организме синдрома

напряжения вегетативных и гуморальных систем регуляции сердечной деятельности.

Динамика продуктивности за ряд лактаций позволяет делать обоснованное заключение о степени гармонизации функционирования органов и систем организма заводимых коров с факторами внешней среды.

Данные о молочной продуктивности коров симментальской породы местной и зарубежной селекции представлены в таблице 4.

Величина удоя за лактацию у коров местной селекции составила 4848,8 кг, что на 536,4 кг превышает значение у коров зарубежной селекции. При этом степень однородности по данному показателю более отчетливо прослеживается у коров зарубежной селекции, где значение коэффициента вариации по удою составляет 13,8%, в то время как у коров местной селекции – 23,5%. У коров зарубежной селекции отмечается более высокое содержание жира в молоке, значения которого у отдельных особей доходят и стабильно сохраняются в пределах 4,9%, а в среднем по стаду – 4,2%. Однако, несмотря на это, количество молочного жира, полученного от них за лактацию – 176,7 кг, на 12,1 кг меньше значения, чем у коров местной селекции. По содержанию белка и количеству молочного белка, полученного от коров обеих групп, наблюдается аналогичная тенденция. Так, при сравнительно большем содержании белка в молоке у коров зарубежной селекции от них получено на 14,5 кг меньше молочного белка за лактацию. При этом сравнение живой массы коров исследуемых групп свидетельствует о лучшем развитии коров зарубежной селекции, чья живая масса на 116,4 кг превосходит таковые значения коров местной селекции.

Большой интерес представляет изучение взаимосвязи функционирования отдельных систем организма с уровнем молочной продуктивности. Выявлено, что у коров местной селекции выявлена сильная

отрицательная корреляционная связь между уровнем содержания жира в молоке и показателями индекса напряженности, а также индекса вегетативного равновесия, со значениями  $r = -0,72$  и  $0,75$ . Высокая отрицательная корреляционная связь отмечена между уровнем содержания белка в молоке и показателями индекса вегетативного равновесия, а также моды, со значениями  $r = -0,72$  и  $-0,74$  соответственно. У коров местной селекции регистрируется средняя по силе и положительная по направлению корреляционная связь между значениями уровня удоя и показателями деятельности сердца: АМо (0,51), ИН (0,51), ВПР (0,58), ИВР (0,61). Средняя по силе и положительная по направлению корреляционная связь прослеживается между показателями живой массы со значением ИН (0,64) и Мо (0,48).

Анализ корреляционных связей ИН, как индикатора процесса адаптации, с показателями молочной продуктивности, уровня жира и белка в молоке, живой массой у коров зарубежной селекции показывает несколько иную тенденцию. Так, выявлена слабая отрицательная корреляционная связь удоя и живой массы с показателями ИН, со значениями  $r = -0,11$  и  $-0,37$  соответственно. При этом слабая положительная корреляционная связь регистрируется между показателями ИН и уровнем содержания жира и белка в молоке, со значениями  $r = 0,11$  и  $0,24$  соответственно.

**Выводы.** Оценку адаптационных качеств коров симментальской породы зарубежной селекции необходимо проводить с учетом показателей регуляции сердечной деятельности: ИН, ИВР, ПАПР и ВПР, а также морфологическому составу крови, наиболее достоверно характеризующих степень приспособленности организма к условиям внешней среды.

Процесс адаптации коров иностранной селекции к условиям Башкирского Зауралья происходит в течение длительного времени и его нельзя считать завершенным.

### *Библиографический список*

1. Авзалов Р.Х., Ганиев С.Б., Гущин П.Я., Клевец Е.И., Крючкова М.А., Шайхутдинова Э.О., Якупов И.М. Физиологический ста-

тус животных в условиях Республики Башкортостан // Матер. XX съезда физиологического общества им. И.П. Павлова. – С. 114.

2. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. – М.: Наука, 1984. – С. 222.

3. Гущин П.Я., Авзалов Р.Х., Хаерзаманов В.Р., Галин Х.Х. Физиолого-биохимические аспекты адаптации крупного рогатого скота в условиях Зауралья // Вестник Башкирского ГАУ. – 2003. – № 3. – С. 55-59.

4. Гущин П.Я., Авзалов Р.Х., Галин Х.Х. Проблемы минерального питания продук-

тивных животных в условиях биогеохимических провинций Республики Башкортостан // Доклад к заседанию Президиума АН РБ. – Уфа, 2003. – 38 с.

5. Ипполитова Т.В. Математический анализ регуляции сердечного ритма у коров // Сборник научных трудов. – 1992. – С. 17-20.

6. Якупов И.М. Адаптивные свойства коров симментальской селекции в условиях Башкирского Зауралья // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 12. – С. 49-50.

### *Сведения об авторах*

1. **Авзалов Рузил Хакимьянович**, доктор биологических наук, профессор кафедры кормления животных и физиологии ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: (347) 252-55-58.

2. **Ганиев Салават Бариевич**, кандидат биологических наук, доцент кафедры кормления животных и физиологии ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: (347) 252-55-58.

3. **Садыкова Эльвира Олеговна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры кормления животных и физиологии ФГОУ ВПО ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: (347) 252-55-58.

Изучен ряд физиолого-биохимических показателей и молочная продуктивность

коров симментальской породы местной и иностранной селекции.

R. Avzalov, S. Ganiev, E. Sadykova

## **PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL STATUS AND MILK PRODUCTION OF SIMMENTAL CATTLE IN EPF «BAYMAKSKOYE» OF BAYMAKSKY DISTRICT**

**Keywords:** *Simmental cattle; adaptation; hematological indices; biochemistry indices of blood; ECG.*

### *Authors' personal details*

1. **Avzalov Ruzil**, Doctor of Biology, Professor of the Feeding Farm Animals and Physiology Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Otyabrya str., 34, room 238/1. Phone: 8 (347) 241-67-26.

2. **Ganiev Salavat**, Candidate of Biology, Assistant Professor of the Feeding Farm Animals and Physiology Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Otyabrya str., 34. Phone: 8 (347) 252-55-58.

3. **Sadykova Elvira**, Candidate of Biology, Assistant Professor of the Feeding Farm Animals and Physiology Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Otyabrya str., 34. Phone: 8 (347) 252-55-58.

Physiological and biochemical parameters and milk production of Simmental cattle of

local and foreign breeding are studied.

© Авзалов Р.Х., Ганиев С.Б., Садыкова Э.О.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРОМЫШЛЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ

**Ключевые слова:** сел-плекс; глауконит; био-мос; дрожжи; фертильность; репродуктивные качества; убойные и мясные качества.

**Введение.** В условиях запрета международными организациями использования в животноводстве и птицеводстве кормовых антибиотиков, возникает необходимость изучения и использования аналогов, не оказывающих вредного влияния на организм сельскохозяйственного животного и человека.

В этой связи, большой интерес представляют пробиотики, биологически активные вещества, оказывающие иммунологическое действие, способствующие выводу из организма тяжелых металлов, снижающих риск возникновения и развития сердечно-сосудистых заболеваний. Повышается, в частности, роль селена в стрессовых ситуациях в свиноводстве (отъем поросят, формирование технологических групп животных, транспортировка и убой их). Витамин Е, дрожжи, являясь также важнейшими антиоксидантами, компенсируют дефицит селена в организме свиней. Алюмосиликат глауконит способствует стимуляции функциональных резервов организма животных, формированию стойкого иммунитета, улучшению физиологического состояния и повышению продуктивности. Био-мос повышает рост, сохранность и конверсию корма, блокирует патогенную микрофлору кишечника, повышает иммунный статус, является альтернативой антибиотиков.

**Цель и методика исследований.** Целью наших исследований явилось – повы-

шение продуктивных и технологических качеств свиней при разных дозах использования органического селена (сел-плекса) как в чистом виде, так и в комбинациях с глауконитом, дрожжами, витамином Е и био-моса.

Исследования проводились по стандартным методикам РАСХН на животных-аналогах в отношении возраста, развития, продуктивности, числа опоросов и породы. Использовались животные трёх пород (крупная белая, дюрок и йоркширская) в условиях ведущего комплекса республики Башкортостан – ГУСП совхоза «Рощинский» мощностью на 54 тыс. откормочных свиней в год.

**Результаты исследований.** Установлено, что использование сел-плекса в дозе 300 г/т комбикорма хрякам-производителям способствовало повышению качества спермы и ее оплодотворяющей способности на 3-5% по сравнению с контролем. Кроме улучшения качественных показателей спермы (подвижность, концентрация, жизнеспособность сперматозоидов) значительно повысились и количественные – объем эякулята и др. (таблица 1).

По всем учитываемым показателям хряки опытных групп превосходили контроль: по объёму эякулята на 2,7-3,3%, количеству спермиев в эякуляте – на 8,1-14,1%, подвижности – на 2,0-5,0%, что в конечном итоге способствовало повышению оплодотворяющей способности её на 8,3-9,6%.

Таблица 1 Фертильность подопытных хряков

Группа	Доза внесения		Объём эякулята, мл	Концентрация спермиев в эякуляте, млрд.	Количество спермиев в 1 мл спермы, млн.	Подвижность спермы, %	Оплодотворяющая способность спермы, %
	глауконит, г/кг ж/м	селен, г/т комбикорма					
Контроль	–	–	230,0±22,0	83,9±4,0	372,5±31,7	85,5±0,3	85,4±8,6
Опытная 1	–	300	236,2±27,2	89,8±3,8	402,5±65,4	87,5±0,3	93,7±6,3
Опытная 2	0,20	300	237,5±27,8	98,4±13,3	425,0±64,4	90,5±0,3	95,0±5,0

При использовании сел-плекса в комплексе с глауконитом (в дозе 0,20 г/кг живой массы) оплодотворяющая способность спермы повысилась в большей степени.

Положительные результаты получены и при использовании сел-плекса (300 г/т) в комплексе с глауконитом (в дозе 0,25 г/кг) в рационах супоросных и подсосных свиноматок: повышение многоплодия на 4,5%, молочности на 19,9% ( $P < 0,01$ ), отъемной

массы на 28,0% ( $P < 0,01$ ) и сохранности поросят в подсосный период – на 0,7% (таблица 2).

Свиноматки опытных групп (кроме опытной 3, животные которой получали только глауконит в дозе 0,25 г/кг живой массы) по всем учитываемым показателям превосходили контроль в среднем на 11,2%, особенно по молочности и отъемной массе.

Таблица 2 Репродуктивные качества свиноматок (в расчёте на голову по группе)

Группа	Доза внесения		Многоплодие, гол.	Молочность, кг	Отъемная масса поросят, кг	Сохранность поросят к отъёму, %
	глауконит, г/кг ж/м	сел-плекс, г/т				
Контроль	ОР (СК <sub>2</sub> )		10,53±0,39	48,2±3,19	69,3±6,39	96,0
Опытная 1	–	300	10,62±0,42	51,2±4,84	75,3±9,68	96,5
Опытная 2	0,25	300	11,00±0,25	57,8±1,20*	88,70±2,40*	96,7
Опытная 3	0,25	–	9,86±0,38	47,8±6,67	68,7±13,35	96,6

Примечание: \* –  $P < 0,05$ .

Таблица 3 Динамика живой массы поросят на доращивании (в расчете на голову по группе)

Группа	Исследуемые добавки			Живая масса, кг		Абсолютный прирост, кг	Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ	Среднесуточный прирост, г
	селен, г/т	глауконит, г/кг живой массы	дрожжи, г/гол. в сутки	при постановке	при снятии			
Контрольная	ОР – комбикорм СК4			14,6±1,15	31,6±0,47	17,0±0,32	3,92	220,7±4,13
Опытная 1	200	–	–	14,7±0,12	32,3±0,64	17,6±0,53	3,80	228,6±6,93
Опытная 2	100	–	100	15,0±0,06	33,3±0,60	18,3±0,55	3,65	237,7±7,09
Опытная 3	200	0,05	–	13,3±0,64	31,2±0,60	17,9±0,21	3,73	232,5±2,70

По стоимости дополнительной продукции животные опытных групп превосходили контроль на 7,97%, в том числе комплексная группа 2 – на 21,8%.

Аналогия сохраняется и на доращивании поросят: при дозе 200 г/т сел-плекса энергия роста по сравнению с контролем повысилась на 3,6%, затраты корма снизились на 3,2%. Использование же пониженных доз сел-плекса (100 г/т) в комплексе с дрожжами значительно повысило энергию роста поросят – на 7,7%, снизило затраты корма на 7,0%. Положительная тенденция по сравнению с контролем сохраняется и при использовании сел-плекса в комплексе с глауконитом, соответственно, на 5,5 и 5,0% (таблица 3).

Введение в рацион молодняка на доращивании вышеуказанных добавок позволило повысить уровень рентабельности на 2,0-6,1%.

При использовании сел-плекса в кормлении поросят на доращивании в дозе 200 г/т комбикорма (опытная 1), среднесуточный прирост живой массы по сравнению с контролем возрос на 3,6%, а в комплексе с дрожжами в дозе 100 г/гол. в сутки (опытная 2) – на 7,7%, при использовании же сел-плекса в комплексе с глауконитом в дозе 0,05 г/кг (опытная 3) на 5,3%.

Использование селена (сел-плекса) в дозе 200-300 г/т (опытные группы 1 и 2) при откорме молодняка свиней также способствовало повышению продуктивных качеств: энергии роста – на 10,5%, снижению затрат корма – на 9,4%, скороспелость улучшилась на 7,3 дней по сравнению с контролем.

Значительнее эти показатели отмечены в опытной группе 1, животные которой в комплексе с селеном получали глауконит (0,15 г/кг живой массы), что видно из таблицы 4.

Таблица 4 Откормочные качества подсвинков (в расчёте на голову по группе)

Группа	Доза внесения		Ср. суточный прирост, г	Скороспелость, дней	Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ
	сел-плекс, г/т	глауконит, г/кг ж/м			
Контрольная	ОР (СК-6)		630,4±9,28	214,6±1,41	5,21±0,08
Опытная 1	200	0,15	701,4±12,82*	206,4±1,60*	4,68±0,09*
Опытная 2	300	–	690,6±12,33*	208,2±1,32	4,76±0,02*
Опытная 3	–	0,15	682,6±7,13*	208,6±0,91	4,81±0,05*

Примечание: \* – P<0,05.

Значительно улучшились убойные и мясные качества подсвинков, получавших в

составе комбикормов изучаемые добавки (таблица 5).

Таблица 5 Убойные и мясные качества (в расчёте на голову по группе)

Группа	Убойный выход, %	Длина полутуши, см	Толщина шпика над 6-7 гр. позвонками, см	Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	Масса задней 1/3 полутуши, кг
Контрольная	64,5±0,43	99,3±1,33	3,20±0,25	37,2±0,69	7,40±0,11
Опытная 1	68,2±0,23**	101,7±2,60	2,67±0,33	41,0±5,13	7,67±0,24
Опытная 2	67,6±0,66*	100,3±1,20	2,90±0,31	38,1±3,01	7,53±0,44
Опытная 3	65,8±0,74	102,0±0,58	3,00±0,29	39,8±2,29	7,47±0,58

Примечание: \* – P<0,05; \*\* – P<0,01.

По всем учитываемым показателям животные опытных групп превосходили контроль в среднем на 5,1% и, особенно, по убойному выходу (на 4,2%), площади мышечного глазка (на 6,5%), но уступали по толщине шпика в среднем на 10,7%. Значительнее эта разница по сравнению с контролем отмечена в опытной 1 группе, животные которой в комплексе с селеном (200 г/т) получали глауконит (0,15 г/кг живой массы).

Выявлены различия и в химическом составе мяса и сала, и особенно, по белково-качественному показателю (опытные группы 1 и 2) – 7,39-7,62 против 6,9 в контроле, что указывает на улучшение мясных качеств.

Гематологические показатели не выявили физиологических отклонений от нормы у животных опытных групп, напротив, свидетельствуют о повышении у них окислительно-восстановительных процессов в организме.

Экономические расчёты показывают, что уровень рентабельности в опытных группах был выше по сравнению с контролем на 4,1%. Значительнее рентабельность в комплексной группе – на 6,1%.

Нами проведены исследования по изучению влияния сел-плекса «в чистом виде» и в комплексе с витамином Е. Так, живот-

ные опытной первой группы к основному рациону получали селен в дозе 200 г/т комбикорма, второй – 100 г/т, а третьей 100 г/т сел-плекса и витамин Е в количестве 29 г/гол. в сутки.

Анализ откормочных качеств показал, что животные опытных групп имели лучшую скороспелость: достигали зачетной массы 100 кг на 11-18 дней раньше, при среднесуточном приросте 693-744 г (выше по сравнению с контролем на 6,9-14,8%) при снижении затрат корма на 0,39-0,72 ЭКЕ. Следует отметить, что животные первой и третьей опытных групп имели лучшие показатели, как в сравнении с контролем, так и животными второй опытной группы. Это свидетельствует о возможности снижения норм селена в два раза при использовании его в комплексе с витамином Е.

По убойным и мясным показателям животные опытных групп превосходили контрольную на 2,2-6,0% – по убойному выходу, длине полутуши – на 3,8-8 см, массе окорока – на 0,1-0,8 кг. Значительнее наблюдались отклонения по убойному выходу у животных первой и третьей опытных групп – на 5,1%, получавшие к основному рациону, соответственно, сел-плекс в дозе 200 г/т, а также в дозе 100 г/т в комплексе с витамином Е.

Таблица 6 Репродуктивные качества подопытных свиноматок

Группа	Доза био-моса, кг/т комбикорма	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг	Молочность свиноматок, кг	Сохранность поросят к отъему, %
Контрольная	–	8,8±0,74	1,35±0,07	31,5±0,46	95,7
Опытная 1	1,0	10,6±0,51	1,40±0,04	35,0±0,37***	98,0
Опытная 2	0,5	9,8±0,66	1,45±0,06	35,4±0,42***	99,5
Опытная 3	0,25	10,6±0,81	1,40±0,07	33,8±0,48**	98,0

Примечание: \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001.

Все полутуши согласно ГОСТ1213-74 «Свиньи для убоя» отнесены ко второй категории – мясной. Однако туши опытных групп (особенно первой и третьей) характеризовались меньшей осаленностью.

Исследования по испытанию био-моса проводились на подсосных свиноматках, а также поросятах на доращивании.

На фоне принятой технологии кормления и содержания подопытных животных были получены следующие результаты (таблица 6).

Свиноматки опытных групп превосходили контрольную по учитываемым показателям в среднем на 12,0%, в т.ч. по многоплодию – на 17,0%, крупноплодности поросят – на 5,2%, молочности маток – на 10,1% (P<0,001) и сохранности поросят к отъему – на 2,8%.

Сильнее эти различия отмечены у свиноматок первой и второй опытных групп, получавших к основному рациону, соответственно, био-мос в дозе 1,0 и 0,5 кг/т комбикорма.

Поросята-отъёмыши опытных групп к основному рациону получали биомос в дозе, соответственно 1,0; 0,5; 0,25 кг/т комбикорма или в сутки на голову; в первой опытной – 1,1 г; второй – 0,55 г в третьей – 0,27 г.

Контрольное взвешивание поросят показало, что по энергии роста поросята опытных групп превосходили контрольную на 3,8%; значительнее отклонения по данному признаку у животных второй и третьей групп (на 2,4 и 6,8%), получавших к основному рациону био-мос в дозах 0,25-0,5 кг/т комбикорма.

По стоимости дополнительной продукции (за минусом стоимости комбикорма и био-моса) поросята опытных групп превосходили контроль в среднем на 24,0 руб. на голову, в т.ч. по опытным второй и третьей, соответственно, на 98,0 и 34,9 рубля.

Следовательно, использование био-моса при доращивании поросят в указанных дозах экономически выгодно, особенно в дозах 0,50 и 0,25 кг/тонну комбикорма.

**Выводы.** 1. Использование органического селена в виде сел-плекса в рационах хряков-производителей в дозе 300 г/тонну комбикорма повышает оплодотворяющую способность спермы на 8,3%, а в комплексе с глауконитом (в дозе 0,20 г/кг живой массы) – на 9,6%; использование сел-плекса в рационах супоросных и подсосных свиноматок в дозе 300 г/т комбикорма в сочетании с глауконитом (0,25 г/кг живой массы) повышает продуктивность свиноматок в среднем на 11,2%. Стоимость дополнительной продукции при этом возросла на 7,97%.

2. Использование сел-плекса при доращивании поросят и откорме молодняка свиней в дозе 200г/т комбикорма в сочетании с дрожжами (100 г/гол в сутки) повысило среднесуточные приросты на 7,6%; а в сочетании с глауконитом (в дозе 0,05 г/кг живой массы) – на 5,3%. Снижение дозы сел-плекса при доращивании поросят вдвое (100 г/т комбикорма) возможно при включении витамина Е (в дозе 29 мг/гол в сутки); привесы повысились по сравнению с контролем – на 15,0%. Аналогия сохраняется и при откорме молодняка свиней;

3. Использование био-моса в рационах супоросных и подсосных свиноматок в дозе 0,5-1 кг/т комбикорма целесообразно. По стоимости прироста в расчете на гнездо, а также на свиноматку опытные группы превосходили контроль на 142,1 и 37,3 рубля. При доращивании поросят целесообразно использование био-моса в дозах 0,25; 0,5 кг/т комбикорма. По стоимости дополнительной продукции превосходство по сравнению с контролем, в расчете на голову, на 98,0 и 35,0 рублей.

Следовательно, при разработке рецептуры комбикормов для всех технологиче-

ских групп свиней следует руководствоваться данными результатов исследований.

### **Библиографический список**

1. Близнецов А.В., Мухаметзянова Э., Черныш К., Саламатина Е., Батталова И.Ф. Использование сел-плекса в свиноводстве в условиях промышленной технологии // Материалы студенческой конференции. – Уфа: БГАУ, 2009. – С. 45.

2. Близнецов А.В., Рахманкулова Л., Хрипунова А. Использование био-моса в свиноводстве // Материалы студенческой конференции. – Уфа: БГАУ, 2009. – С. 51.

3. Близнецов А.В., Тагиров Х.Х., Токарев И.Н., Батталова И.Ф., Карнаухов Ю.А. Использование биологически-активных веществ и минеральных добавок в свиноводстве // Свиноводство. – 2009. – № 7. – С. 40-41.

4. Близнецов А.В., Токарев И.Н., Хайретдинова И.Ф. Использование Сел-плекса

и Био-Моса в промышленном свиноводстве. – Уфа: Изд-во «Диалог», 2010. – 68 с.

5. Близнецов А.В., Токарев И.Н., Хайретдинова И.Ф. Использование сел-плекса и глауконита в условиях промышленного свиноводства // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 3 (69). – С. 85-86.

6. Карнаухов Ю.А., Токарев И.Н., Тагиров Х.Х., Близнецов А.В. Использование биологически активных веществ и белковых добавок в кормлении свиней. – М.: ООО Издательство «Лань», 2008. – 227 с.

7. Уразбахтин Р.Д. Продуктивные качества кобыл при использовании кормовой добавки сел-плекс : дисс. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. – Уфа, 2008. – 117 с.

### **Сведения об авторах**

1. **Близнецов Альберт Васильевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства продукции животноводства ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8 (347) 228-06-59, e-mail: albert\_bliznecov@mail.ru.

2. **Токарев Иван Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства продукции животноводства ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8 (347) 228-06-59, e-mail: al\_tok@mail.ru.

3. **Хайретдинова Ильмира Фаилевна**, соискатель, начальник участка ГУСП совхоз «Рошинский» Республики Башкортостан. Тел. 8 (3473) 22-15-33, факс 22-15-34, e-mail: battalova-ilmira@rambler.ru.

Статья посвящена изучению влияния биологически-активных веществ (сел-плекса, био-моса, дрожжей, витамина Е) и минеральной добавки (глауконита) на продуктивность свиней в условиях промышленной технологии. Авторы пришли к выводу, что использование в рационах свиней сел-плекса в составе комбикормов в дозе 100-300 г/т, и особенно в комплексе с глауконитом (0,15-0,25 г/кг живой массы) и

дрожжами (100 г на голову в сутки) способствует повышению оплодотворяющей способности спермы хряков, репродуктивных качеств свиноматок, энергии роста и сохранности молодняка при дорастивании и откорме, а также повышению качества продукции. Рекомендуемая доза био-моса в рационах свиноматок составляет 1,0 и 0,5 кг/т, а порослят-отъемышей – 0,25 и 0,5 кг/т комбикорма.

A. Bliznetsov, I. Tokarev, I. Hayretdinova

### **RESULTS OF USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN INDUSTRIAL PIG BREEDING**

**Key words:** *Sel-plex; glauconite; bio-mos; yeast; fecundity; reproductive qualities; lethal and meat qualities.*

### *Authors' personal details*

1. **Bliznetsov Albert**, Doctor of agricultural sciences, professor of the Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ochyabrya str., 34. Phone: 8 (347) 228-06-59, e-mail: albert\_bliznecov@mail.ru.

2. **Tokarev Ivan**, Candidate of agricultural sciences, the senior lecturer of the Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ochyabrya str., 34. Phone: 8 (347) 228-06-59, e-mail: al\_tok@mail.ru.

3. **Hayretdinova Ilmira**, Competitor, the chief of a site of the state unitary agricultural enterprise state farm "Roshinskiy". Phone (3473) 22-15-33, fax 22-15-34, e-mail: battalova-ilmira@rambler.ru.

Article is devoted to studying of influence of biological – active substances (sel-plex, biomos, yeast, vitamin E) and mineral additive (glauconite) on efficiency of pigs in conditions of industrial technology. Authors came to a conclusion, that use in diets of pigs of sel-plex in structure of mixed fodders in a doze 100-300 г/t, and is especial in a complex with glauconite (0,15-0,25 g/kg of alive weight) and

yeast (100 g on a head in day) promotes increase of impregnating ability of sperm of male pigs, reproductive qualities of sows, energy of growth and safety of young growth at growing and fattening, and also to improvement of quality of production. The recommended doze of bio-mos in diets of sows makes 1,0 and 0,5 kg / t, and pigs-growing – 0,25 and 0,5 kg / t of mixed fodder.

© Близнецов А.В., Токарев И.Н., Хайретдинова И.Ф.

УДК 636.934.57.03

Л.В. Герасимова, Т.Н. Кузнецова, Е.Н. Денисов, Л.Ф. Гималова

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ НОРОК ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ: СПОРОВИТ, МИКРОВИТАМ И НУКЛЕОПЕПТИД**

**Ключевые слова:** биологически активные веществ; молодняк норок; пробиотики; экстракт селезенки; качество опушения; половая активность; Споровит; Микровитам; Нуклеопептид.

**Введение.** В настоящее время для получения достаточного количества продуктов животноводства высокого качества большое значение придается опыту применения биологически активных веществ (БАВ). С их участием осуществляется реализация огромного биологического потенциала живого организма, заложенного в его генотипе, регуляция роста и развития, гомеостаз и продуктивность животных, что позволяет увеличивать энергию и силу роста, устойчивость к неблагоприятным воздействиям, стрессам, биологическому повреждению различными болезнетворными микроорганизмами.

П.П. Андерсон и Я.Я. Аугшкалн [1] предложили классификацию БАВ, в основе которой лежит: 1) значение, с которым БАВ используются в составе рациона; 2) их биохимическая и физиологическая роль и функции в обменных процессах организма. Все БАВ разделяются ими на три основных класса: 1) дополнительные незаменимые кормовые компоненты; 2) стимуляторы; 3) фармакологические средства. Дополнительные незаменимые кормовые компоненты – БАВ – вводятся в состав рационов для восполнения до оптимальной нормы потребности животных в таких жизненно важных веществах, как витамины, аминок-

кислоты и микроэлементы. Полное или частичное отсутствие этих факторов в организме резко снижает продуктивность животных. Стимуляторы – это БАВ, которые используются в рационах животных для увеличения интенсивности роста и продуктивности, но отсутствие которых не вызывает нарушения обмена веществ и нормальных физиологических процессов в организме. Фармакологические средства – БАВ, которые добавляются в рационы животных с целью предупреждения и лечения болезней или для придания особых желаемых качеств животноводческой продукции, но которые у здоровых животных сами по себе не вызывают значительного увеличения роста и продуктивности. По мнению Е.В. Крыжановской [6], биостимуляторы, обладающие способностью воздействовать на иммунокомпетентные системы, делятся на экзогенные и эндогенные. Подавляющее большинство первых – это вещества микробного происхождения (бактериального и грибкового). БАВ эндогенного происхождения условно разделяют на две группы: иммунорегуляторные пептиды и цитокины. Пептиды представляют собой, в основном, экстракты из органов иммунной системы (тимуса, селезенки) или продукты их жизнедеятельности (костного мозга). Под цитокинами понимают всю совокупность биологически активных белков, продуцируемых лимфоцитами и макрофагами.

Отечественные препараты: пробиотик Споровит, аминокислотно-витаминный комплекс Микровитам и биогенный стимулятор тканевого происхождения Нуклеопептид, производимые в ООО «Экохимтех» (г. Уфа), являются биологически активными веществами, безопасными в применении, не нарушающими экологической безопасности окружающей среды, не ухудшающими качество животноводческой продукции. Согласно классификаций П.П. Андерсон, Я.Я. Аугшкалн и Е.В. Крыжановской, Микровитам можно отнести к классу дополнительных незаменимых кормовых компонентов, Нуклеопептид, – безусловно, к стимуляторам эндогенного происхождения, а пробиотик Споровит – как к классу фармакологических средств, так и к стимуляторам экзогенного происхождения. Эти

препараты влияют на разные звенья жизнедеятельности организма, взаимно дополняя и усиливая эффективность каждого из них. Поэтому актуальным является разработка эффективной комплексной системы применения этих препаратов у разных видов и групп сельскохозяйственных животных, как способов регуляции биосинтеза основных компонентов животноводческой продукции, обеспечивающих повышение продуктивности и резистентности сельскохозяйственных животных.

В звероводстве намного меньше, чем в других отраслях сельского хозяйства, используют биологически активные вещества (БАВ). Первые исследования по использованию различных БАВ в звероводстве были проведены О.Л. Рапопортом (1961), Н.В. Ездаковым (1966-1970), Н.Ш. Перельдиком (1987), Н.А. Балакиревым (1983-1991), далее это направление продолжили М.К. Гайнуллина [2], Г.М. Гималова [3], П.А. Емельяненко [4], В.Н. Куликов [6], М.В. Петкевич [7], Н.Н. Тинаев [10], Д.А. Стабровский [8], Е.А. Тетюркин [9].

**Целью исследований** являлось изучение продуктивных качеств норок клеточного разведения при комплексном использовании биологически активных веществ: Споровит, Микровитам и Нуклеопептид. В звероводстве намечаются перспективные направления их применения. Это увеличение скорости роста и улучшение качества опушения молодняка, а также повышение воспроизводительной способности самцов и самок.

**Условия, материалы и методы исследований.** Исследования по изучению использования биологически активных препаратов «Споровит», «Микровитам» и «Нуклеопептид» для повышения скорости роста, улучшения качества и окраса опушения проводили на Раевской звероферме РБ в 2009 г. В октябре за месяц перед убоем были сформированы 5 групп молодняка норки породы стандартная темно-коричневая (СТк) 5-месячного возраста по принципу аналогов по 14 голов в каждой группе. В 1 опытной группе Споровит вводили перорально в дозе 1 мл на голову в сутки в течение 10 дней. Во 2 опытной группе Микровитам задавался молодняку норки в ко-

личестве 1,5 мл на голову в сутки, подкожно или внутримышечно в течение 7 дней. Звери 3 опытной группы получали 0,5 мл Нуклеопептида 1 раз в день внутримышечно в течение 7 дней. В 4 опытной группе использовалась комплексная дача препаратов Споровит, Микровитам и Нуклеопептид одновременно. При этом Споровит задавался в течение 10 дней перорально, а Микровитам и Нуклеопептид – 7 дней внутримышечно в тех же дозах. Звери контрольной группы препаратов не получали.

**Результаты исследований.** В таблице 1 представлены абсолютный и относительный приросты живой массы самок за период опыта.

Анализ результатов показал, что за период исследований произошел прирост живой массы зверей всех групп, который ко-

лебался в пределах 32,1...182,1 г. Наибольший прирост живой массы был у норок 1 и 2 опытных групп, получавших Споровит и Микровитам, и составлял 182,1 и 159,3 г или 10,9 и 8,1%. Это можно объяснить повышением поедаемости корма вследствие улучшения аппетита у щенков, увеличением усвояемости питательных веществ корма, изменением уровня обменных процессов в организме молодняка. Ощутимо меньшими приростами отличались норки, получавшие Нуклеопептид – лишь 32,1 г или 2,0%, что меньше соответствующих показателей контроля на 66,2 г или 3,8%. Это можно объяснить изменением гормонального статуса зверей, а также последствием стресса, полученного при внутримышечном введении Нуклеопептида, т.к. инъекции его довольно болезненны.

Таблица 1 Абсолютный и относительный приросты живой массы самок

Группа	Абсолютный прирост, г	Относительный прирост, %
1 опытная	182,1±30,99	10,9±1,99
2 опытная	159,3±47,07	8,1±2,47
3 опытная	32,1±17,59	2,0±1,12
4 опытная	107,9±40,04	6,4±2,50
5 контрольная	98,3±35,65	5,8±1,73

В целом использование препаратов Споровит и Микровитам в 1 и 2 опытных группах оказало наиболее положительное воздействие, хотя и не достоверное, на увеличение живой массы молодняка норок перед убоем. Заметно тормозила процесс увеличения упитанности молодняка перед убоем дача препарата Нуклеопептид, хотя достоверных различий с контролем не обнаружено.

При бонитировке пушных зверей оценивалось качество волосяного покрова, ко-

торое закладывается в период линьки. Организуя воздействие, обеспечивающее наилучшее развитие опушения, следует помнить, что волосяной покров развивается не весь одновременно, и различия в кормлении в разные сроки могут оказать влияние только на отдельные фракции волосяного покрова. Учитывая это, дача препаратов в октябре могла повлиять лишь на развитие пуховых волос. Данные по оценке качества опушения норок представлены в таблице 2.

Таблица 2 Качество опушения молодняка норок

Группа	Период	Число оцененных норок по баллам, %			Средний балл
		5	4	3	
1 опытная	в начале опыта	14,3	85,7	–	4,1
	в конце опыта	42,9	57,1	–	4,4
2 опытная	в начале опыта	–	85,7	14,3	3,9
	в конце опыта	42,9	57,1	–	4,4
3 опытная	в начале опыта	42,9	57,1	–	4,4
	в конце опыта	28,6	71,4	–	4,3
4 опытная	в начале опыта	57,1	14,3	28,6	4,3
	в конце опыта	71,4	28,6	–	4,7
5 контрольная	в начале опыта	–	100	–	4,0
	в конце опыта	21,4	78,5	–	4,2

Как видно из таблицы, во всех группах, кроме 3 опытной, за период опыта улучшился балл по качеству опушения. Больше всего он изменился во 2 опытной группе, у зверей, получавших Микровитам, – на 0,5 в среднем. В 4 опытной группе улучшение опушения составило в 0,4 балла, в 1 опытной – в 0,3, тогда как в контроле аналогичное изменение составляло лишь 0,2 балла. У зверей, получавших Нуклеопептид, отмечалось некоторое ухудшение признака качества опушения, при этом два щенка, оцененных в начале опыта 5 баллами, после опытов получили оценку 4.

Окраска опушения определяется как цветом остевых волос, так и пуховых. Чем интенсивней и темней окрас, чем более выражен блеск и чистота цвета, тем выше балл. Данные по оценке окраса волосяного покрова норок представлены в таблице 3. Как видно из таблицы, во всех группах, кроме 2 и 3 опытной, за период исследований улуч-

шился балл по окраске опушения. Больше всего он изменился в 4 опытной группе, у зверей, получавших препараты в комплексе, – на 0,6 в среднем. В 1 опытной группе улучшение окраски составило 0,5 балла, тогда как в контроле аналогичное положительное изменение составляло лишь 0,2 балла. У зверей, получавших Микровитам, средний балл по окраске не изменился. При включении же Нуклеопептида отмечалось даже некоторое ухудшение оценки за окрас – на 0,2 балла. Таким образом, комплексное использование Микровитама, Споровита и Нуклеопептида, а также дача препарата Споровит позволили улучшить качество опушения на 0,6...0,5 балла, тогда как в контроле изменение было лишь на 0,2 балла.

Класс при бонитировке присваивается молодняку на основании трех оценок – за размер, качество опушения и окрас. Результаты присвоения классов представлены в таблице 4.

Таблица 3 Качество окраски молодняка норок

Группа	Период	Число оцененных норок по баллам, %			Средний балл
		5	4	3	
1 опытная	в начале опыта	14,3	57,1	28,6	3,9
	в конце опыта	42,9	57,1	–	4,4
2 опытная	в начале опыта	28,6	57,1	14,3	4,1
	в конце опыта	14,3	85,7	–	4,1
3 опытная	в начале опыта	42,9	42,9	14,3	4,3
	в конце опыта	42,9	28,6	28,6	4,1
4 опытная	в начале опыта	–	100	–	4,0
	в конце опыта	57,1	42,9	–	4,6
5 контрольная	в начале опыта	–	83,3	16,7	3,8
	в конце опыта	7,1	85,7	7,1	4,0

Таблица 4 Результаты присвоения классов при бонитировке норок, %

Группа	Период	Класс					
		1	2	3	4	5	6
1 опытная	в начале опыта	14,3	–	57,1	–	–	28,6
	в конце опыта	28,6	14,3	42,9	–	–	14,3
2 опытная	в начале опыта	–	28,6	42,9	–	14,3	14,3
	в конце опыта	14,3	–	85,7	–	–	–
3 опытная	в начале опыта	28,6	14,3	42,9	–	–	14,3
	в конце опыта	28,6	14,3	28,6	–	–	28,6
4 опытная	в начале опыта	–	–	–	71,4	–	28,6
	в конце опыта	42,9	14,3	42,9	–	–	–
5 контрольная	в начале опыта	14,3	–	71,4	–	–	14,3
	в конце опыта	14,3	14,3	57,1	14,3	–	–

Как видно из таблицы, использование препарата Споровит, а также комплексное применение Споровита, Микровитама и Нуклеопептида позволило увеличить классность молодняка. В 1 опытной группе к концу опыта стало больше зверей 1 и 2 класса (элита) на 28,6%. В 4 опытной группе таких особей стало на 57,2% больше, чем до проведения опыта, тогда как в контроле изменения в классности были менее значительными – лишь 14,3% зверей перешли во 2 класс.

В 2010 г. изучено влияние комплексной дачи биостимуляторов Нуклеопептид, Микровитам, Споровит на воспроизводительную способность самцов. В феврале были сформированы 2 группы самцов (контрольная и опытная) по 6 голов по принципу аналогов. Самцы опытной группы получали перорально вместе с кормосмесью в количестве 5 мл в период подготовки к го-

ну в феврале Нуклеопептид в течение 5 дней, Микровитам и Споровит – 7 дней. В период гона в марте Нуклеопептид задавался 1 раз в неделю, Споровит и Микровитам через каждые 2 дня.

Анализ половой активности выявил несомненно положительное влияние биологически активных веществ на самцов. Самцами опытной группы было произведено всего 88 коитусов, что выше на 27 коитусов результата контрольной группы. Под влиянием комплексной дачи биостимуляторов в расчете на одного самца было произведено 14,7 коитусов, что выше на 44,1% контроля. Также было замечено, что самцы опытной группы стали работать раньше, в среднем на 1 день, по сравнению с контрольной.

Ход гона самцов, представленный на рисунке, показывает, что у самцов опытной группы отмечалось 4 подъема половой активности, тогда как у контрольной – лишь 2.

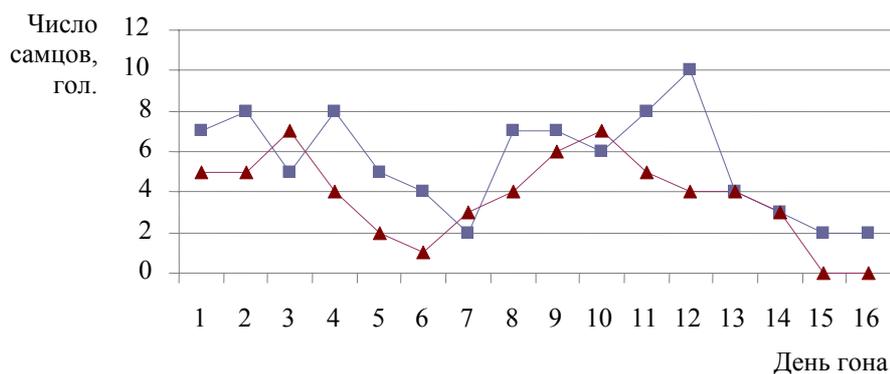


Рисунок  
Ход гона у самцов: —■— — опытная группа, —▲— — контрольная группа

**Выводы.** Таким образом, первый опыт применения разработанных отечественных биопрепаратов нового поколения в условиях Республики Башкортостан показал положительное их влияние на организм клеточных пушных зверей. Но необходимо отметить, что использование биостимулятора тканевого происхождения Нуклеопептид предпочтительней в комплексе с такими препаратами, как Споровит, Микровитам, которые обеспечивают организм

необходимым субстратом (витаминами, аминокислотами), защищают его от действия неблагоприятных факторов (свободных радикалов, патогенной микрофлоры). Это позволяет наилучшим образом воздействовать на все жизненно важные системы организма зверей и получить максимальную продуктивность, т.к. позволяет реализовать стимуляцию организма без истощения его энергетических, пластических ресурсов.

### Библиографический список

1. Андерсон П.П., Аугшкалн Я.Я. Классификация биологически активных кормо-

вых добавок в животноводстве и звероводстве / Биологически активные вещества в

звероводстве, кролиководстве и пантовом оленеводстве: сб. науч. тр. Т. 3. – М., 1989. – С. 170-179.

2. Гайнуллина М.К. Природные цеолиты в рационах норок // Зоотехния. – 2004. – № 4. – С. 15-17.

3. Гималова Г.М., Мударисов Р.М., Использование препарата «СОТ» в кормлении лисиц // Кролиководство и звероводство. – 2007. – № 5 – С. 7-8.

4. Емельяненко П.А., Козловский Ю.Е., Майоров М.А. и др. Коррекция продуктивного потенциала пушных зверей и кроликов антитоксическими биопрепаратами / Актуальные проблемы клеточного пушного звероводства и кролиководства России: материалы международной научно-практической конференции. – М., 2007. – С. 206-209.

5. Крыжановская Е.В. Биологически активные вещества в ветеринарии // Достижения науки и техники агропромышленного комплекса. – 2008. – № 8. – С. 30-31.

6. Куликов В.Н. Применение бетаина при выращивании норок // Кролиководство и звероводство. – 2006. – № 2. – С. 10-11.

7. Петкевич М.В. Влияние препарата ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) на товарные свойства шкурки норки / Роль молодых ученых в реализации национального проекта «Развитие АПК»: сб. матер. междунар. научно-практич. конф. Ч. II. – М.: МГАУ, 2007. – С. 235-237.

8. Стабровский, Д.А. Влияние смеси Евротиокс Plus Dry на массу молодняка норок и качество шкурки // Зоотехния. – 2009. – № 2. – С. 20-22.

9. Тетюркин Е.А. Некоторые показатели качества шкурки норки при использовании в кормлении препарата «Фервистим»: автореферат дисс. на соиск. учен. степ. канд. тех. наук. – М., 2006. – 21 с.

10. Тинаев Н.Н. Эффективность применения пробиотиков нового поколения в норководстве // Кролиководство и звероводство. – № 4. – 2006. – С. 5-6.

#### *Сведения об авторах*

1. **Герасимова Люция Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 364/2. Тел.: 8-961-365-81-65, e-mail: lysigera@mail.ru.

2. **Кузнецова Татьяна Николаевна**, кандидат биологических наук, микробиолог, ООО «Экохимтех», г. Уфа, ул. Ульяновых, 65. Тел.: 8 (347) 271-53-27.

3. **Денисов Евгений Николаевич**, кандидат технических наук, директор ООО «Экохимтех», ул. Ульяновых, 65. Тел.: 8 (347) 242-49-53, e-mail: echohimtech@yandex.ru.

4. **Гималова Лейсан Фаилевна**, аспирант МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, г. Москва.

Использование биологически активных веществ: пробиотика Споровит, витаминно-аминокислотного комплекса Микровитам, биогенного стимулятора Нуклеопептид на Раевской звероферме РБ позволило выявить, что дача в октябре препаратов Споровит и Микровитам повышает живую массу, препарата Микровитам, а также комплексное использование Микровитама,

Споровита и Нуклеопептида улучшает качество опушения на 0,5...0,4 балла, а качество окраски на 0,6...0,5 балла, при изменении в контроле лишь на 0,2 балла. Под влиянием комплексной дачи БАВ (Споровит + Микровитам + Нуклеопептид) в расчете на одного самца производится 14,7 коитусов, что выше показателя контроля на 44,1%.

L. Gerasimova, T. Kuznezova, E. Denisov

#### **MINKS' PRODUCTIVITY WITH THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES: SPOROVIT, MICROVITAM, NUCLEOPEPTIDE**

**Key words:** *biologically active substances; young stock of minks; probiotics; extract of spleen; quality of fur; sexual activity; Sporovit; Microvitam; Nucleopeptide.*

### *Authors' personal details*

1. **Gerasimova Lutcia**, Candidate of Agricultural Sciences, lecturer at the Chair of farm animals Breeding, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34, room 364/2. Phone: 8-961-365-82-65. E-mail: lysigera@mail.ru.

2. **Kuznetsova Tatyana**, Candidate of Biological Sciences, microbiologist at «Ecochemtech», LTD. Ufa, Ulyanovych street, 65, Phone: 8 (347) 271-53-27.

3. **Denisov Yevgeny**, Candidate of Technical Sciences, Head of «Ecochemtech», LTD. Ufa, Ulyanovych street, 65. Phone: 8 (347) 242-49-53.

4. **Gimalova Leysan**, Post-graduate of Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Scruabiyn.

The use of biologically active substances – Sporovit probiotic, Microvitam vitaminaminoacid complex, Nucleopeptide biogenic stimulator – at Rayevskaya beast breeding farm in the Republic of Bashkortostan revealed the raise of minks' live mass at the rate of Sporovit and Microvitam preparations in October. The rate of Microvitam preparation and the com-

bined use of above preparations improves the quality of fur by 0,6...0,5 points and by 0,2 points at the change in control. The complex rate of these biologically active substances (Sporovit + Microvitam + Nucleopeptide) in February and in March led to 14,7 coituses per male at bout on the average which is 44,1% higher than in the control group.

© Герасимова Л.В., Кузнецова Т.Н., Денисов Е.Н., Гималова Л.Ф.

УДК 636.32/37:612.810

П.Н. Шкилев, В.И. Косилов, И.Р. Газеев

### **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ УБОЕ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ЮЖНОУРАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ**

**Ключевые слова:** *молодняк; южноуральская порода; мясная продуктивность; химический состав; длиннейшая мышца спины; биологическая ценность.*

Продовольственная безопасность – это одна из необходимых гарантий права человека на жизнь и громадного значения политический фактор, играющий тем большую роль, чем глубже кризис государства и экономики. Состояние развития агропромышленного комплекса в условиях любой страны определяет возможности и перспективы создания прочной продовольственной базы для последовательного и всестороннего развития всякого производства. Одной из отраслей АПК является овцеводство, которое не только позволяет получать шерсть, баранину, молоко, но и обеспечивает рациональное использование земельных ресурсов, занятость сельского населения [1].

Южный Урал обладает большими потенциальными возможностями для производства овцеводческой продукции. Овцеводство в степных районах Южного Урала сложилось давно, здесь накоплены определенные традиции его развития, это составной элемент аграрной культуры региона. Однако за последнее десятилетие в связи с изменением экономической значимости отдельных видов продукции, получаемой от овцеводства, в отрасли наблюдается сложная ситуация. Это нашло отражение в сокращении численности и уменьшении производства шерсти и баранины. В прежние годы высокая рентабельность продукции в стране обеспечивалась за счет шерстной

продуктивности овец, которой придавалось первостепенное значение. В современных условиях развитие овцеводства, повышение его конкурентоспособности в большой степени обусловлены, прежде всего, его мясной продуктивностью. Мясо овец - баранина относится к наиболее ценным видам мясной продукции и пользуется повышенным спросом на мировом рынке. В общем потреблении мяса всех видов, по рациональным нормам потребления, баранина должна составлять 5% или 4,1 кг на человека в год. Сейчас она не превышает 0,75 кг на человека в год [2].

В условиях перехода народного хозяйства страны к рыночным отношениям и реформирования всех отраслей сельскохозяйственного производства особую роль приобретает совершенствование продуктивных и племенных качеств отечественных пород овец, разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий, систем и методов производства овцеводческой продукции [3].

Важнейшая особенность овец – большая пластичность и огромный потенциал адаптивности к различным природно-климатическим и кормовым условиям. Они сравнительно легко привыкают к самым разнообразным рационам, что определяет их высокую хозяйственную ценность. Овцеводство хорошо сочетается с другими отраслями сельского хозяйства, что имеет значение для эффективного использования земли, кормов, помещений [4].

В современном овцеводстве европейских стран в общей стоимости продукции отрасли до 90% составляет производство баранины, причем до 80% реализации мяса – молодняк текущего года рождения. Мясное направление повысило экономическую эффективность овцеводства и обеспечило его стабильное развитие. У нас, к сожалению, нет генофонда овец высокопродуктивных специализированных мясных пород, в полной мере отвечающих современным требованиям. Поэтому многим хозяйствам приходится использовать имеющиеся в хозяйствах породы [5].

Нами был проведен научно-хозяйственный опыт на овцах южноуральской породы в колхозе "Россия" Илекского района

Оренбургской области. При этом из ягнят-одиночек февральского окота были отобраны 2 группы баранчиков и 1 группа ярочек по 20 голов каждой. В 3-недельном возрасте баранчики II группы были кастрированы открытым способом.

При проведении исследования условия содержания и кормления для животных всех групп были идентичны и соответствовали зоотехническим нормам. При этом молодняк нормально рос и развивался.

Мясная продуктивность животных обусловлена комплексом морфофизиологических особенностей организма, формирование которых зависит от наследственности и факторов внешней среды.

Изучение формирования различных пород животных имеет теоретическое и практическое значение, так как знание потенциальных возможностей и динамики роста мышечной, жировой и костной тканей позволяет определить оптимальный возраст убоя и выращивать их по заранее разработанной программе.

Прижизненная оценка мясной продуктивности проводится по целому комплексу показателей, основным из которых является величина живой массы. Однако наиболее полную оценку мясной продуктивности и особенностей ее формирования можно сделать лишь по количеству и качеству мясной продукции, получаемой после убоя животных.

При анализе данных по убоям животных установлено повышение с возрастом основных показателей, характеризующих уровень мясной продуктивности (таблица 1). Так, увеличение предубойной живой массы к 4 мес. по сравнению с новорожденными животными у баранчиков составляло 21,24 кг, валушков – 19,00 кг, ярочек – 17,30 кг (за массу новорожденного молодняка II группы взяты показатели животных I группы). Аналогичная закономерность наблюдалась на протяжении всего периода выращивания. При этом баранчики в 4 мес. превосходили валушков и ярочек по изучаемому показателю на 2,24 кг (9,9%) и 4,21 кг (20,3%); в возрасте 8 мес. – на 4,26 кг (11,8%) и 9,02 кг (28,7%); в возрасте 12 мес. – 2,77 кг (6,3%) и 10,44 (28,6%).

Таблица 1 Результаты убоя молодняка овец южноуральской породы, ( $X \pm S_x$ )

Группа	Показатель						
	предубойная живая масса, кг	масса парной туши, кг	выход туши, %	масса внутреннего жира-сырца, кг	выход внутреннего жира-сырца, %	убойная масса, кг	убойный выход, %
Новорожденные							
I	3,72±0,072	1,49±0,033	40,05	–	–	1,49±0,034	40,05
III	3,45±0,041	1,38±0,020	40,00	–	–	1,38±0,021	40,00
В возрасте 4 мес.							
I	24,96±0,446	10,07±0,200	40,34	0,19±0,014	0,76	10,26±0,211	41,10
II	22,72±0,239	9,14±0,127	40,23	0,26±0,017	1,14	9,40±0,143	41,37
III	20,75±0,237	8,34±0,109	40,19	0,20±0,022	0,96	8,54±0,118	41,15
В возрасте 8 мес.							
I	40,45±0,243	17,81±0,178	44,03	0,33±0,035	0,81	18,14±0,213	44,84
II	36,19±0,238	15,89±0,167	43,91	0,49±0,022	1,35	16,38±0,188	45,26
III	31,43±0,748	13,75±0,394	43,75	0,37±0,027	1,18	14,12±0,420	44,93
В возрасте 12 мес.							
I	46,91±0,526	21,13±0,285	45,04	0,40±0,048	0,85	21,53±0,331	45,89
II	44,14±0,642	19,84±0,337	44,95	0,61±0,031	1,38	20,45±0,367	46,33
III	36,47±0,801	16,37±0,398	44,89	0,43±0,030	1,18	16,80±0,428	46,07

Наибольшей массой парной туши характеризовались баранчики, наименьшей – ярочки, валушки занимали среднее положение. Так, баранчики в возрасте 12 мес. превосходили валушков и ярочек по изучаемому показателю на 1,29 кг (6,5%) и 4,76 кг (29,1%).

Аналогичная закономерность установлена и по выходу парной туши. При этом баранчики отличались наивысшими показателями выхода туши, ярочки наименьшими, а валушки занимали среднее положение. Установлено так же и изменение данного показателя с возрастом. За весь период выращивания у животных I группы изучаемый показатель увеличился на 4,99%, у животных II группы – на 4,90% и у животных III группы – на 4,89%.

С возрастом происходило увеличение содержания жира-сырца в организме молодняка. В 8 мес. масса внутреннего жира-сырца увеличилась у баранчиков на 0,14 кг, у ярочек – на 0,23 кг и у валушков – на 0,17 кг по сравнению с 4-месячным возрастом. За период от 8 мес. до 12 мес. данный показатель увеличился на 0,07, 0,12 и 0,06 кг соответственно. По накоплению внутреннего жира-сырца в организме во все возраста отличались животные II группы, минимальными показателями – молодняк I группы и среднее положение занимали ярочки. По выходу внутреннего жира-сырца отмечена аналогичная закономерность.

С возрастом происходит увеличение убойной массы. Достаточно отметить, что за весь период выращивания убойная масса баранчиков увеличилась на 20,04 кг, валушков – на 18,96 кг и ярочек – на 15,42 кг. Установлены и межгрупповые различия по изучаемому показателю. При этом в 12 месяцев преимущество баранчиков по убойной массе перед сверстниками составляло 1,08 кг (5,3%) и 4,73 кг (28,2%).

Анализ полученных данных свидетельствует о межпородных различиях по убойному выходу. Лидирующее положение во все возрастные периоды занимали валушки. В 4 месяца они превосходили баранчиков по изучаемому показателю на 0,27%, ярочек – на 0,22%; в 8 мес. превосходство валушков над животными I группы составляло 0,42%, молодняка III группы – 0,33%; в 12-месячном возрасте соответственно 0,44 и 0,26%.

При оценке качества мяса у молодняка овец большое значение придается исследованию длиннейшей мышцы спины. Так, анализ полученных данных свидетельствует о снижении содержания влаги и повышении массовой доли сухого вещества с возрастом в средней пробе длиннейшей мышцы спины (таблица 2).

По данным таблицы доля сухого вещества у баранчиков с возрастом повысилась на 4,25%, у валушков – на 3,61% и у ярочек – на 3,98%. Содержание влаги за весь период выращивания снизилось на то же значение.

Таблица 2 Химический состав длиннейшей мышцы спины овец южноуральской породы, % ( $X \pm Sx$ )

Группа	Показатель				
	вода	сухое вещество	жир	протеин	зола
Новорожденные					
I	78,92±0,29	21,08±0,29	0,90±0,09	19,09±0,14	1,09±0,06
III	78,97±0,24	21,03±0,24	0,89±0,08	19,06±0,12	1,08±0,04
В возрасте 4 мес.					
I	76,55±0,49	23,45±0,49	2,61±0,17	19,76±0,21	1,08±0,11
II	76,49±0,38	23,51±0,38	3,22±0,13	19,22±0,17	1,07±0,09
III	77,02±0,32	22,98±0,32	2,91±0,12	19,01±0,14	1,06±0,07
В возрасте 8 мес.					
I	75,45±0,83	24,55±0,83	3,05±0,32	20,49±0,40	1,01±0,11
II	75,15±0,37	24,85±0,37	3,85±0,30	19,98±0,43	1,02±0,08
III	74,58±0,68	25,42±0,68	4,14±0,22	20,25±0,36	1,03±0,11
В возрасте 12 мес.					
I	74,67±0,73	25,33±0,73	3,70±0,32	20,61±0,33	1,02±0,09
II	75,31±0,70	24,69±0,70	4,53±0,22	19,12±0,37	1,04±0,12
III	74,99±0,61	25,01±0,61	4,76±0,28	19,23±0,27	1,02±0,07

В состав сухого вещества мяса входит жир, протеин и зола. Так, содержание жира в средней пробе длиннейшей мышцы спины за 12 месяцев повысился. У баранчиков данное повышение составило 2,80%, у валушков – 3,63%, у ярочек – 3,87%. При этом за период от рождения и до 4 месяцев наибольшей интенсивностью отложения жира характеризовались валушки, ярочки занимали промежуточное положение, минимальные показатели у баранчиков. В 4 месяца валушки превосходили ярочек на 0,31%, баранчиков – на 0,61%. Начиная с 8 месяцев и до снятия животных с учета по завершению опыта в 12 месяцев динамика жиросложения несколько изменилась, при этом ярочки активнее накапливали жир в длиннейшей мышце спины в отличие от своих сверстников. Так, они превосходили баранчиков по изучаемому показателю в 12-месячном возрасте на 1,06%, валушков – на 0,23%. Валушки в свою очередь превосходили баранчиков по содержанию жира на 0,83%.

По содержанию протеина в средней пробе длиннейшей мышцы спины наблюдалась аналогичная возрастная динамика. Так, за весь период выращивания доля протеина повысилась у баранчиков на 1,52%, у валушков – на 0,03%, у ярочек – на 0,17%. В 12-месячном возрасте баранчики превосходили валушков по изучаемому показателю на 1,49%, ярочек – на 1,38%. Содержание золы в средней пробе длиннейшей

мышцы спины во все возрастные периоды менялось не значительно и существенных межгрупповых различий не установлено. Для определения биологической ценности мяса используется белковый качественный показатель, то есть отношение содержания полноценных белков к содержанию неполноценных. К неполноценным белкам относят аминокислоту оксипролин, а к полноценным – триптофан. Считается, что определение биологической полноценности длиннейшей мышцы спины позволяет достаточно полно судить о качестве мышечной ткани в организме животного (таблица 3).

Из анализа данных таблицы следует, что с возрастом происходит снижение содержания неполноценных белков (оксипролина) и повышение содержания полноценных – триптофана. Так, увеличение триптофана за изучаемый период у баранчиков составляло 36 мг%, у валушков – 35 мг%, у ярочек – 11 мг%, а снижение оксипролина за аналогичный период у баранчиков составляло 20,70 мг%, у валушков – 22,08 мг%, у ярочек – 23,46 мг%. В 12 мес. баранчики превосходили сверстников по содержанию триптофана на 19-32 мг%, уступали валушкам по содержанию оксипролина на 0,85 мг% и превосходили ярочек на 0,71 мг%.

Также происходило увеличение белкового качественного показателя с возрастом. Так, увеличение данного показателя у баранчиков за период с 4 месяцев до 12 месяцев составляло 1,75, у валушков – 1,67 и у

ярок – 1,43. При этом в 12 месяцев баранчики превосходили валушков по изучаемому показателю на 0,39, ярочек – на 0,49.

В результате развития автолиза после убоя животного происходит распад тканевых компонентов, изменяются качественные характеристики мяса (механическая прочность, уровень водосвязывающей спо-

собности, вкус, цвет, аромат) и его устойчивость к микробиологическим процессам (таблица 4). Анализ данных таблицы показал, что показатель рН средней пробы длиннейшей мышцы спины во всех подопытных группах находился в пределах, характеризующих нормальное качество мяса (5,6-6,2 ед. кислотности).

Таблица 3 Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины

Группа	Показатель				БКП
	триптофан, мг%		триптофан, мг%		
	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	
В возрасте 4 мес.					
I	252±4,04	2,78	78,84±0,31	0,68	3,20
II	234±4,36	3,23	81,07±0,42	0,89	2,89
III	245±2,89	2,04	80,89±0,52	1,11	3,03
В возрасте 8 мес.					
I	264±2,65	1,74	57,29±0,52	1,57	4,61
II	257±3,79	2,55	61,02±0,34	0,97	4,21
III	248±4,36	3,04	64,28±0,41	1,10	3,86
В возрасте 12 мес.					
I	288±3,61	2,17	58,14±0,26	0,78	4,95
II	269±4,04	2,60	58,99±0,19	0,54	4,56
III	256±2,08	1,41	57,43±0,35	1,05	4,46

Таблица 4 Физико-химические и технологические свойства длиннейшей мышцы спины, (X±S<sub>x</sub>)

Группа	Показатель		
	рН	влагоемкость	цветность
Новорожденные			
I	5,58±0,11	51,50±0,10	272±1,45
II	–	–	–
III	5,57±0,12	51,45±0,12	268±2,03
4 мес.			
I	5,73±0,11	50,11±0,21	282±2,08
II	5,68±0,18	48,91±0,26	274±1,15
III	5,64±0,23	48,72±0,15	273±2,91
8 мес.			
I	5,80±0,20	48,78±0,34	288±2,31
II	5,72±0,24	47,92±0,28	285±2,65
III	5,66±0,14	47,36±0,22	281±2,03
12 мес.			
I	5,84±0,24	48,10±0,33	304±1,45
II	5,77±0,15	46,51±0,25	301±2,65
III	5,70±0,28	45,34±0,29	292±3,53

Важным показателем, обуславливающим качество мяса, является влагоудерживающая способность. Так, в 12 мес. баранчики превосходили сверстников по изучаемому показателю на 1,59-2,76.

Установлено, что с возрастом интенсивность окраски мяса у молодняка изучаемых групп увеличивалась. Так, мясо баранчиков с возрастом изменило цветность на 32 ед. экстинкции в сторону темно крас-

ного, валушков – на 29 ед. и ярочек – 24 ед. Мясо баранчиков во все возрастные периоды было более темное, чем у сверстников, у ярочек – более светлое.

Таким образом, мясо молодняка овец южноуральской породы во все возрастные периоды отличается высоким пищевым достоинством и хорошими технологическими свойствами.

### **Библиографический список**

1. Абонеев В.В., Соколов А.Н. Перспективные направления селекции овец в условиях рыночной экономики // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 1. – С. 7-9.

2. Амерханов Х. Приоритетное повышение продуктивности, а не рост поголовья // Животноводство России. – 2004. – № 6. – С. 2-4.

3. Василенко В.Н., Колосов Ю.А. Пле-

менная база овцеводства Ростовской области // Зоотехния. – 2002. – № 8. – С. 9-13.

4. Гальцев Ю.И., Аюпов Н.И. Направление развития тонкорунного овцеводства в юго-восточной зоне Поволжья // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. – № 1. – С. 19-22.

5. Ключко В.Н. Состояние и перспективы развития овцеводства в России // Овцеводство. – 2006. – № 3. – С. 2-6.

### **Сведения об авторах**

1. **Павел Николаевич Шкилев**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Оренбургский государственный аграрный университет, Россия, 460795, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18. Тел.: 8(3532) 77-52-30. E-mail: demos84@mail.ru.

2. **Владимир Иванович Косилов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Оренбургский государственный аграрный университет, Россия, 460795, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18. Тел.: 8(3532) 77-52-30.

3. **Игорь Рамилевич Газеев**, соискатель, Оренбургский государственный аграрный университет, Россия, 460795, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18.

В статье приводятся данные и анализ убойных показателей, химического состава и биологической полноценности длиннейшей мышцы спины овец южноуральской породы в условиях резкоконтинентального

климата Южного Урала. Полученные данные свидетельствуют о достаточно высоком уровне мясной продуктивности молодняка.

P. Shkilev, V. Kosilov, I. Gazeev

### **FEATURES OF FORMATION OF QUALITY OF MEAT PRODUCTION AT SLAUGHTER OF A YOUNG GROWTH OF SHEEP OF THE SOUTH URAL BREED**

**Keywords:** *a young growth; the South Ural breed; meat productivity; a chemical compound; the longest muscle of a back; a biological value.*

1. **Shkilev Paul**, Candidate of agricultural sciences, the senior lecturer of the Orenburg state agrarian university, Russia, 460795, Orenburg, street Cheljuskindsev, 18. Phone: 8 (3532) 77-52-30. E-mail: demos84@mail.ru.

2. **Vladimir Ivanovich Kosilov**, Doctor of agricultural sciences, professor of the Orenburg state agrarian university, Russia, 460795, Orenburg, street Cheljuskindsev, 18. Phone: 8 (3532) 77-52-30.

3. **Igor Ramilevich Gazeev**, Competitor of the Orenburg state agrarian university, Russia, 460795, Orenburg, street Cheljuskindsev, 18.

In article data and analysis of lethal indicators, a chemical compound and biological full value of the longest muscle of a back of sheep of the South Ural breed in the conditions of

sharp a continental climate of Southern Urals Mountains are cited. The obtained data testify to high enough level of meat productivity of a young growth.

© Шкилев П.Н., Косилов В.И., Газеев И.Р.

## ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РОТОВОЙ ПОЛОСТИ И ЖЕЛУДКЕ ПРИ ГАСТРОФИЛЕЗЕ ЛОШАДЕЙ

**Ключевые слова:** лошадь; личинки; гастрофилюсы; патогистология; ротовая полость; желудок.

Гастрофилезы лошадей в Республике Башкортостан, как и в других регионах Российской Федерации, имеют широчайшее распространение, в отдельных хозяйствах экстенсивность инвазии достигают 100%, а интенсивность инвазии, по нашим данным, превышает 300 экземпляров личинок на одно животное.

Сложностью борьбы с данной болезнью является то, что это заболевание в ветеринарной практике прижизненно не диагностируется в виду особенностей биологии насекомых. В тоже время гастрофилезы наносят значительный ущерб коневодству. Для успешной борьбы с паразитарными болезнями профессором Х.В. Аюповым, было разработано научное направление в паразитологии – патогенетическая терапия, которое предусматривало не только уничтожение паразитов в организме животных, но и воздействие на оздоровленных животных с целью восстановления морфологической и физиологической его целостности для получения максимальной продуктивности. Необходимостью разработки эффективной патогенетической терапии является знание патологических изменений в организме больных животных, и после этого разрабатываются способы лечения и восстановления функций животного.

В своей работе мы поставили задачу изучить патогистологические изменения в организме лошадей при гастрофилезе и использовать материалы исследований для разработки способов лечения. В доступной нам литературе мы не нашли информацию о патогистологических изменениях в организме лошадей, вызванных воздействием личинок гастрофилюсов. Исследования проводили в лаборатории паразитологии Башгосагроуниверситета. Для гистологических исследований от убитых на мясоперерабатывающем предприятии лошадей, за-

раженных личинками третьей стадии развития гастрофилюсов, были взяты кусочки слизистой оболочки полости рта, желудка размером 0,5×1,0 см и сразу же фиксировались в 10% водном растворе формалина с последующей гистологической проводкой. Срезы толщиной 7-10 мкм окрашивались гематоксилин-эозином.

Изучение гистологических материалов показало, что у больных гастрофилезом лошадей слизистая оболочка неба и щеки покрыты многослойным плоским ороговевающим эпителием. Соединительнотканная основа слизистой состоит из клеточных элементов (фибробласты, фиброциты, плазматические клетки, макрофаги, тучные клетки), а также межклеточного вещества из толстых пучков коллагеновых волокон и основного вещества. В области неба ткань образует сосочки (рисунок 1).

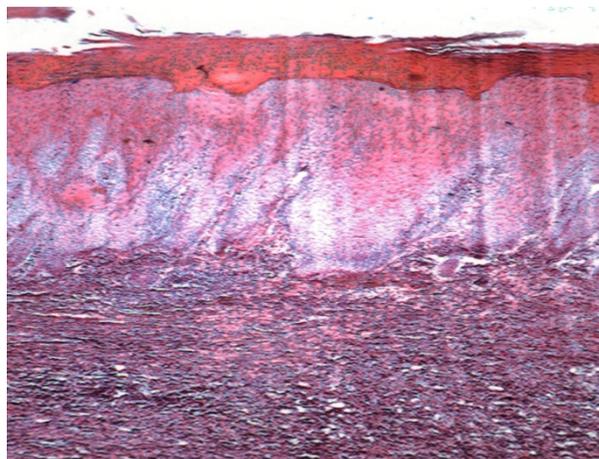


Рисунок 1

Слизистая оболочка неба лошади, зараженной гастрофилюсами. Собственная пластинка слизистой оболочки неба инфильтрирована лимфоцитами. Окраска гематоксилин – эозин. Микрофотография. Окуляр – 10, объектив – 40

Щека характеризуется наличием подслизистой основы слизистой оболочки. Характерной особенностью слизистой обо-

лочки является диффузная инфильтрация лимфозными клетками. В результате резкого увеличения проницаемости стенок кровеносных сосудов определяется отек ткани веществами экссудации жидкой части крови как выраженного воспалительного процесса.

Стенка желудка здоровых животных, образованна тремя оболочками: слизистой, мышечной и серозной. В слизистой оболочке определяются желудочные поля, желудочные складки и желудочные ямки. Слизистая оболочка состоит из эпителия, слизистой пластинки и подслизистой основы. Желудок покрыт однослойным эпителием. Собственная пластинка образована рыхлой волокнистой соединительной тканью с сетью кровеносных капилляров и располагается в виде тонких прослоек между железами и желудком.

Собственные железы желудка имеют вид узких трубок, где можно выделить дно, тело и шейку, они открываются в желудочные ямки. В составе желез желудка определяются главные и париетальные (обкладочные) клетки. Главные клетки имеют призматическую форму, цитоплазма окрашивается базофильно, клетки располагаются на базальной мембране. Париетальные клетки крупные, полигональной формы, прилегают к главным клеткам с наружной стороны. Цитоплазма окрашивается оксифильно. Простые трубчатые железы располагаются в собственной пластинке и плотно прилегают друг к другу. Отчетливо определяется мышечная пластинка слизистой оболочки, состоящая из гладких мышечных клеток. Мышечная оболочка имеет послойное строение. С наружной стороны желудок покрыт серозной оболочкой, соединительнотканная основа выстилает мезотелий.

У больных лошадей к слизистой оболочке желудка с помощью присосок прочно прикреплены личинки овода. Вокруг ротовой части головки личинки имеются длинные кератиновые выросты кожного покрова, они очень острые, твердые и крючкообразной формы, наклоненные в сторону ротового отверстия. Ближе к ротовой части личинки – ороговевшие отростки меньшего размера, чрезвычайно острые. Однослойный призматический железистый эпителий

желудка разрушен и сохранен только в желудочных ямках (рисунок 2).

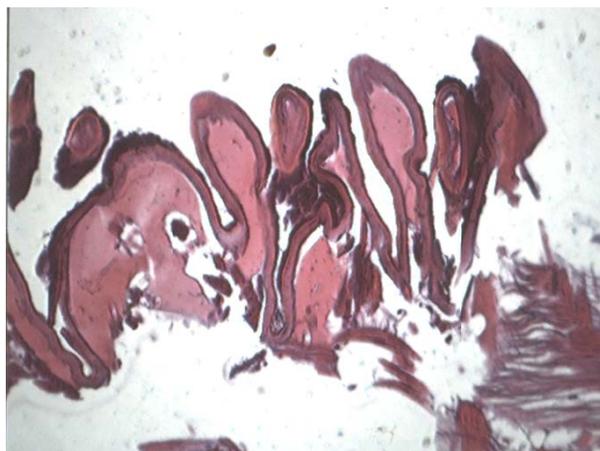


Рисунок 2

Органы прикрепления личинок (крючья) в слизистой оболочке желудка лошади, окраска гематоксилин-эозин. Микрофотография окуляр – 10, объектив – 40

Собственные железы желудка в отдаленной зоне по сравнению с таковыми здоровых животных характеризуются определенными морфологическими изменениями. Отмечается уменьшение количества главных клеток и слабая окрашиваемость париетальных клеток, все это указывает на подавление функциональной активности желез желудка, в силу выработки токсических продуктов жизнедеятельности личинок. В зоне непосредственного контакта личинок со слизистой оболочкой желудка определяются не только деструктивные процессы эпителия и подлежащей рыхлой соединительной ткани.

Лимфоидные скопления буквально лежат на раневой поверхности, и при этом желудочные ямки и железы желудка смещаются в краевые зоны, при этом отдельные желудочные ямки сильно расширяются, особенно в участке внедрения в слизистую крючков прикрепления к слизистой оболочке желудка. В непосредственной близости от личинки однослойный железистый эпителий продолжает подвергаться деструктивным явлениям, при этом усиливается базофилия клеток и межклеточного вещества, также указывающие на дегенеративные процессы. Соединительная ткань слизистой оболочки рыхлая, особенно в подслизистой основе, возрастает количест-

во лимфоидных клеток и эозинофильных лейкоцитов. Инфильтрация лимфоидных клеток распространяется и в мышечную, а также серозную оболочку желудка (рисунок 3).

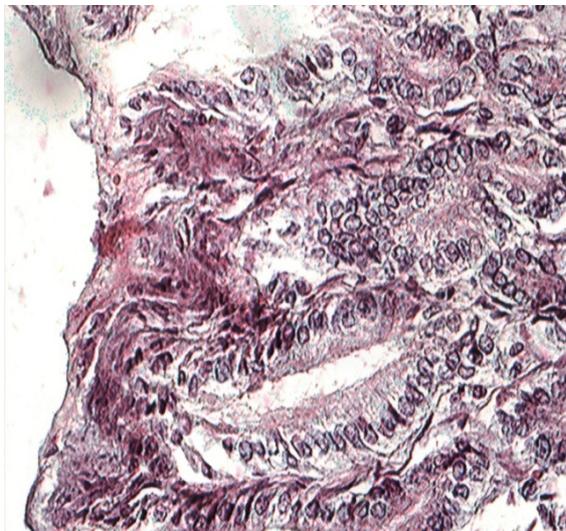


Рисунок 3

Деструктивно-дегенеративные изменения слизистой оболочки желудка больной гастрофилезом лошади. Окраска гематоксилин-эозин. Микрофотография. Окуляр – 10, объектив – 40

Все перечисленные гистологические изменения желудка, вызванные личинками овода, являются защитно-приспособительной реакцией на местное повреждение. В развитии воспалительной реакции видны все фазы: фаза альтерации, фаза экссудации и фаза пролиферации. При повреждении тканей выделяются медиаторы воспаления как гуморального, так и клеточного характера. Все это способствует развитию фазы экссудации.

Мы также считаем, что личинка гастрофилуса прикрепляется к стенке желудка, крючьями, а имеющиеся вокруг ротового отверстия личинки шипы небольшие, но очень острые используются для физического разрушения стенки желудка, а продукты разрушения (ткани желудка, кровь, лимфа) используются для питания личинок.

Результаты исследований показывают, что паразитирование личинок гастрофилусов вызывают глубокие патогистологические изменения в местах локализации, которые выражаются в физическом и токсическом воздействии на организм дефинитивного хозяина.

### *Сведения об авторах*

1. **Фазлаев Рафкат Галимович**, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры паразитологии, микробиологии, эпизоотологии, зоогигиены и ветсанэкспертизы ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 240/2. Тел.: 8 (347) 252-55-58.

2. **Гайнелянов Ранис Дарвинович**, аспирант ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

3. **Яруллин Азат Кадимович**, кандидат ветеринарных наук.

Изучены патогистологические изменения в ротовой полости и желудке лошадей при гастрофилезе. Установлено, что личинки оводов токсическими и механическими

воздействиями разрушают целостность тканей дефинитивного хозяина, вызывают воспалительные процессы в местах локализации животных.

R. Fazlaev, R. Gainelianov, A. Iarullin

### **THE PATHOHISTOLOGICAL CHANGES IN ORAL CAVITY AND STOMACH OF GASTROFIL'S HORSES**

**Key words:** horse; gadfly; gastrofils; pathohistology; oral cavity; stomach.

#### *Authors' personal details*

1. **Fazlaev Rafkat**, Doctor of Veterinary Science, Professor of Parasitology, Microbiology, epidemiology, zoohygiene and veterinary sanitary inspection Chair, Federal State Educational Estab-

lishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34. Phone: 8 (347) 252-55-58.

2. **Gainelianov Ranis**, Postgraduate of Parasitology, Microbiology, epizootiology, zoohygiene and veterinary sanitary inspection Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34.

3. **Iarullin Azat**, Candidate of Veterinary Science.

Studied of pathohistological changes in the oral cavity and in the stomach of gastrofil's horses. Installed that gadfly's maggots by toxic and mechanical influence destroy whole-

ness of the fabric definitional master, cause the inflammatory processes in places of the localizations animal.

© Фазлаев Р.Г., Гайнелянов Р.Д., Яруллин А.К.

УДК 621.316

Л.П. Андрианова, Э.Р. Байбурин, Р.Х. Аслаев

## ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 6(10)-35 кВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ В АВАРИЙНОМ РЕЖИМЕ

**Ключевые слова:** аварийный режим; процессы разряда и подзаряда емкостей; переходной процесс; однофазное замыкание на землю; эквивалентная схема; операторный метод.

С целью повышения надежности сельских электрических сетей 10-35 кВ авторами предложен метод предварительного диагностирования линии электропередачи (ЛЭП) на основе ее модели в аварийном режиме с последующим оперативным и точным определением места повреждения (ОМП) при однофазном замыкании на землю.

Сущность данного метода рассматривается на примере сети с изолированной нейтралью (рисунок 1) при повреждении на одной из линий, например линии 4 на рисунке 2, для которой составлена схема замещения модели сети с замыканием в фазе А (рисунок 3). Затем для всех линий электропередачи производится расчет собственных частот переходных процессов разряда и подзаряда емкостей, при этом задается расстояние до места повреждения по всей длине линии с заданным шагом, например, 10 м, и для различных переходных сопротивлений в месте повреждения, также с заданным шагом, например 10 Ом.

Расчетные значения собственных частот двух стадий переходного процесса токов

разряда и подзаряда емкостей заносятся в базу данных ЭВМ. При возникновении повреждения в линии на подстанции фиксируется с помощью цифрового осциллографа типа PCS поврежденная линия и фактическая собственная частота переходного процесса, которая сравнивается с рассчитанными частотами, записанными в базу данных. Далее определяется расстояние до места повреждения с точностью заданного шага расстояния до места повреждения. Если уменьшить интервалы шага длины, например до 1 м, и сопротивления до 1 Ом, то можно повысить точность определения места повреждения.

В модели сети в аварийном режиме фазы А (рисунок 3) каждая из неповрежденных фаз В и С всех линий представлена в виде П-образной схемы замещения, эквивалентные элементы которой – активное сопротивление  $R_{\Sigma}$ , индуктивность  $L_{\Sigma}$ , емкость  $C_{\Sigma}$  находятся путем объединения по правилам параллельного сложения элементов соответствующих фаз всех линий электрической сети.

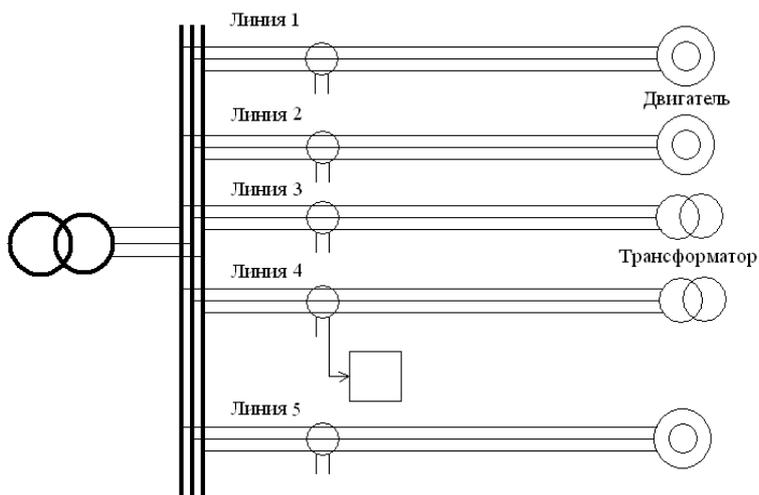


Рисунок 1  
Схема сети с изолированной нейтралью

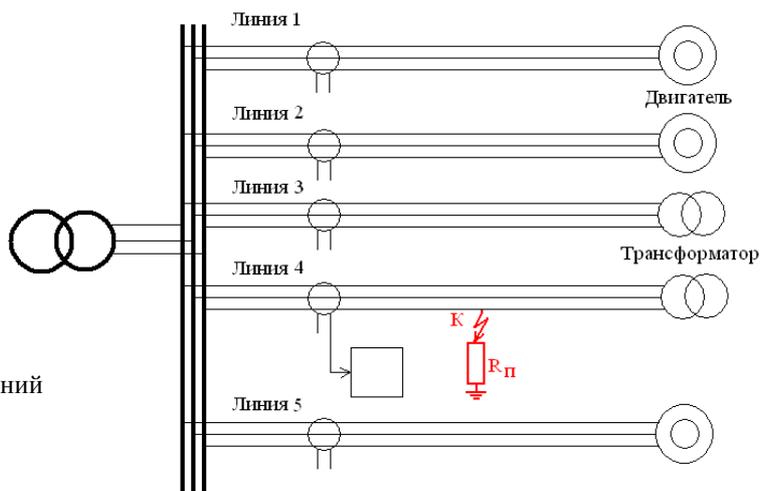


Рисунок 2  
Схема сети с повреждением на одной из линий

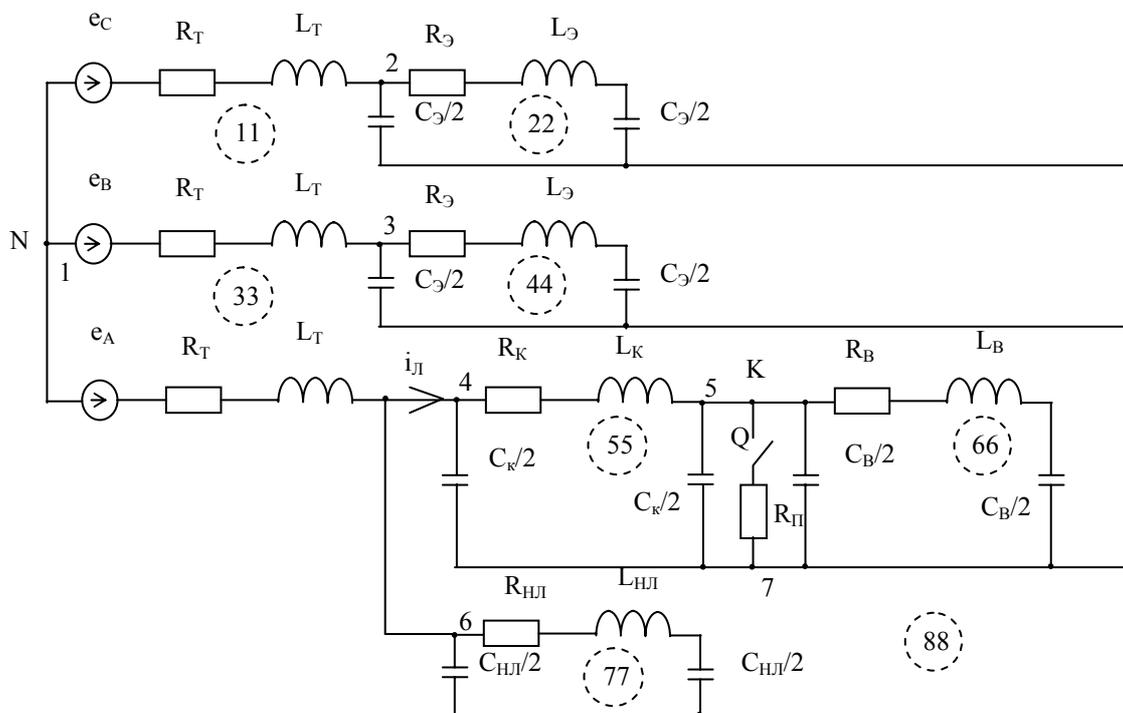


Рисунок 3  
Схема замещения модели сети при замыкании фазы А

Поврежденная фаза А всех неповрежденных линий представлена также в виде эквивалентной П-образной схемы замещения с активным сопротивлением  $R_{НЛ}$ , индуктивностью  $L_{НЛ}$  и емкостью  $C_{НЛ}$  поврежденной фазы неповрежденных линий.

Поврежденная фаза поврежденной линии представлена двумя П-образными схемами замещения:

1) от подстанции до места повреждения с активным сопротивлением  $R_K$ , индуктивностью  $L_K$  и емкостью  $C_K$  до места повреждения;

2) от места повреждения до конца линии с активным сопротивлением  $R_B = R_L - R_K$ , индуктивностью  $L_B = L_L - L_K$  и емкостью  $C_B = C_L - C_K$ , где  $R_L$ ,  $L_L$ ,  $C_L$  – соответственно активное сопротивление, индуктивность и емкость поврежденной линии.

Силовой трансформатор представлен системой ЭДС:

$$\begin{aligned} e_A &= E_m \sin(\omega t + 0^\circ), \\ e_B &= E_m \sin(\omega t - 120^\circ), \\ e_C &= E_m \sin(\omega t + 120^\circ), \end{aligned}$$

а также активными сопротивлениями  $R_T$  и индуктивностями  $L_T$ , приведенными к напряжению вторичной обмотки.

Ключ Q имитирует замыкание на землю в точке К через переходное сопротивление  $R_{П}$ .

Рассматриваемая схема замещения содержит 8 независимых контуров, обозначенных цифрами с двойной индексацией (11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88) и 7 узлов, которые обозначены цифрами с одинарной индексацией (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Расчет переходного процесса в схеме замещения (рисунок 3) проводится операторным методом.

Расчет начальных условий переходного процесса проводится на основе матрицы параметров схемы при разомкнутом ключе Q.

$$\begin{array}{c|c} \begin{array}{cccc} I_{11} & I_{22} & \dots & I_{NN} \end{array} & \begin{array}{c} E \\ e_{11} \\ e_{22} \\ \dots \\ e_{NN} \end{array} \\ \hline \begin{array}{cccc} Z_{11}(p) & Z_{12}(p) & \dots & Z_{1N}(p) \\ Z_{21}(p) & Z_{22}(p) & \dots & Z_{2N}(p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Z_{N1}(p) & Z_{N2}(p) & \dots & Z_{NN}(p) \end{array} & \end{array}, \quad (1)$$

где  $Z_{ii}$  – собственное сопротивление  $i$ -го контура (где  $i$  изменяется от 1 до  $N$ );

$Z_{ij}$  – взаимное сопротивление  $i$ -го и  $j$ -го контуров (где  $j$  изменяется от 1 до  $N$ );

$N$  – число независимых контуров;

$e_{ii}$  – собственная ЭДС  $i$ -го контура.

Ток в  $i$ -м контуре определим из соотношения

$$I_{ii} = \frac{\Delta_i}{\Delta}, \quad (2)$$

где  $\Delta$  – определитель матрицы параметров (1) без столбца ЭДС;

$\Delta_i$  – определитель матрицы параметров (1) без  $i$ -го столбца, умноженный на  $(-1)^i$ .

По аналогии с матрицей (1), матрица параметров схемы замещения при замыкании ключа Q в операторной форме имеет вид:

$$\begin{array}{c|c} \begin{array}{cccc} I_{11}(p) & I_{22}(p) & \dots & I_{MM}(p) \end{array} & \begin{array}{c} E(p) \\ e_{11}(p) \\ e_{22}(p) \\ \dots \\ e_{MM}(p) \end{array} \\ \hline \begin{array}{cccc} Z_{11}(p) & Z_{12}(p) & \dots & Z_{1M}(p) \\ Z_{21}(p) & Z_{22}(p) & \dots & Z_{2M}(p) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Z_{M1}(p) & Z_{M2}(p) & \dots & Z_{MM}(p) \end{array} & \end{array}, \quad (3)$$

где  $Z_{ii}(p)$  – собственное сопротивление  $i$ -го контура ( $i$  изменяется от 1 до  $M$ );

$Z_{ij}(p)$  – взаимное сопротивление  $i$ -го и  $j$ -го контуров (где  $j$  изменяется от 1 до  $M$ );

$M$  – числа независимых контуров в операторной схеме замещения;

$e_{ii}(p)$  – изображение собственной ЭДС  $i$ -го контура;

$p$  – оператор Лапласа.

Размерность матрицы (3) на единицу больше размерности матрицы (1).

Ток в  $i$ -м контуре определяется из соотношения:

$$I_{ii}(p) = \frac{\Delta_i(p)}{\Delta(p)}, \quad (4)$$

где  $\Delta(p)$  – определитель операторной матрицы (3) без столбца ЭДС;

$\Delta_i(p)$  – определитель операторной матрицы (3) без  $i$ -го столбца, умноженный на  $(-1)^i$ .

Операторное изображение тока в поврежденной фазе в начале линии, равного операторному контурному току  $I_{88}(p)$ , имеет вид:

$$i_{л}(p) = i_{88}(p) = \frac{A(p)}{B(p)}, \quad (5)$$

где  $A(p)$  – полином определителя  $\Delta_8(p)$  матрицы (3) без 8-го столбца;

$B(p)$  – полином определителя  $\Delta(p)$  матрицы (3).

Оригинал тока в поврежденной фазе в начале линии  $i_{\text{л}}(t)$  определяется по теореме разложения:

$$i_{\text{л}}(t) = \sum_{k=1}^n \frac{A(p_k)}{B'(p_k)} e^{p_k t}, \quad (6)$$

где  $A(p_k)$  – полином числителя при  $p = p_k$ ;

$B'(p_k)$  – полином знаменателя при  $p = p_k$ ;

$p_k$  – корни уравнения  $B'(p_k)=0$ , являющиеся собственными частотами всех контуров схемы замещения (рисунок 3).

Если учесть, что на оси частоты нули и полюсы функции  $i_{\text{л}}(t)$  чередуются, то число нулей равно числу корней числителя, а

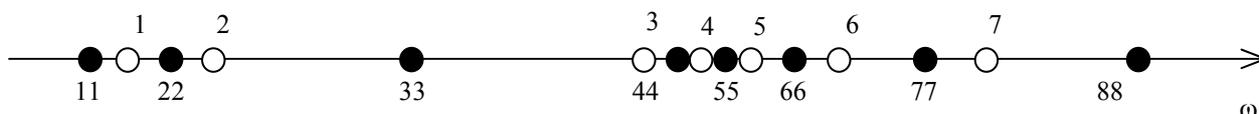


Рисунок 4  
Частотная характеристика расположение корней на оси частоты

Учитывая то, что корни характеристического уравнения  $B'(p_k)=0$  являются собственными частотами схемы замещения (рисунок 3), то при изменении места повреждения изменятся собственные сопротивления контуров 55 и 66, а следовательно, и собственные частоты этих контуров, а также расположение на частотной оси полюсов 55 и 66. Это означает, что каждой точке повреждения соответствует определенное значение полюсов 55 и 66, и наоборот, каждой паре полюсов 55 и 66 соответствует определенное место повреждения.

При возникновении повреждения в ЛЭП на подстанции с помощью стандартной контрольно-измерительной аппаратуры фиксируется поврежденная линия, измеряются собственная частота переходного процесса тока и время его затухания. Затем измеренная собственная частота переходного процесса сравнивается с расчетными частотами режимов ОЗЗ (с корнями характеристического уравнения), находящимися в базе данных ЭВМ, и по расположению корней на частотной оси определяется расстояние до места повреждения с точностью, определяемой шагом задания расстояния и переходного сопротивления.

Если ЛЭП проходит по равнинной местности, то при ОМП достаточно задавать

число полюсов – числу корней знаменателя уравнения (6).

В схеме замещения (рисунок 3) имеется восемь независимых контуров, следовательно, число полюсов равно восьми, а число нулей на единицу меньше, то есть семи. Например, при однофазном замыкании на землю с повреждением в середине линии 4 (рисунок 2) полюсы (11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88) и нули (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) размещаются, как показано на рисунке 4, где номер полюса соответствует номеру контура, а номер нуля соответствует номеру узла (рисунок 3).

шаг расстояния, равный 30-50 м. При расположении ЛЭП в труднодоступных местах для визуального осмотра необходимо при ОМП задавать меньший шаг, например 1-10 м. Для повышения точности ОМП следует повторить процедуру расчета для выбранного участка с меньшим шагом.

Шаг задания переходного сопротивления следует выбирать на основании статистических данных о повреждениях, полученных при эксплуатации электрической сети.

Таким образом, метод ОМП, построенный на основе использования модели линии электропередачи в аварийном режиме, позволяет:

- осуществлять предварительное диагностирование состояния линии электропередачи путем расчета параметров переходного процесса в режиме ОЗЗ или частично разряда емкости для всей линии электропередачи и занесения их в базу данных;
- при возникновении повреждения с помощью стандартной контрольно-измерительной аппаратуры (цифрового осциллографа типа PCS) измерять фактические параметры переходного процесса, сравнивать их с параметрами аварийного режима, занесенными в базу данных;

– оперативно определять с помощью ЭВМ расстояние до места замыкания с требуемой точностью в зависимости от местности прохождения линии электропередачи.

Изложенная методика ОМП по частотным характеристикам переходного процесса в режиме ОЗЗ [1] и разработанное к ней программное обеспечение [2] рекомендуются для внедрения на подстанциях, от которых отходят воздушные или кабельно-воздушные линии электропередач резко отличающейся длины или параллельные

линии других подстанций того же напряжения. Повышение надежности электрических сетей 10-35 кВ осуществляется за счет предварительного диагностирования состояния ЛЭП, распознавания аварийной ситуации и определения места повреждения с уточнением расстояния до него и своевременного устранения неисправностей без нарушения электроснабжения потребителей. При этом вся информация о месте повреждения сети отображается на мониторе ЭВМ.

### ***Библиографический список***

1. Пат. № 2305293 РФ, МПК G01R 31/08. Способ определения места повреждения электрической сети напряжением 6(10)-35 кВ с изолированной или компенсированной нейтралью // Андрианова Л.П., Байбурин Э.Р. Опубликовано: 27.08.2007. Бюл. № 24.

2. А.с. № 2006611660. Моделирование переходных процессов при однофазном замыкании на землю электрической сети напряжением 6(10)-35 кВ // Андрианова Л.П., Байбурин Э.Р. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 18.05.2006.

### ***Сведения об авторах***

1. ***Андрианова Людмила Прокопьевна***, доктор технических наук, профессор ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8-917-0491868.

2. ***Байбурин Эдуард Рамилевич***, кандидат технических наук, доцент, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

3. ***Аслаев Рустем Халилович***, ассистент ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8-937-4713382, e-mail: rustemogrenci@mail.ru.

В статье рассмотрен метод предварительного диагностирования линии электропередачи (ЛЭП) на основе ее модели в аварийном режиме с последующим оператив-

ным и точным определением места повреждения (ОМП) при однофазном замыкании на землю с целью повышения надежности сельских электрических сетей 10-35 кВ.

L. Andrianova, E. Bayburin, R. Aslayev

### **DIAGNOSING THE RURAL POWER NETWORKS 6 (10)-35 kV BASED ON A MODEL OF TRANSMISSION LINE IN EMERGENCY MODE**

***Key words: emergency mode; discharge and recharging capacitors; transition process; single-phase ground fault; equivalent circuit; operator method.***

### ***Authors' personal details***

1. ***Andrianova Ludmila Prokopyevna***, Doctor of Technical Science, Professor of electricity and the use of electric energy in agriculture Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocutyabrya str., 34. Phone: 8-917-0491868.

2. **Bayburin Eduard Ramilevitch**, Candidate of Technical Science, Assistant Professor at the Chair of electricity and the use of electric energy in agriculture, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34.

3. **Aslayev Rustem Halilovitch**, Assistant of electricity and the use of electric energy in agriculture Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34. Phone: 8-937-4713382, e-mail: rustemogrenci@mail.ru.

In order to improve the reliability of rural electric networks 10-35 kV authors propose a method of diagnosing power transmission line

(PTL) based on its model in emergency mode, followed by rapid and accurate determination of the injury site for single-phase earth fault.

© Андрианова Л.П., Байбуурин Э.Р., Аслаев Р.Х.

УДК 631.3.06.004

Р.М. Баширов, О.С. Данилов

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ (МТА) ПО ВИДАМ РАБОТ С МИНИМИЗАЦИЕЙ ПРЯМЫХ ЗАТРАТ И СТОИМОСТИ ТЕРЯЕМОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ-ЗА УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ

**Ключевые слова:** *распределение машинно-тракторных агрегатов; экономико-математическая модель; прямые затраты; уплотнение почвы; потери урожая.*

При распределении машинно-тракторных агрегатов (МТА) в качестве критерия оптимальности обычно принимается минимум прямых затрат на выполнение операций [1]. Однако при этом не учитывается влияние состава МТА на степень уплотнения почвы и, следовательно, величину стоимости теряемой продукции.

С учетом вышесказанного, распределение МТА по видам работ целесообразно производить с минимизацией суммы прямых затрат и стоимости теряемой продукции из-за уплотнения почвы:

$$C = \sum_{t=1}^{\tau} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^z \frac{(C_{ij} + \Pi_{yij}) T_t W_{ij} X_{ijt}}{D_t} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где  $T_t$  – продолжительность  $t$ -го периода, дни;

$W_{ij}$  и  $C_{ij}$  – соответственно дневная производительность (в га или т) и прямые затраты (руб/га или руб/т) при выполнении  $j$ -й операции агрегатом с трактором  $i$ -й марки (в дальнейшем  $i$ -м агрегатом);

$X_{ijt}$  – искомое число агрегатов  $i$ -го типа, выполняющих  $j$ -ю операцию в  $t$ -м расчетном периоде, ед.

$\Pi_{yij}$  – стоимость теряемой  $y$ -й продукции из-за уплотнения почвы движителями  $i$ -го агрегата на  $j$ -й операции, руб/га.

$D_t$  – возможная доля выполнения операций в  $t$ -м периоде имеющимся парком.

Модель задачи включает следующие ограничения:

– требование выполнения одинаковой доли  $D_t$  всех операций в периодах:

$$\sum_{i=1}^n T_t W_{ij} X_{ijt} = D_t V_{jt}, \quad (2)$$

– условие равенства числа используемых тракторов их количеству  $N_i$  в парке:

$$\sum_{j=1}^z X_{ijt} = N_i, \quad (3)$$

– условие не превышения числа используемых сельхозмашин и сцепок их количества в парке:

$$\sum_{j=1}^z \sum_{i=1}^n X_{ijt} b_{kij} \leq N_k, \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^z X_{ijt\mu} \leq N_{\mu}, \quad (4)$$

где  $V_{jt}$  – объем  $j$ -й операции (в га или т) в  $t$ -м периоде;

$N_k$  и  $N_\mu$  – соответственно имеющееся количество сельхозмашин  $k$ -й и сцепок  $\mu$ -й марок в парке;

$b_{kij}$  – количество сельскохозяйственных машин-орудий  $k$ -й марки в составе  $i$ -го агрегата при выполнении  $j$ -й операции.

$X_{ij\mu}$  – число агрегатов  $i$ -го типа на  $j$ -операции в  $t$ -м периоде, содержащих сцепку марки  $\mu$ .

Методику распределения МТА по видам работ с использованием целевой функ-

ции (1) проиллюстрируем на примере СПК «Дружба» Аургазинского района Республики Башкортостан.

С использованием технологических карт возделывания культур был составлен сводный календарный график (часть его для наиболее напряженных 4...8 периодов представлена в таблице 1) выполнения тракторных работ на весенний период в условиях этого хозяйства.

Для выполнения приведенных в таблице 1 операций был составлен многовариантный список машинно-тракторных агрегатов (таблица 2).

Таблица 1 Выписка из сводного календарного графика тракторных работ

Операция	Объем работ по периодам					Общий объем работ
	4	5	6	7	8	
	1 день	2 дня	1 день	2 дня	4 дня	
Внесение минеральных удобрений (0,1 т/га), га	0	164,3	82,2	164,3	328,7	739,5
Перепахка пара (20-22см), га	0	164,3	82,2	164,3	328,7	739,5
Культивация(8-10 см), га	0	0	56	112	0	168
Культивация(6-8 см), га	368	736	368	736	1472	3680
Погрузка минеральных удобрений, т	18,4	52,2	26,6	53,3	112,5	264,05
Погрузка органических удобрений, т	3286,7	6573,3	3286,7	6573,3	13146,7	32866,7
Перевозка семян, т	80,96	161,9	90,4	206,8	404,9	945,02
Посев (6...8 см), га	368	736	368	736	1472	3680
Прикатывание, га	368	736	368	736	1472	3680
Транспортировка минеральных удобрений, т	18,4	36,8	18,4	36,8	79,6	190
Разбрасывание органических удобрений, т	3286,7	6573,3	3286,7	6573,3	13146,7	32866,7

При этом нормы выработки и расхода топлива взяты из справочников типовых норм [2] (хозяйство относится ко второй и пятой группам норм соответственно на непашотных и пашотных работах).

Прямые эксплуатационные затраты на выполнение операций рассчитаны по общепринятой методике [3].

Недобор урожая от уплотнения почвы движителями тракторов определяли по методике, изложенной в [4]. Потери урожая  $\Delta Y$  (т/га) в зависимости от сложения как пашотных, так и подпашотных ее слоев, вычисляются по формуле:

$$\Delta Y = Y_{\max} [(C_n | \rho_n - \rho_{onm} | \cdot K_n)^n + (C_{nn} | \rho_{nn} - \rho_{onm} | \cdot K_{nn})^n], \quad (5)$$

где  $Y_{\max}$  – максимальный урожай, получаемый при  $\rho_n = \rho_{nn} = \rho_{opt}$ ;

$\rho_n, \rho_{nn}$  – плотность почвы в г/см<sup>3</sup> в пашотном (0-20 см) и подпашотном (20-40 см) слоях, г/см<sup>3</sup>;

$\rho_{opt}$  – значение оптимальной плотности почвы, г/см<sup>3</sup>;

$C_n$  и  $C_{nn}$  – коэффициенты, см<sup>3</sup>/г;

$n$  – показатель степени.

$K_n, K_{nn}$  – коэффициенты восстановления плотности почвы в пашотном и подпашотном слоях:

Из выражения (5) коэффициент потерь урожая  $K$  на уплотненных участках поля составит:

$$K = \frac{\Delta Y}{Y_{\max}} = [(C_n | \rho_n - \rho_{onm} | \cdot K_n)^n + (C_{nn} | \rho_{nn} - \rho_{onm} | \cdot K_{nn})^n]. \quad (6)$$

Значения коэффициентов  $C_n$  и  $C_{nn}$ , оптимальных плотностей  $\rho_{opt}$  и показателя степени  $n$  для тяжелосуглинистых черноземов приняты из [4], [5] (таблица 3).

Для определения плотности почвы после воздействия движителей тракторов воспользуемся данными [6].

Таблица 2 Многовариантный состав МТА

Наименование операций и состав агрегата	Норма выработки агрегата за 10ч смену, га, т	Прямые затраты, руб/га, руб/т	Стоимость теряемой продукции, руб/га		Присвоенный агрегату шифр в периодах				
			4, 5, 6 периоды	7,8 периоды	4	5	6	7	8
<b>Погрузка органических удобрений, т</b>									
Т-150К+ТО-26	435,7	14,24			X <sub>1</sub>	X <sub>45</sub>	X <sub>100</sub>	X <sub>161</sub>	X <sub>222</sub>
МТЗ-80+ПФП-0,5	184,3	23,6			X <sub>2</sub>	X <sub>46</sub>	X <sub>101</sub>	X <sub>162</sub>	X <sub>223</sub>
ЮМЗ-6АЛ+ПФП-0,5	184,3	26,7			X <sub>3</sub>	X <sub>47</sub>	X <sub>102</sub>	X <sub>163</sub>	X <sub>224</sub>
ДТ-75М+ПБ-35	181,4	20,94			X <sub>4</sub>	X <sub>48</sub>	X <sub>103</sub>	X <sub>164</sub>	X <sub>225</sub>
Т-4А+ПН-4	271,4	18,6			X <sub>5</sub>	X <sub>49</sub>	X <sub>104</sub>	X <sub>165</sub>	X <sub>226</sub>
<b>Разбрасывание органических удобрений, т</b>									
К-701+ПРТ-16	192,9	55,52	454,43	454,43	X <sub>6</sub>	X <sub>50</sub>	X <sub>105</sub>	X <sub>166</sub>	X <sub>227</sub>
.....									
ЮМЗ-6АЛ+РОУ-6	174,3	21,61	231,17	231,17	X <sub>9</sub>	X <sub>53</sub>	X <sub>108</sub>	X <sub>169</sub>	X <sub>230</sub>
<b>Погрузка минеральных удобрений, т</b>									
Т-150К+ТО-25	435,7	14,24			X <sub>10</sub>	X <sub>54</sub>	X <sub>109</sub>	X <sub>170</sub>	X <sub>231</sub>
.....									
Т-25+ ПМГ-0,2	145,7	14,04			X <sub>15</sub>	X <sub>59</sub>	X <sub>114</sub>	X <sub>175</sub>	X <sub>236</sub>
<b>Внесение минеральных удобрений (0,1 т/га), га</b>									
К-701+РУМ-16	126,1	114,31	284,02	284,02		X <sub>60</sub>	X <sub>115</sub>	X <sub>176</sub>	X <sub>237</sub>
.....									
Т-25+НРУ-0,5	41,6	55	9,41	9,41		X <sub>64</sub>	X <sub>119</sub>	X <sub>180</sub>	X <sub>241</sub>
<b>Перепахка пара (20-22см),га</b>									
К-701+ПТК-9-35	19	839,89	433,13	433,13		X <sub>65</sub>	X <sub>120</sub>	X <sub>181</sub>	X <sub>242</sub>
.....									
ЮМЗ-6АЛ+ПН-3-35	5,7	777,17	554,61	554,61		X <sub>70</sub>	X <sub>125</sub>	X <sub>186</sub>	X <sub>247</sub>
<b>Культивация(6-8 см), га</b>									
К-701+СП-16+4-КПС-4	90	193,93	298,27	446,34	X <sub>16</sub>	X <sub>71</sub>	X <sub>126</sub>	X <sub>187</sub>	X <sub>248</sub>
.....									
МТЗ-1221+СП-11+2*КПС-4	57,9	163,66	307,98	460,81	X <sub>22</sub>	X <sub>77</sub>	X <sub>132</sub>	X <sub>193</sub>	X <sub>254</sub>
<b>Подвоз семян, т</b>									
К-701+ 1ПТС-9Б	82,7	104,96			X <sub>23</sub>	X <sub>78</sub>	X <sub>133</sub>	X <sub>194</sub>	X <sub>255</sub>
.....									
Т-25+ 1ПТС-2	8,9	232,25			X <sub>27</sub>	X <sub>82</sub>	X <sub>137</sub>	X <sub>198</sub>	X <sub>259</sub>
<b>Транспортировка минеральных удобрений, т</b>									
К-701+1ПТС-9Б	82,7	104,96			X <sub>28</sub>	X <sub>83</sub>	X <sub>138</sub>	X <sub>199</sub>	X <sub>260</sub>
.....									
Т-25+1ПТС-2	8,9	232,25			X <sub>32</sub>	X <sub>87</sub>	X <sub>142</sub>	X <sub>203</sub>	X <sub>264</sub>
<b>Посев (6...8 см), га</b>									
К-701+СГ-21+5*СЗ-3,6	81,4	253,72	265,13	396,74	X <sub>33</sub>	X <sub>88</sub>	X <sub>143</sub>	X <sub>204</sub>	X <sub>265</sub>
.....									
МТЗ-1221+СП-11+3*СЗ-3,6	55	236,84	228,13	341,34	X <sub>39</sub>	X <sub>94</sub>	X <sub>149</sub>	X <sub>210</sub>	X <sub>271</sub>
<b>Прикатывание, га</b>									
Т-150К+5*ЗКК-6А	147,1	75,73	111,87	167,39	X <sub>40</sub>	X <sub>95</sub>	X <sub>150</sub>	X <sub>211</sub>	X <sub>272</sub>
.....									
МТЗ-1221+СП-11+5*ЗКК-6А	118,6	85,79	82,13	122,88	X <sub>44</sub>	X <sub>99</sub>	X <sub>154</sub>	X <sub>215</sub>	X <sub>276</sub>
<b>Культивация(8-10 см), га</b>									
К-701+СП-16+ 4 *КПС-4	94,3	182,14	7,38	7,38			X <sub>155</sub>	X <sub>216</sub>	
.....									
ЮМЗ-6АЛ+ КПС-4	27,1	176,29	4,82	4,82			X <sub>160</sub>	X <sub>221</sub>	

Используя программу STATISTICA, аппроксимируем изменение плотности почвы

в зависимости от удельного давления  $p$  и влажности  $W$  поверхностями 2-го порядка:

– при начальной плотности  $\rho_0=1,15 \text{ г/см}^3$ :

$$\rho_n = 1,693 - 0,0017 \cdot p - 0,0351 \cdot W + 2,1302 \cdot 10^{-7} \cdot p^2 + 8,2191 \cdot 10^{-5} \cdot p \cdot W + 0,0006 \cdot W^2, \quad (7)$$

– при начальной плотности  $\rho_0=1,25 \text{ г/см}^3$ :

$$\rho_{nn} = 1,5316 - 0,0007 \cdot p - 0,0245 \cdot W - 1,0552 \cdot 10^{-6} \cdot p^2 + 6,1162 \cdot 10^{-5} \cdot p \cdot W + 0,0004 \cdot W^2, \quad (8)$$

Таблица 3 Показатели для расчета потерь урожая

Культура	Значение оптимальной плотности почвы $\rho_{opt}$ , г/см <sup>3</sup>		Коэффициент $C_{II}$	Коэффициент $C_{III}$	Показатель степени $n$
	интервал	принятое значение			
Пшеница	1,05-1,2	1,1	1,958	1,365	1,850
Сахарная свекла	1,1-1,2	1,15	1,485*	0,925*	1,610*
Ячмень	1,1-1,2	1,15	2,334	1,621	1,861
Озимая рожь	1,2-1,3	1,25	1,958	1,365	1,861
Кукуруза	1,2-1,3	1,25	1,485*	0,925*	1,610*

\* Приняты (в связи с отсутствием данных) как для картофеля [7].

Рассчитаем потери урожая от уплотнения почвы на предпосевной культивации (с одновременным боронованием) на глубину 6-8 см под ячмень агрегатом, составленным из трактора Т-150К, сцепки СП-11 и трех культиваторов КПС-4 в условиях СПК «Дружба» Аургазинского района. В расчетах принимаем следующие данные:

- удельное давление на почву движителями трактора:  $p=203$  кПа [7];
- ширина захвата агрегата:  $B=12$  м;
- ширина следа движителя трактора:  $b=0,55$  м;
- влажность почвы  $W=25\%$ ;

Плотность почвы в результате уплотнения движителями трактора<sup>1</sup> определим из выражений (7) и (8):

$$\rho_n = 1,693 - 0,0017 \cdot 215 - 0,0351 \cdot 25 + 2,1302 \cdot 10^{-7} \cdot 203^2 + 8,2191 \cdot 10^{-5} \cdot 203 \cdot 25 + 0,0006 \cdot 25^2 = 1,28 \text{ г/см}^3;$$

$$\rho_{nn} = 1,5316 - 0,0007 \cdot 203 - 0,0245 \cdot 25 - 1,0552 \cdot 10^{-6} \cdot 203^2 + 6,1162 \cdot 10^{-5} \cdot 203 \cdot 25 + 0,0004 \cdot 25^2 = 1,30 \text{ г/см}^3.$$

$$C = \frac{5583,93 \cdot X_1 + 3914,53 \cdot X_2 + 4428,73 \cdot X_3 + \dots + 17923,44 \cdot X_{44}}{X_{277}} + \frac{11167,86 \cdot X_{45} + 7829,06 \cdot X_{46} + 8857,46 \cdot X_{47} + \dots + 35846,87 \cdot X_{99}}{X_{278}} + \frac{5583,93 \cdot X_{100} + 3914,53 \cdot X_{101} + 4428,73 \cdot X_{102} + \dots + 4417,27 \cdot X_{160}}{X_{279}} + \frac{11167,86 \cdot X_{161} + 7829,06 \cdot X_{162} + 8857,46 \cdot X_{163} + \dots + 8834,53 \cdot X_{221}}{X_{280}} + \frac{22335,72 \cdot X_{222} + 15658,13 \cdot X_{223} + 17714,92 \cdot X_{224} + \dots + 89094,97 \cdot X_{276}}{X_{281}} \rightarrow \min \quad (9)$$

<sup>1</sup>Потери от уплотнения почвы колесами сельскохозяйственных машин в связи недостаточностью данных не определялись.

В последнем выражении коэффициентами при неизвестных являются суммарные затраты на работу агрегатов за период. Они получены умножением суммарных затрат на единицу работы (таблица 2) на выработку агрегата за период. Последняя, в свою очередь, находится умножением сменной производительности агрегата (таблица 2) на количество дней в периоде (таблица 1) и поправочный коэффициент 0,9, учитывающий снижение выработки агрегатов из-за неблагоприятных метеоусловий, нахождения части тракторов на плановом техобслуживании или простоя вследствие технической неисправности и т.п.

Запишем условия выполнения одинаковой доли работ на примере 7-го расчетного периода:

– погрузка органических удобрений:

$$Y_{30}=784,3 \cdot X_{161}+331,7 \cdot X_{162}+331,7 \cdot X_{163}+326,5 \cdot X_{164}+488,5 \cdot X_{165}-6573,3 \cdot X_{280}=0$$

– разбрасывание органических удобрений:

$$Y_{31}=347,2 \cdot X_{166}+275,2 \cdot X_{167}+316,3 \cdot X_{168}+313,7 \cdot X_{169}-6573,3 \cdot X_{280}=0$$

– погрузка минеральных удобрений:

$$Y_{32}=784,3 \cdot X_{170}+331,7 \cdot X_{171}+331,7 \cdot X_{172}+326,5 \cdot X_{173}+488,5 \cdot X_{174}+262,3 \cdot X_{175}-53,2 \cdot X_{280}=0$$

– внесение минеральных удобрений (0,1 т/га):

$$Y_{33}=227,0 \cdot X_{176}+161,3 \cdot X_{177}+114,7 \cdot X_{178}+100,6 \cdot X_{179}+74,9 \cdot X_{180}-164,3 \cdot X_{280}=0$$

– перепашка пара (20-22см):

$$Y_{34}=34,2 \cdot X_{181}+25,2 \cdot X_{182}+22,7 \cdot X_{183}+16,4 \cdot X_{184}+12,4 \cdot X_{185}+10,3 \cdot X_{186}-164,3 \cdot X_{280}=0$$

– культивация(6-8 см):

$$Y_{35}=162 \cdot X_{187}+136,3 \cdot X_{188}+110,5 \cdot X_{189}+77,2 \cdot X_{190}+54 \cdot X_{191}+48,8 \cdot X_{192}+104,2 \cdot X_{193}-736 \cdot X_{280}=0$$

– подвоз семян:

$$Y_{36}=148,9 \cdot X_{194}+129,4 \cdot X_{195}+43,9 \cdot X_{196}+41,4 \cdot X_{197}+16,0 \cdot X_{198}-206,0 \cdot X_{280}=0$$

– транспортировка минеральных удобрений:

$$Y_{37}=148,9 \cdot X_{199}+129,4 \cdot X_{200}+43,9 \cdot X_{201}+41,4 \cdot X_{202}+16,0 \cdot X_{203}-36,8 \cdot X_{280}=0$$

– посев (6...8 см):

$$Y_{38}=146,5 \cdot X_{204}+115,7 \cdot X_{205}+92,5 \cdot X_{206}+87,5 \cdot X_{207}+54 \cdot X_{208}+38,5 \cdot X_{209}+99 \cdot X_{210}-736 \cdot X_{280}=0$$

– прикатывание:

$$Y_{39}=264,8 \cdot X_{211}+185,2 \cdot X_{212}+164,5 \cdot X_{213}+138,8 \cdot X_{214}+213,5 \cdot X_{215}-736 \cdot X_{280}=0$$

– культивация(8-10 см):

$$Y_{40}=169,7 \cdot X_{216}+146,5 \cdot X_{217}+141,5 \cdot X_{218}+100,3 \cdot X_{219}+54 \cdot X_{220}+48,8 \cdot X_{221}-112 \cdot X_{280}=0$$

В представленных равенствах коэффициенты при неизвестных – наработка соответствующего агрегата за период.

Условие обязательного использования всего парка тракторов для седьмого периода запишется так:

– К-701:

$$Y_{51}=X_{166}+X_{176}+X_{181}+X_{187}+X_{194}+X_{199}+X_{204}+X_{216}=2$$

– Т-4А:

$$Y_{52}=X_{165}+X_{174}+X_{183}+X_{189}+X_{205}+X_{218}=18$$

– МТЗ-80:

$$Y_{53}=X_{162}+X_{168}+X_{171}+X_{178}+X_{185}+X_{191}+X_{196}+X_{201}+X_{208}+X_{213}+X_{220}=24$$

– ЮМЗ-6АЛ:

$$Y_{54}=X_{163}+X_{169}+X_{172}+X_{179}+X_{186}+X_{192}+X_{197}+X_{202}+X_{209}+X_{214}+X_{221}=3$$

– ДТ-75М:

$$Y_{55}=X_{164}+X_{173}+X_{184}+X_{190}+X_{207}+X_{212}+X_{219}=7$$

– Т-150К:

$$Y_{56}=X_{161}+X_{167}+X_{170}+X_{177}+X_{182}+X_{188}+X_{195}+X_{200}+X_{206}+X_{211}+X_{217}=5$$

– Т-25:

$$Y_{57}=X_{175}+X_{180}+X_{198}+X_{203}=3$$

– МТЗ-1221:

$$Y_{58}=X_{193}+X_{210}+X_{215}=3$$

Данные составленной модели были введены в программу «Оперативное распределение агрегатов» [8], в которой осуществлялись оптимизационные вычисления. Полученное распределение агрегатов представлено в таблице 4.

В таблице 5 представлены обобщенные технико-экономические показатели работы МТА при расстановке их по моделям минимизации суммарных затрат и минимизации прямых затрат. Для определения абсолютного эффекта от оптимизации распределения МТА по каждой модели были проведены расчеты и по противоположным критериям, т.е. целевые функции рассчитывались на максимум.

Предлагаемая модель по сравнению с моделью минимизации прямых затрат позволяет снизить суммарные затраты на 608822,56 рублей. При этом суммарные затраты по сравнению с наихудшим вариантом расстановки агрегатов снижаются на 3857638,74 рублей (28%) при повышении производительности машинно-тракторного парка в среднем на 20%.

Таблица 4 Распределение агрегатов по видам работ

Наименование операции и состав агрегата	Число агрегатов по периодам				
	4	5	6	7	8
<b>Погрузка органических удобрений, т</b>					
Т-150К+ТО-25	5,00/5*	5,00/5	5,00/5	5,00/5	5,00/5
МТЗ-80+ПФП-0,5	1,82/2	5,29/5	5,75/5	5,83/5	5,47/5
ДТ-75М+ПБ-35	5,65/7	0,00/0	0,00/0	0,00/0	0,00/0
Т-4А+ПН-4	3,25/3	2,42/2	1,80/2	1,70/3	2,18/3
<b>Разбрасывание органических удобрений, т</b>					
МТЗ-80+РОУ-6	22,18/21	18,71/18	18,25/18	18,17/18	18,53/18
ЮМЗ-6АЛ+РОУ-6	3,00/3	3,00/3	3,00/3	3,00/3	3,00/3
<b>Погрузка минеральных удобрений, т</b>					
Т-25+ ПМГ-0,2	0,17/1	0,21/1	0,21/1	0,21/1	0,22/1
<b>Внесение минеральных удобрений (0,1 т/га), га</b>					
Т-25+НРУ-0,5		2,29/2	2,24/2	2,23/2	2,27/2
<b>Перепахка пара (20-22см),га</b>					
К-701+ПТК-9-35		0,66/0	0,00/0	0,00/0	0,37/0
Т-4А+ПЛП-6-35		2,00/2	2,78/2	2,74/2	2,35/2
ДТ-75М+ПН-4-35		6,31/7	6,40/7	6,42/6	6,35/6
<b>Прикатывание, га</b>					
ДТ-75М+3*ЗКК-6А	1,35/0	0,69/0	0,60/0	0,58/0	0,65/0
МТЗ-1221+СП-11+5*ЗКК-6А	3,00/3	3,00/3	3,00/3	3,00/3	3,00/3
<b>Культивация(8-10 см), га</b>					
К-701+СП-16+ 4 *КПС-4			0,57/1	0,40/1	
Т-4А+СП-16+ 4 *КПС-4			0,13/0	0,32/0	

\* В числителе оптимальное (дробное), знаменателе принятое (целое) число агрегатов.

Таблица 5 Обобщенные технико-экономические показатели работы МТА

Показатели (в пересчете на плановый объем работ)		При расстановке агрегатов с минимизацией	
		прямых затрат	суммарных затрат
Суммарные затраты, руб		<u>14260510,67</u> 15961135,84*	<u>13651688,11</u> 17509326,84
Прямые затраты, руб		<u>3673759,55</u> 4426437,32	<u>3813346,13</u> 4246994,27
Стоимость теряемой продукции, руб		<u>10388659,15</u> 11534698,52	<u>9838341,98</u> 13262332,58
Доли выполненных работ в периодах	4	<u>1,22</u>	<u>1,21</u>
		1,05	1,01
	5	<u>1,03</u>	<u>1,04</u>
		0,89	0,84
	6	<u>1,01</u>	<u>1,02</u>
		0,87	0,83
	7	<u>1,00</u>	<u>1,02</u>
		0,87	0,82
	8	<u>1,02</u>	<u>1,04</u>
		0,88	0,83

\* Результаты решения задачи по противоположному критерию.

### Библиографический список

1. Баширов Р.М., Данилов О.С. Распределение машинно-тракторных агрегатов по видам работ с минимизацией прямых затрат // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – №8. – С. 25-27.

2. Типовые нормы выработки и расхода топлива на сельскохозяйственные механи-

зированные работы. Часть 1. – М.: Росни-сагропром. – 289 с.

3. Методика определения экономической эффективности техники и технологий в сельском хозяйстве. Часть 1. – М.: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации, 1998. – 220 с.

4. Русанов В.А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути ее решения. – М.: ВИМ, 1998. – 368 с.

5. Ревут И.Б. Теоретическое обоснование новых элементов технологии обработки почвы // Теоретические вопросы обработки почвы. Выпуск 2. Докл. на Всес. НТС (17-21.12.1968 г.). – Л.: Гидрометиздат, 1969. – С. 6-19.

6. Шарипов Р.М. Воздействие ходовых систем тракторов на агрофизические свойства и плодородие выщелоченных чернозе-

мов южной лесостепи Предуралья: автореф. дисс. ... канд. селскохозяйств. наук. – Уфа: БашГАУ, 1997. – 19 с.

7. Забродский В.М., Файнлеб А.М. и др. Ходовые системы тракторов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 271 с.

8. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2010610423. Оперативное распределение агрегатов (ОПРАГ) / Р.М. Баширов, О.С. Данилов; заявлено 11.11.2009; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 11.01.10.

### *Сведения об авторах*

1. **Баширов Рив Минниханович**, доктор технических наук, профессор кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и автомобилей ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8 (347) 252-57-93.

2. **Данилов Олег Сергеевич**, ассистент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и автомобилей ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8 (347) 252-57-93. E-mail: olegdos@yandex.ru.

Приводятся результаты расстановки машинно-тракторных агрегатов по видам работ по предложенной авторами новой

экономико-математической модели минимизации суммарных затрат на тракторных работах.

R. Bashirov, O. Danilov

## **DISTRIBUTION OF TECHNOLOGICAL UNITS BY KINDS OF WORKS WITH MINIMIZATION OF THE FACTOR COST AND COSTS OF LOST PRODUCTION BECAUSE OF SOIL COMPACTION**

**Keywords:** *distribution of technological units; economic-mathematical model; a factor cost; soil compaction; crop loss.*

### *Authors' personal details*

1. **Bashirov R.**, Doctor of technical sciences, professor at the Chair of Operation of Machine and Tractor park and Cars, the Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34. Phone: 8 (347) 252-57-93.

2. **Danilov O.**, Postgraduate at the Chair of Operation of Machine and Tractor park and Cars, the Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34. Phone: 8 (347) 252-57-93. E-mail: olegdos@yandex.ru.

Results of arrangement of technological units by kinds of works on the new minimization of total expenses offered by authors, eco-

nomic-mathematical models on tractor works are resulted.

© Баширов Р.М., Данилов О.С.

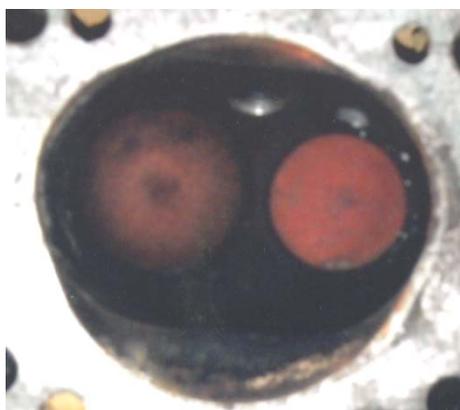
## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ВАЗ-21110 ПРИ РАБОТЕ НА ТОПЛИВНО-ВОДНОЙ СМЕСИ

**Ключевые слова:** топливно-водная смесь; двигатель внутреннего сгорания; эксплуатационные испытания; присадки; отложения в камере сгорания.

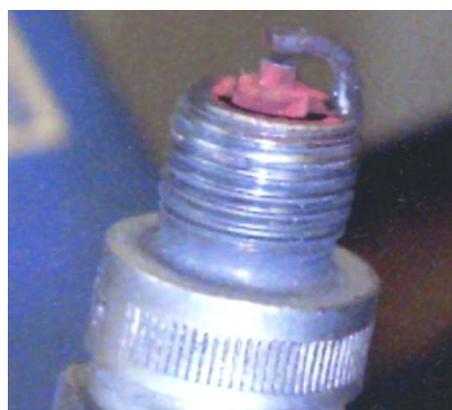
Для снижения себестоимости бензинов активно используется технология химизации топлив, при которой высокооктановое топливо получается из сравнительно дешевого низкокачественного бензина путем добавления высокооктановых компонентов или октаноповышающих присадок. Использование качественных присадок позволяет получить топливо, по своим характеристикам не уступающее крекинговому или риформинговому бензинам. Однако, химизированные высокооктановые топлива, полученные из низкооктановых прямогонных бензинов путем добавления присадок и занимающие значительное место на топливном рынке России, все-таки не могут соответствовать нормам Евро-4 и Евро-5. Число промышленных высокооктановых присадок различного типа и механизма действия велико и они должны обеспечивать и в основном обеспечивают качество топлива. Ни одна октаноповышающая (высокооктановая) добавка к бензину всем комплексом свойств не обладает.

До недавнего времени были распространены октаноповышающие металлосодержащие присадки на основе ферроцена

(«Ферро-3», МАФ, «Октан-Максимум»). Они обладают высокой эффективностью повышения октанового числа, отличаются низкой концентрацией и сравнительно невысокой стоимостью. Однако они же обладают повышенной зольностью и проблемой выносимости компонентов металлов из двигателя. Длительная эксплуатация бензинов с добавками ферроцена приводит к формированию токопроводящих отложений красного цвета (рисунок 1), приводящих к быстрому выходу из строя свечей зажигания, нарушению герметичности и перегреву клапанов, залеганию поршневых колец и т.д. В настоящее время добавки ферроцена в бензины значительно ограничены и заменены металлоорганическими марганцевыми соединениями (циклопентаденилтрикарбонил, метил ЦМТ) типа «Хайтек-3000». Эффективность их применения аналогична ферроцену и при этом несколько снижается проблема выносимости компонентов металлов из двигателя. В настоящее время также начинают применяться антидетонаторы на основе никеля и хрома.



*а*



*б*

Рисунок 1

Отложения в камере сгорания после работы двигателя на топливе, полученном из низкооктановых прямогонных бензинов путем добавления присадок: *а* – в камере сгорания; *б* – на свечах зажигания

Но проблема выносимости металлов из двигателя остаётся. Образующийся в камере сгорания нагар (масляный и топливный) приводит к уменьшению объема камеры сжатия, что существенно повышает степень сжатия в двигателе. Исследования показывают, что для двигателя ВАЗ-21110 со степенью сжатия 9,5 наличие на стенках камеры сгорания сажевой плёнки толщиной 0,5 мм увеличивает степень сжатия до 9,7. Рост степени сжатия для бензинового двигателя резко повышает возможность детонации, что требует изменения угла опережения зажигания в неблагоприятную для двигателя зону, гарантирующую рост расхода топлива, температуры отработавших газов и снижение мощности двигателя. Кроме того, рост степени сжатия повышает жёсткость работы двигателя, общую шумность автомобиля, нарушается тепловой баланс двигателя. Нагар, откладываемый на электроде свечи (сажистые «мостики», замыкающие контакты свечи зажигания), резко нарушает режим ее работы и приводит к «калильному зажиганию».

В совокупности все вышеперечисленные обстоятельства резко снижают надёжность работы двигателя в целом. Кроме того, к быстрому обрастанию камеры сгорания отложениями приводит и обработка двигателя некоторыми антифрикционными препаратами, особенно полимерной природы. Применение металлосодержащих октаноповышающих присадок приводит к снижению скорости сгорания в цилиндре двигателя, что вызывает потерю мощности двигателя, рост расхода топлива, увеличение токсичности отработавших газов. Но себестоимость бензинов, изготовленных с помощью химизации посредством добавления металлосодержащих октаноповышающих присадок, самая низкая, поэтому полностью отказаться от их использования пока не удается [1, 2].

Для решения проблемы выносимости компонентов металла из двигателя в условиях рядовой эксплуатации предлагается использовать топливно-водные смеси (ТВС). Использование воднотопливных эмульсий (ВТЭ) и впрыска воды не получило широкого распространения, прежде всего, в связи с такими проблемами как не-

стабильность ВТЭ, значительное усложнение системы питания двигателя, высокая стоимость эмульгатора и повышенное нагарообразование связанное с его применением, сложность применения в условиях отрицательных температур, невозможность оперативного изменения состава топливно-водной смеси в зависимости от режимов работы двигателя и др. Исследователями также отмечается, что широкое применение топливно-водных смесей в двигателях сдерживается недостаточной изученностью некоторых практических и теоретических аспектов, недостаточной разработкой и изученностью возможных способов применения воды как компонента топлива, отсутствием единых представлений о физико-химических механизмах воздействия воды на процесс горения в двигателях внутреннего сгорания (ДВС) [3, 4, 5, 6]. Разработаны способ и устройство для получения и подачи ТВС в бензиновых двигателях защищенные патентом на изобретение [7].

Сущность предлагаемого способа [7] приготовления и подачи топливно-водной смеси заключается в том, что создаются два потока: поток чистого топлива в штатной топливной системе и поток воды. Оба потока поступают в смеситель статического типа, где смешиваются и в виде топливно-водной смеси подаются через форсунки впрыска топлива двигателя, причем вода добавляется к топливу непосредственно на входе в форсунку.

Предлагаемая система приготовления и подачи топливно-водной смеси представляет собой систему приготовления топливно-водной смеси, встроенную в систему топливоподачи двигателя с распределенным впрыском. Вместо насоса использовалась установка позволяющая осуществлять подачу воды под необходимым давлением и измерение объемного расхода воды. Предлагаемое устройство для приготовления топливно-водной смеси представляет собой смеситель статического типа, отличающийся тем, что канал подачи воды располагается внутри стандартной топливной рампы и имеет отверстия напротив каждой форсунки. Способ и устройство иллюстрируют рисунки 2-4.

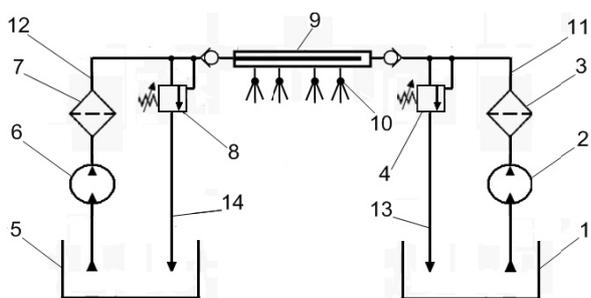


Рисунок 2

Система подачи воды во впускной трубопровод совместно с бензином в виде топливно-водной смеси

В систему топливоподачи (рисунок 2), включающую емкость 1 для чистого топлива, топливный насос 2, фильтр 3, регулятор 4 давления, обратный трубопровод 13, обратный клапан и форсунки 10 впрыска, расположенные на топливной рампе 9, дополнительно установлены емкость 5 для воды, насос 6, фильтр 7, регулятор 8 давления, обратный трубопровод 14, обратный клапан и канал подвода воды, расположенный внутри топливной рампы 9. Вакуумные камеры регуляторов соединены каналом с впускным трубопроводом.

Изменение давления воды и топлива может осуществляться и другим способом, например широтно-импульсным модулированием.

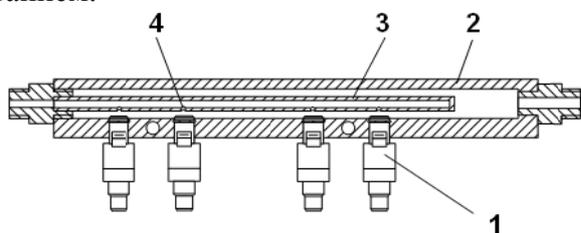


Рисунок 3

Схема устройства для приготовления и подачи топливно-водной смеси: 1 – форсунка; 2 – топливная рампа; 3 – канал подачи воды; 4 – отверстие

Предлагаемое устройство для приготовления и подачи топливно-водной смеси (рисунки 3, 4) представляет собой смеситель статического типа, который состоит из штатной топливной рампы 2, внутри которой установлена трубка 3, которая является каналом подачи воды и имеет отверстия 4 напротив каждой форсунки 1, установленной на рампе. На смесителе как со стороны топливоподающей ветви так и со стороны водоподающей ветви установлены обратные клапаны.

Предлагаемое устройство работает следующим образом. Поток чистого топлива подается насосом из емкости с топливом через топливный фильтр в топливную рампу 2 смесителя статического типа. Поток воды подается насосом из емкости через фильтр во внутреннюю трубку 3 смесителя. Давление в топливоподающей ветви 11 (рисунок 2) изменяется регулятором 4 в зависимости от режимов работы двигателя или поддерживается постоянным, а в водоподающей ветви 12 изменяется регулятором 8 в зависимости от режимов работы двигателя. На режимах работы двигателя на которых необходимо подавать воду, давление воды в трубке 3 (рисунок 3) превышает давление топлива в рампе 2 и за счет разности давлений вода из трубки 3 поступает через отверстия во всасывающую полость форсунки 1, механически смешивается с топливом, заполняющим топливную рампу 2, образуя топливно-водную смесь, которая через форсунки впрыскивается в поток воздуха, поступающий в цилиндры ДВС. На режимах когда подача воды не требуется, давление в водоподающей ветви снижается, срабатывает обратный клапан и в трубке 3 поддерживается давление, которое исключает попадание топлива из рампы 2 в трубку 3 и в водоподающую ветвь.

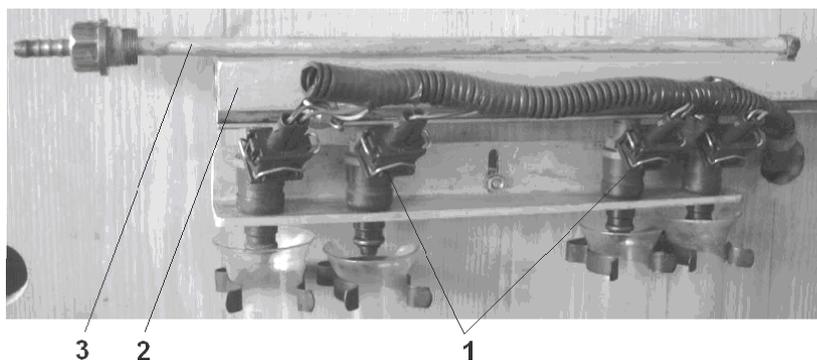


Рисунок 4

Внешний вид устройства для приготовления и подачи топливно-водной смеси: 1 – форсунка; 2 – топливная рампа; 3 – канал подачи воды

К преимуществам данного способа в сравнении с известными [7] относятся: точное дозирование топливно-водной смеси по цилиндрам двигателя; минимальные конструктивные изменения двигателя; минимальные затраты на переоборудование; отсутствие проблем, связанных с длительным хранением ВТЭ и использованием эмульгатора; возможность оперативного изменения состава топливно-водной смеси в зависимости от режима работы двигателя.

Проведены эксплуатационные испытания автомобиля ВАЗ-2111 с бензиновым двигателем, работающим при подаче топливно-водной смеси. Испытания проводились в условиях городского и загородного циклов движения автомобиля. Для проведения исследований на двигателе автомобиля ВАЗ-2111 был внедрен предложенный способ получения и подачи топливно-водной смеси. На рисунке 5 изображен внешний вид подкапотного пространства автомобиля с модернизированным двигателем.



Рисунок 5

Внешний вид подкапотного пространства автомобиля с модернизированным двигателем, работающим на топливно-водной смеси

В ходе испытаний проводилась оценка динамических качеств автомобиля при разгоне и движении, топливная экономичность



Рисунок 6

Внешний вид камеры сгорания со стороны блока цилиндров после работы двигателя на топливно-водной смеси

при различных скоростях движения, а также по завершении эксплуатационных испытаний проводилось исследование образования следов коррозии и нагара на поверхности деталей камеры сгорания.

Целью данных исследований являлось определение возможности увеличения коррозионных износов при работе двигателя на ТВС, а также проверка условий полного испарения ТВС в цилиндре. Для этого после проведения всех экспериментальных исследований по изучению влияния ТВС на показатели бензинового двигателя было проведено снятие головки блока цилиндров и исследование поверхности зеркала цилиндра на наличие следов коррозии. Снятие головки блока цилиндров производилось после 1000 часов с момента последней остановки двигателя при работе на ТВС. Исследование поверхности зеркала цилиндра на наличие следов коррозии определялось визуально.

На рисунках 6 и 7 представлен внешний вид камеры сгорания со стороны блока цилиндров после работы двигателя на ТВС.

На рисунке 8 показан общий вид зеркала цилиндра, на рисунке 9 – общий вид камеры сгорания со стороны головки блока после работы двигателя на ТВС.

На рисунке 10 показан общий вид свечей зажигания после работы двигателя на ТВС.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы. Следов коррозии на деталях ЦПГ в ходе визуального осмотра не обнаружено. Необходимо отметить также существенное уменьшение количества нагара и других отложений на поверхности деталей образующих камеру сгорания двигателя, а также на свечах зажигания. Нагар, который имеется на деталях очень рыхлый, легко удаляется механическим путем. Это подтверждают данные работы [5].

Рисунок 7  
Внешний вид камеры сгорания со стороны блока цилиндров после работы двигателя на топливно-водной смеси



Рисунок 8  
Общий вид зеркала цилиндра после работы двигателя на топливно-водной смеси

Рисунок 9  
Общий вид камеры сгорания со стороны головки блока после работы двигателя на топливно-водной смеси



Рисунок 10  
Общий вид свечей зажигания после работы двигателя на ТВС

Таким образом, можно заключить, что использование ТВС с концентрацией воды 0...20% от расхода топлива не приводит к значительному коррозионному износу деталей ЦПГ, и более того, позволяет существенно очистить их от нагара и предотвратить его образование при дальнейшей эксплуатации.

Однако при эксплуатации бензиновых ДВС на ТВС рекомендуется для выработки воды из водяной трубки смесителя и предотвращения возможного образования коррозии деталей перед остановом двигателя работать на холостом ходу не менее 20 се-

кунд. Также в качестве мер защиты от коррозионного износа возможно применение металлокерамических покрытий деталей ЦПГ и деталей форсунок, работающих в контакте с ТВС и водой, а также использование в системе образования и подачи ТВС элементов из материалов, не подвергающихся коррозии.

Проведенный расчет подтверждает экономическую эффективность предлагаемых решений. Годовой экономический эффект на один автомобиль с модернизированной системой питания бензинового двигателя составил 3520 рублей.

### *Библиографический список*

1. Бирюков А.Л., Картошкин А.П. Анализ влияния управляемых факторов на топливно-энергетические и экологические показатели двигателя ВАЗ-2111 при работе на топливно-водной смеси // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета: ежеквартальный научный журнал. – 2010. – № 21. – С. 133-140.
2. Николаенко А.В., Картошкин А.П., Проскурин А.И. Количественные характеристики ухудшения работы тракторного дизеля при нагароотложениях в цилиндрах // Двигателестроение. – 1984. – № 6. – С. 10-14.
3. Бирюков А.Л., Коптяев В.А. Обоснование эффективности использования воды в качестве компонента топлива для современных бензиновых двигателей // Наука – производству. Том 2. Инженерные науки: сб. науч. тр. ВГМХА. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2006. – С. 10-13.
4. Лиханов В.А., Сайкин А.М. Снижение токсичности автотракторных дизелей. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Колос, 1994. – 224 с.
5. Папок К.К., Семенидо В.Г. Моторные топлива, масла и жидкости. Т. 1. Моторные топлива. – М.: ГНТИ, 1957. – 339 с.
6. Марков, В.А. Гайворонский А.И., Грехов Л.В., Иващенко Н.А. Работа дизелей на нетрадиционных топливах. – М.: Легион-Автодата, 2008. – 464 с.
7. Способ и устройство для получения и подачи топливно-водной смеси в ДВС: пат. 2382229 Рос. Федерация, №2007142073/06; заявл. 13.11.07; опубл. 20.02.10, Бюл. №5. 5 с.: ил.

### *Сведения об авторе*

**Бирюков Александр Леонидович**, старший преподаватель кафедры энергетических средств и технического сервиса, ФГОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина», 160555, Россия, г. Вологда, с. Молочное, ул. Емельянова, д. 1, тел.: 8(172) 52-51-33; e-mail: biryukov\_alex@mail.ru.

Рассмотрены проблемы выносимости компонентов металла топливных присадок из двигателя в условиях рядовой эксплуатации. Установлено, что улучшить экологические показатели работы бензинового двигателя без существенных изменений

системы питания возможно с использованием способа и устройства для приготовления и подачи топливно-водной смеси в двигатель. Проведены эксплуатационные испытания автомобильного двигателя при работе на топливно-водной смеси.

A. Biryukov

### **RESULTS OF PERFORMANCE TESTS OF AUTOMOBILE ENGINE VAZ-21110 AT WORK ON THE FUEL-WATER MIXTURES**

**Keywords:** *fuel-water mixture; internal combustion engine; performance tests; additives; deposits in the combustion chamber.*

### *Authors' personal details*

**Biryukov A.**, senior lecturer, department of power vehicles and technical services, Vologda State Dairy Farming Academy named N.V. Vereschagin, phone (8172) 52-51-33; e-mail: biryukov\_alex@mail.ru.

It was been consider problems possibility of metal components fuel additive from engine in external normal environment. It was been

ascertain what ecological result work of gasoline engine without major modifications of feed system would be better by us method and

device for preparation and supply fuel-water mixture in engine. Conducted performance

tests of the automobile engine at work on fuel-water mixture.

© Бирюков А.Л.

УДК 631.356.22

В.М. Мартынов

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БОТВОУДАЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

**Ключевые слова:** мощность, ботва, нож, била, скорость, срез.

Мощность, потребляемая ротором [1, 2], содержащим ножи, радиальные и наклонные билы, представим в виде суммы основных её составляющих:

$$N = N_{\sigma} + N_y + N_c + N_n + N_{mp} + N_n + N_e, \quad (1)$$

где  $N_{\sigma}$  – мощность, затрачиваемая на сообщение скорости ботве до её среза;

$N_y$  – мощность, затрачиваемая на соударение наклонных бил с корнеплодами;

$N_c$  – мощность, потребляемая на срез ботвы ножами;

$N_n$  – мощность, затрачиваемая на сообщение скорости срезанной ножами ботве;

$N_{mp}$  – мощность на преодоление сил трения в относительном движении ботвы по ножу;

$N_n$  – мощность, потребляемая на подъём срезанной ножами ботвы;

$N_e$  – мощность на преодоление сопротивления воздуха.

Оценим каждую составляющую потребляемой мощности.

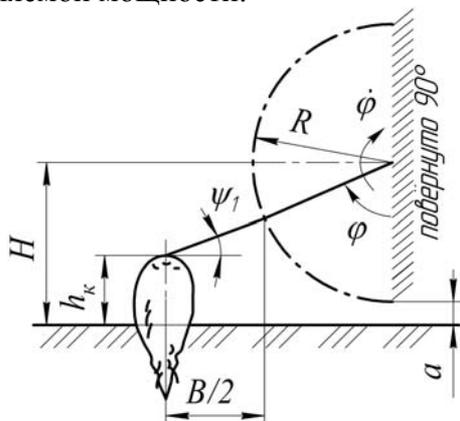


Рисунок 1

Взаимодействие радиальной билы с листом ботвы

**1. Мощность  $N_{\sigma}$  на сообщение скорости ботве до её среза.** К моменту уборки форма пучка ботвы может быть в виде ко-

нуса, полурозетки или розетки. При вращении ротора полеглая ботва поднимается более длинными по сравнению с ножами радиальными и наклонными билами, на что затрачивается энергия. Для её определения рассмотрим взаимодействие радиальной билы с листом ботвы.

Из рисунка 1 видно:

$$H = h_k + 0,5B \cdot \operatorname{tg} \psi_1 + R \cos \phi, \quad (2)$$

где  $H$ ,  $h_k$  – высота расположения над поверхностью почвы соответственно оси вала ротора и головки корнеплода;

$B$  – расстояние между смежными радиальными билами;

$R$  – радиус ротора;

$\phi$  – угол поворота ротора.

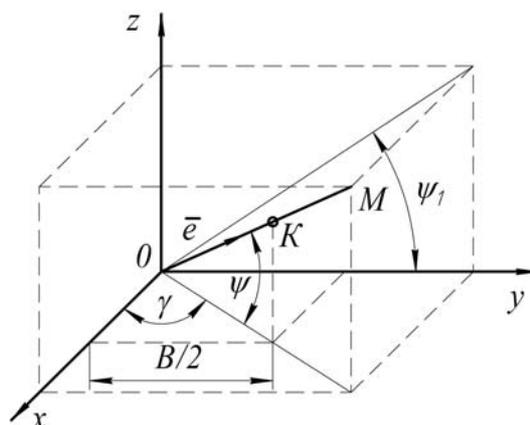


Рисунок 2

Пространственное расположение листа ботвы, представленного в виде стержня

Представим лист ботвы в виде пространственно расположенного стержня  $OM$  (рисунок 2) с единичным вектором  $\bar{e} = \{\cos \psi \cos \gamma, \cos \psi \cdot \sin \gamma, \sin \psi\}$ . Так как  $\operatorname{tg} \psi_1 = \operatorname{tg} \psi / \sin \gamma$  и с учётом (2) получим:

$$\cos \phi = [(H - h_k) - B \cdot \operatorname{tg} \psi / (2 \sin \gamma)] / R. \quad (3)$$

Считая, что лист (стержень) при взаимодействии с биллой в точке  $K$  поворачивается относительно точки  $O$ , скорость точки  $K$ , принадлежащей стержню, направлена перпендикулярно к нему и равна

$$v_k = \sqrt{v^2 - v_e^2}, \quad (4)$$

где  $v$  – окружная скорость биллы;  
 $v_e$  – проекция скорости  $v$  на направление единичного вектора  $\bar{e}$ , равная

$$v_e = v (\cos\psi \cos\phi \cos\gamma + \sin\psi \sin\phi).$$

С учетом этого (4) принимает вид:

$$v = v_k \sqrt{1 - (\cos\psi \cos\phi \cos\gamma + \sin\psi \sin\phi)^2}. \quad (5)$$

Кинетическая энергия, сообщаемая листу ботвы, равна [3]:

$$T = m_l v_c^2 / 2, \quad (6)$$

где  $m_l$  – масса листа;

$v_c$  – скорость точки, соответствующей радиусу  $l_c$  инерции листа ботвы, причем

$$v_c = 2 v_k l_c \sin\gamma \cos\psi / B. \quad (7)$$

Тогда с учетом (3) и (5)-(7):

$$T = 2m_l \zeta (l_c v / B)^2,$$

здесь

$$\zeta = \sin\gamma \cos\psi \times$$

$$\times \left\{ R^2 - \left[ (H - h_k) \cos\psi \cos\gamma - \frac{B \sin\psi}{2 \operatorname{tg}\gamma} + \sin\psi \sqrt{R^2 - \left( H - h_k - \frac{B \operatorname{tg}\psi}{2 \sin\gamma} \right)^2} \right]^2 \right\} / R^2.$$

Считая, что пучок ботвы представляет собой полусферу, в которой углы  $\gamma$  и  $\psi$  распределены равномерно, мощность на сообщение скорости свисающей в междурядья ботве

$$N_1 = 2UB_p v_n (l_c / B) v^2 \zeta \eta_m,$$

где  $U$  – урожайность ботвы, кг/м<sup>2</sup>;

$B_p$  – ширина захвата ботвоуборочной машины;

$v_n$  – поступательная скорость агрегата;

$\eta_m$  – массовая доля ботвы, поднимаемой радиальными биллами, от общего её количества;

$$\xi = I_1 / I_2; \quad \gamma_0 = \arcsin\left(\frac{B}{2l_\delta}\right); \quad I_1 = \int_{\gamma_0}^{\gamma_m} dy \int_0^{\psi_m} \zeta d\psi; \quad \gamma_m = \pi - \gamma_0;$$

$$\psi_m = \arccos\left(\frac{B}{2l_\delta \sin\gamma}\right); \quad I_2 = \int_{\gamma_0}^{\gamma_m} \psi_m d\gamma.$$

Так как  $v = \omega R$ , где  $\omega$  – угловая скорость вращения ротора

$$N_1 = k_{n1} U B_p v_n (\omega R)^2,$$

здесь  $k_{n1} = 2\xi \eta_m (l_c / B)^2$ ,  $\eta_m = 1 - B / (2l_\delta)$ ,

где  $\bar{l}_\delta$  – средняя длина листа ботвы.

Ботва, свисающая в зоне рядка, поднимается наклонными биллами. По аналогии с радиальными биллами, мощность  $N_2$  на сообщение скорости этой части ботвы определяется по формуле:

$$N_2 = k_{n2} U B_p v_n (\omega R)^2,$$

тогда общая мощность, затрачиваемая на сообщение скорости ботве до её среза, равна:

$$N_\delta = N_1 + N_2 = k_n U B_p v_n (\omega R)^2,$$

где  $k_n$  – коэффициент, характеризующий параметры ротора, а также форму и размеры пучка ботвы.

**2. Мощность  $N_y$ , затрачиваемая на соударение бил с корнеплодами.** При вращении ротора с угловой скоростью  $\omega$  наклонная била обладает кинетической энергией

$$T_1 = 0,5 m_\delta \left[ \omega^2 (R^2 + Rr_0 + r_0^2) / 3 + v_n \omega \cos\phi (R + r_0) + v_n^2 \right], \quad (8)$$

где  $m_\delta$  – масса билы;

$\phi$  – угол поворота билы при её вращении;

$r_0$  – радиус места крепления билы.

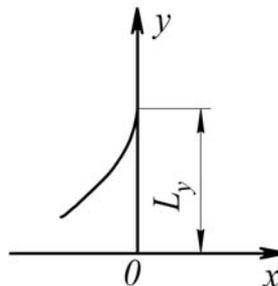


Рисунок 3  
 Била, изогнутая по параболе

Ударяясь о корнеплод, била теряет часть своей кинетической энергии. Определим кинетическую энергию  $T_2$  билы после её соударения с корнеплодом. Для этого примем допущение, что била изгибается по параболе (рисунок 3) согласно уравнению:

$$2x + q(y - L_y)^2 = 0; \quad q > 0,$$

тогда относительная скорость любой точки, принадлежащей биле в момент удара (когда она ещё не подвергалась изгибу:  $q=0$ ), определяется по формуле:

$$\frac{dx}{dt} = 0,5 \frac{dq}{dt} (L_y - y)^2,$$

а абсолютная скорость:

$$v = \sqrt{\left\{ \omega [(L_y - y) \sin\beta_0 + r_0] - \dot{q} (L_y - y)^2 / 2 + v_n \cos\phi \right\}^2 + v_n^2 \sin^2\phi}, \quad (9)$$

где  $L_y$  – длины билы;

$\beta_0$  – угол наклона билы относительно оси вращения ротора.

Исходя из того, что составляющая абсолютной скорости билы в точке контакта её с корнеплодом в направлении оси  $Ox$  равна нулю, определяется

$$\dot{q} = \frac{dq}{dt} = 2 \sin^2 \beta_0 \cos \phi \cdot \chi, \quad (10)$$

$$\chi = \frac{[\omega(H-h_k) + v_n \cos^2 \phi]}{[(H-h_k) - r_0 \cos \phi]^2}$$

Кинетическая энергия билы после её соударения с корнеплодом определяется по формуле:

$$T_2 = 0,5 \mu_b \int_0^{L_y} v^2 dy, \quad (11)$$

где  $\mu_b$  – масса единицы длины билы.

Работа на приобретение скорости билы после её соударения с корнеплодом определяется как разность  $A_y = T_1 - T_2$ , тогда, после интегрирования выражения (11) с учетом (8) и (9) имеем:

$$A_y = \frac{1}{2} m_b \chi (R - r_0)^2 \cos \phi \left[ \frac{2}{3} v_n \cos \phi + \frac{1}{2} R \omega + \frac{1}{6} r_0 \omega - \frac{1}{5} (R - r_0)^2 \chi \cos \phi \right]$$

Значительно упрощая последующие рассуждения, примем  $\cos \phi \approx 1$ ;  $(H - h_k) / \cos \phi \approx R$ , тогда

$$A_y = m_b k_b (R \omega)^2 / 2, \quad (12)$$

здесь  $k_b = (1 + \lambda) [7\lambda / 15 + 0,3 + r_0 / (6R)]$ ;  $\lambda = v_n / (R \omega)$ .

Среднее количество соударений наклонной билы с корнеплодами за один оборот ротора при густоте  $N_z$  (тыс. шт./га) их насаждений определяется как:

$$n_c = 0,2 N_z B_m \sqrt{R^2 - (H - \bar{h}_k)^2}; \quad n_c \leq 1,$$

где  $B_m$  – ширина междурядий;

$\bar{h}_k$  – средняя высота расположения головок корнеплодов над уровнем почвы.

Тогда мощность  $N_y$ , затрачиваемая на соударение наклонных бил с корнеплодами, определится по формуле:

$$N_y = 0,5 A_y z_y n_c \omega / \pi,$$

где  $z_y$  – число установленных на роторе наклонных бил. С учетом (12) окончательно получим:

$$N_y = 0,25 z_y n_c k_b m_b R^2 \omega^3 / \pi,$$

здесь коэффициент  $k_b$  учитывает геометрические и кинематические параметры ротора.

**3. Мощность  $N_c$ , затрачиваемая на срез ботвы.** Первоначально определим площадь  $F$  среза ботвы ротором за один его оборот. Как следует из рисунка 4, при расположении ботвы над осью вращения ротора длина  $S$ , на которой происходит срез ботвы ножом, равна

$$S = R_n + \pi v_n (0,5 + 1/z_{n1}) / \omega, \quad (13)$$

где  $z_{n1}$  – число ножей, приходящихся на один убираемый рядок корнеплодов.

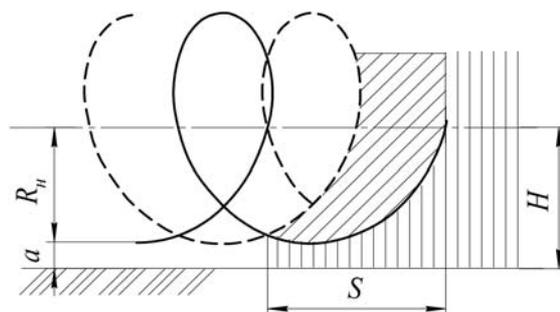


Рисунок 4

Траектория движения ножей ротора

Примем допущение, что ботва распределена равномерно по полю, тогда ее объемная масса  $\rho_0$  определяется по формуле

$$\rho_0 = V / l_b, \quad (14)$$

а площадь среза:

$$F = S B_p z_{n1} \rho_0 / \rho_b, \quad (15)$$

где  $\rho_b$  – средняя плотность черешков и листьев ботвы.

Так как линия среза не всегда перпендикулярна оси стебля, фактическая площадь  $F_\phi$  среза при косом резании несколько больше  $F$ :

$$F_\phi = \delta F. \quad (16)$$

Поскольку окружная скорость  $\omega R_n$  ножей ротора значительно больше поступательной скорости  $v_n$ , с незначительной погрешностью

$$\delta = 2\pi R_n / (4R_n) = \pi / 2, \quad (17)$$

тогда с учетом (13)-(17):

$$F_\phi = \frac{\pi B_p \omega R_n z_{n1} [1 + 0,5\pi \lambda_n (1 + 2/z_{n1})]}{(2l_b \rho_b)}, \quad (18)$$

где кинематический симплекс  $\lambda_n = v_n / (\omega R_n)$ .

Работа, затрачиваемая на срез ботвы за один оборот ротора, равна

$$A_c = p_c F_\phi, \quad (19)$$

где  $p_c$  – удельная сила резания ботвы, Н/м.

С учетом (18) и (19) мощность, потребляемая на срез ботвы, определяется как:

$$N_c = \frac{p_c \gamma B_p R_n \omega z_{n1} [1 + 0,5\pi\lambda_n (1 + 2/z_{n1})]}{(4l_{\bar{o}} \rho_{\bar{o}})}$$

4. **Мощность  $N_n$ , затрачиваемая на сообщение скорости срезанной ножами ботве.** В момент схода ботвы с ножа она находится в сложном движении: перемещается вдоль ножа и вращается вместе с ним, вылетая с абсолютной скоростью  $V_n$ , равной геометрической сумме относительной  $v_n$  и переносной  $u_n = \omega \cdot R_n$  скоростей,

$$V_n = \sqrt{u_n^2 + v_n^2 + 2u_n v_n \sin \beta_{нк}}, \quad (20)$$

где  $\beta_{нк}$  – угол между радиусом и касательной к профилю ножа на его лезвии.

Относительная скорость  $v_n$  зависит от исходного месторасположения центра тяжести срезанной частицы ботвы по длине ножа. Ввиду того, что при резании ротационным режущим аппаратом длина резки отдельных частиц ботвы различна, поэтому и месторасположение их центра тяжести в исходном положении тоже будет различно. В связи с этим будем оперировать средней относительной скоростью  $\bar{v}_n$ .

Мощность, затрачиваемая на сообщение скорости срезанной ножами ботве, определяется по формуле  $N_n = 0,5\gamma B_p v_n V_n^2$  или с учетом (20):

$$N_n = 0,5\gamma B_p v_n \left[ (\omega R_n)^2 + \bar{v}_n^2 + 2\omega R_n \bar{v}_n \sin \beta_{нк} \right]$$

5. **Мощность  $N_{mp}$  на преодоление сил трения в относительном движении ботвы по ножу.** Работа центробежной силы по перемещению частицы массой  $m_q$ , движущейся по лопатке произвольной формы от радиуса  $r_n$  до  $R_n$  определяется по формуле [3]:

$$A_q = m_q \omega^2 (R_n^2 - r_n^2) / 2.$$

В связи с тем, что частица в исходном положении имеет начальную относительную скорость  $v_{n0} = 0$ , а на выходе с ножа –  $\bar{v}_n$ , кинетическая энергия, приобретенная частицей ботвы в относительном движении по ножу, равна:

$$A_k = m_q \bar{v}_n^2 / 2.$$

Тогда работа и мощность силы трения определяются по формулам:

$$A_{mp} = A_q - A_k = m_q \left[ \omega^2 (R_n^2 - r_n^2) - \bar{v}_n^2 \right] / 2,$$

$$N_{mp} = \gamma B_p v_n \left[ \omega^2 (R_n^2 - r_n^2) - \bar{v}_n^2 \right] / 2.$$

Принимая  $r_n = R_n - 0,5\bar{l}_p$ , окончательно получим:

$$N_{mp} = 0,5\gamma B_p v_n \left[ \omega^2 \bar{l}_p (R_n - 0,25\bar{l}_p) - \bar{v}_n^2 \right],$$

где  $\bar{l}_p$  – средняя длина резки ботвы, равная

$$\bar{l}_p \approx 2\pi\lambda_n (l_{\bar{o}} + \bar{h}_k + R_n - H) / (z_{n1} + 2\pi\lambda_n).$$

6. **Мощность  $N_n$ , потребная на подъём срезанной ножами ботвы.** За время движения ботвы по ножу она поднимается на высоту  $h_n$  (рисунок 5):

$$h_n = R_n (\cos \phi_{o1} - \cos \phi_{k1}) - \bar{l}_p / 2,$$

где  $\phi_{o1}, \phi_{k1}$  – углы поворота ротора, соответствующие моментам среза частицы ботвы и её схода с лезвия ножа.

Если  $\phi$  угол поворота ротора, за который происходит сход ботвы с ножа с момента её среза ( $\phi = \phi_{k1} - \phi_{o1}$ ), тогда:

$$h_n = R_n [\cos \phi_{o1} - \cos(\phi_{o1} + \phi)] - \bar{l}_p / 2. \quad (21)$$

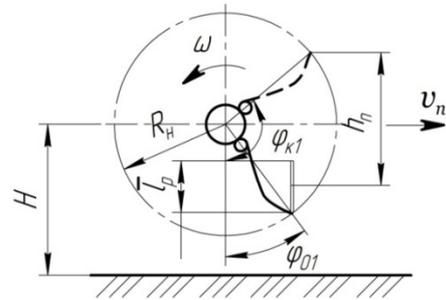


Рисунок 5

Схема для расчета высоты подъема ботвы ножами

Считая, что срез ботвы происходит на угле  $\phi_{o1}$  в пределах от 0 до  $\pi / 2$ , и проинтегрировав выражение (21) по переменной  $\phi_{o1}$  в этих пределах, а затем разделив результат на размах варьирования  $\phi_{o1}$ , т.е.  $\pi / 2$ , получим среднюю высоту подъёма ботвы

$$\bar{h}_n = 2R_n (1 - \cos \phi + \sin \phi) / \pi - \bar{l}_p / 2.$$

С учётом этого

$$N_n = \gamma B_p v_n g \left[ 2R_n (1 - \cos \phi + \sin \phi) / \pi - \bar{l}_p / 2 \right],$$

где  $g$  – ускорение свободного падения.

7. **Мощность  $N_e$  на преодоление сопротивления воздуха.** Сила сопротивления воздуха, приложенная к элементу ножа или билы, направлена перпендикулярно радиусу  $r_j$  вращения этого элемента и пропорциональна площади  $dF$  элемента и квадрату окружной скорости  $v_j = r_j \omega$ :

$$dP_e = 0,5k_a \rho_e v_j^2 dF = 0,5k_a \rho_e b_l \omega^2 r_j^2 dr_j,$$

где  $k_a$  – коэффициент аэродинамического сопротивления;

$\rho_e$  – плотность воздуха;  
 $b_i$  – ширина ножа или билы.

Момент этой силы равен  $dM_e = r_j dP_e = 0,5k_a \rho_e b_i \omega^2 r_j^3 dr_j$ . Интегрируя, получим момент сил давления воздуха

$$M_e = k_a \rho_e b_i \omega^2 (r_2^4 - r_1^4) / 8. \quad (22)$$

С учётом (22) для ножей и радиально расположенных бил:

$$M_e = k_a \rho_e b_n z_n \omega^2 (R_n^4 - r^4) / 8;$$

$$M_e = k_a \rho_e b_p z_p \omega^2 (R^4 - r^4) / 8,$$

где  $b_n, b_p$  – ширина соответственно ножа и билы;

$z_n, z_p$  – количество ножей и радиальных бил;

$r$  – радиус вала ротора.

Для наклонных бил момент сопротивления определяется по формуле:

$$M_e = k_a \rho_e b_y z_y \omega^2 (R^4 - r^4) / (8 \sin \beta_0),$$

где  $b_n, z_y$  – соответственно ширина и количество наклонных бил.

Тогда общий момент для ротора от сопротивления воздуха равен:

$$M_e = k_a \rho_e \omega^2 \left[ (R^4 - r^4) (b_p z_p + b_y z_y / \sin \beta_0) + (R_n^4 - r^4) b_n z_n \right] / 8.$$

Мощность на преодоление сопротивления воздуха с учётом  $M_e$ :

$$N_e = k_a \rho_e \omega^3 \left[ (R^4 - r^4) (b_p z_p + b_y z_y / \sin \beta_0) + (R_n^4 - r^4) b_n z_n \right] / 8.$$

В таблице 1 приведены значения общей мощности на привод ротора и её состав-

ляющих, рассчитанных по вышеприведенным формулам. В качестве исходных данных приняты значения, которые соответствуют установленным при эксперименте конструктивным и кинематическим параметрам ботвоудаляющего устройства, а также фактическим показателям агрофона. Коэффициент аэродинамического сопротивления рассчитывался по полученной экспериментальным путем формуле:

$$k_a = 20,97 \omega^{0,339} R_n^{0,408} B_p^{0,288}, \quad (23)$$

а удельная сила резания:

$$p_c = 6534 - 479,6 u_n + 10,517 u_n^2.$$

Анализ этой таблицы позволяет выделить наиболее существенные слагаемые мощности: на сообщение кинетической энергии ботве до и после её среза  $N_b$  и  $N_n$ , на преодоление сопротивления воздуха  $N_e$ , затрачиваемую на соударение бил с корнеплодами  $N_y$  и мощность  $N_c$  на срез ботвы. Снижение поступательной скорости и особенно угловой скорости вращения ротора приводит к значительному снижению потребляемой ротором мощности и её слагаемых.

Полученные результаты подтверждают экспериментальными исследованиями шестирядной ботвоуборочной машины. Энергетические показатели ботвоудаляющего устройства определялись электротензометрическим методом на двух режимах угловой скорости вращения ротора и трех режимах поступательной скорости с трехкратной повторностью (таблица 2).

Таблица 1 Энергетический баланс ботвоудаляющего устройства

Скорость движения машины, м/с	Угловая скорость вращения ротора, рад/с	Составляющие мощности, Вт							Суммарная мощность, кВт
		$N_b$	$N_y$	$N_n$	$N_c$	$N_n$	$N_e$	$N_{mp}$	
0,678	57,7	661	426	441	200	10	1622	46	3,406
1,124	57,7	1096	445	731	216	16	1622	119	4,123
1,449	57,7	1412	461	943	227	21	1622	188	4,873
0,678	96,1	1833	1912	1165	230	10	6301	85	11,536
1,124	96,1	3039	1967	1932	241	16	6301	224	13,719
1,449	96,1	3482	2007	2491	249	21	6301	358	15,334

Таблица 2 Мощность, потребляемая ротором (экспериментальные данные)

Угловая скорость $\omega$ , рад/с	Поступательная скорость $v_n$ , м/с			
	0,678	1,124	1,449	X. X.
57,7	5,04	6,30	7,21	1,62
	3,60	4,68	5,47	
	4,20	4,96	4,87	
	4,28	5,31	5,85	
	11,51	13,97	17,01	
96,1	9,74	11,48	12,94	6,30
	10,20	12,01	13,01	
	10,48	12,47	14,32	

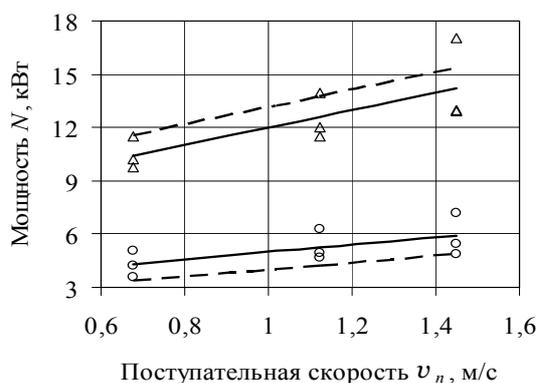


Рисунок 6

Зависимость мощности  $N$  на валу ротора от поступательной скорости  $v_n$  агрегата при угловой скорости  $\omega$  вращения ротора:  $\circ$  – 57,7 рад/с,  $\Delta$  – 96,1 рад/с, — — — — экспериментальная, — — — — теоретическая

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что с увеличением частоты вращения ротора и поступательной скорости агрегата мощность на привод ротора возрастает. Причем значительная мощность потребляется на холостом ходу, то есть затрачивается на преодоление сопротивления воздуха.

Влияние кинематических параметров на затрачиваемую ротором мощность можно проследить по рисунку 6. Потребляемая ротором мощность находится в линейной зависимости от поступательной скорости, что подтверждается экспериментальными и теоретическими исследованиями.

Для расчета критерия Фишера вычислялись дисперсии ошибки опыта и неадекватности математической модели, которые соответственно равны 1,79 и 3,395. Критерий Фишера составил  $F = 3,395/1,79 = 1,90$ . Так как полученное значение  $F$  меньше табличного  $F_{0,05} = 3,00$  при числе степеней свободы  $f_1 = 6$  и  $f_2 = 12$ , гипотеза об адекватности математической модели расчета мощности принимается.

Были произведены также вычисления по определению критерия Уилкоксона [4]. Сумма рангов со знаком плюс равняется 85, а со знаком минус – 86. Так как минимальная сумма рангов, равная 85, больше табличного значения критерия  $T_{0,05} = 40$  при числе степеней свободы  $f = 18$ , то с вероятностью 95% можно считать, что обе рассмотренные выборки принадлежат одной генеральной совокупности и, следовательно, между ними нет существенного различия.

Полученные в связи с этим выводы подтверждают возможность практического

применения метода энергетического расчета устройства для удаления ботвы ротационного типа.

Удельная работа ротора, потребная для удаления 1 кг ботвы, равна:

$$A_{y\delta} = N / (Y B_p v_n) \quad (24)$$

В результате расчетов по (24) получена графическая зависимость удельной работы от радиуса  $R_n$  ножей для различных поступательных скоростей  $v_n$  (рисунок 7). В расчетах окружная скорость  $\omega \cdot R_n$  ножей принималась равной 25 м/с, при которой обеспечивается качественный бесподпорный срез ботвы [5]. Параметры ротора были приняты следующие:  $z_n = 12$ ;  $z_p = 24$ ;  $z_y = 12$ ;  $z_{n1} = 2$ ;  $b_n = 0,3$  м;  $b_p = 0,045$  м;  $b_y = 0,035$  м;  $r = 0,09$  м;  $r_0 = 0,14$  м;  $(R - R_n) = 0,1$  м;  $\beta_{нк} = 38^\circ$ ;  $\varphi = 80^\circ$ ;  $(H - R) = 0,05$  м;  $\bar{v}_n = 1,5$  м/с. Параметрам поля соответствовали значения:  $B_m = 0,45$  м;  $N_z = 80$  тыс. шт/га;  $k_n = 0,2$ ;  $\rho_b = 1000$  кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_e = 1,22$  кг/м<sup>3</sup>. Угол  $\beta_0$  наклона билы определялся как  $\beta_0 = \arctg[2(R - r) / B_m]$ , а масса  $m_b$  билы  $m_b = b_y t_y \rho_y (R - r_0) / \sin \beta_0$ , где  $t_y = 0,004$  м – толщина билы;  $\rho_y = 1260$  кг/м<sup>3</sup> – плотность материала, из которого изготовлена била.

Пунктирные кривые рисунка 7 соответствуют  $Y = 2,5$  кг/м<sup>2</sup>,  $\bar{l}_b = 0,3$  м и  $\bar{h}_k = 0,1$  м. Для сплошных кривых они соответственно равны: 4 кг/м<sup>2</sup>; 0,4 м; 0,12 м.

Анализ полученных зависимостей позволяет сделать вывод, что увеличение радиуса  $R_n$  ножей приводит к снижению удельных затрат энергии. Однако существенное снижение  $A_{y\delta}$  достигается при увеличении  $R_n$  до 0,3-0,33 м. Дальнейшее увеличение радиуса ножей не даёт столь ощутимого эффекта. А при радиусах  $R_n$  больших 0,37 м из-за возрастания мощности на преодоление сопротивления воздуха  $A_{y\delta}$  практически не изменяется, а при малой  $v_n$  – даже возрастает.

Аналогичный вид зависимости  $A_{y\delta}$  от  $R_n$  получен для случая, когда принималось постоянным значение кинематического параметра  $\lambda_n = 0,075$  (рисунок 7, б). Сохранение численного значения  $\lambda_n$  обеспечивает для каждого радиуса  $R_n$  постоянство неравномерности высоты среза ботвы независимо от скорости  $v_n$ .

Влияние поступательной скорости  $v_n$  агрегата на удельную работу  $A_{y\delta}$  ротора

прослеживается по тем же графикам рисунка 7. Если в первом случае, когда принималась постоянной окружная скорость ножей  $\omega R_n = 25$  м/с, увеличение поступательной

скорости  $v_n$  приводит к снижению  $A_{y\partial}$ , то во втором случае, когда принималось постоянным значение  $\lambda_n = 0,075$ , наоборот, увеличение  $v_n$  приводит к повышению  $A_{y\partial}$ .

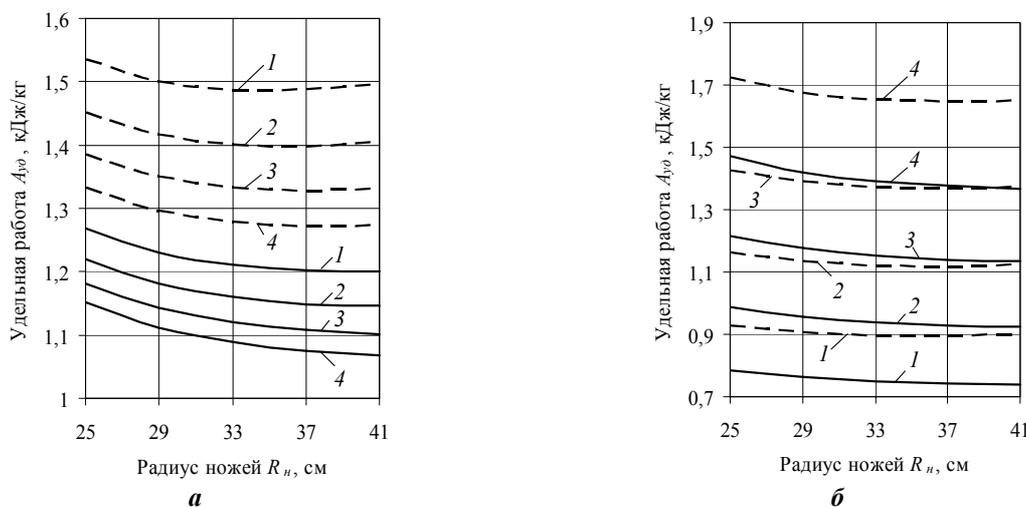


Рисунок 7

Зависимость удельной работы  $A_{y\partial}$  ротора от радиуса  $R_n$  ножей при окружной их скорости 25 м/с (а),  $\lambda_n = 0,075$  (б) и поступательной скорости: 1 – 1,5 м/с; 2 – 1,7 м/с; 3 – 1,9 м/с; 4 – 2,1 м/с

### Библиографический список

1. А.с. 1263207 СССР. Устройство для очистки от ботвы рядков корнеплодов и междурядий / Шабельник Б.П., Мартынов В.М., М.А. Мишин [и др.] – Оpubл. 15.10.86, Бюл. № 38. – 2 с.

2. Пат. 2338364 Российская Федерация. Ботвоудаляющее устройство / Мартынов В.М., Юхин Г.П., Калимуллин А.М., Катков А.А.; заявитель и патентообладатель Башкирский ГАУ. – № 2007109381/12;

заявл. 14.03.07; опубл. 20.11.08, Бюл. № 32. – 5 с.

3. Воронков И.М. Курс теоретической механики. – М.: Наука, 1966. – 596 с.

4. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных. – М.: Колос, 1966. – 255 с.

5. Диденко Н.Ф., Хвостов В.А., Медведев В.П. Машины для уборки овощей. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 320 с.

### Сведения об авторе

**Мартынов Владимир Михайлович**, кандидат технических наук, доцент кафедры технологического оборудования животноводческих и перерабатывающих предприятий ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. E-mail: m\_w\_m@mail.ru.

Приведен энергетический расчет устройства для удаления ботвы ротационного типа. Выявлены основные составляющие потребляемой мощности. Приведены ре-

зультаты эксперимента и произведена проверка адекватности математической модели. Обоснован радиус описанной окружности ножами 0,3-0,33 м.

V. Martynov

### POWER CONSUMPTION CALCULATION FOR A ROTATING PLANT-TOP REMOVER

**Key words:** Power; plant-top; knife; beat; speed; cut.

### *Authors' personal details*

**Martynov Vladimir**, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor at the Chair of Livestock-breeding and Processing Equipment, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Otyabrya str., 34. E-mail: m\_w\_m@mail.ru.

The article deals with power consumption calculation for a rotating plant-removing machine. It describes basic components of power consumption. There are the results of the exper-

iment and verification of the mathematical model. Justified radius of the circle with knives 0,3-0,33 m.

© В.М. Мартынов

УДК 630\*62

С.И. Конашова, Т.Х. Абдулов

### **ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ ГОРОДСКИХ ПАРКОВ УФЫ**

**Ключевые слова:** *зеленые насаждения; парк; город; видовой состав; деревья, кустарники; жизнеустойчивость; эстетичность; декоративность.*

**Введение.** Состояние городских зеленых насаждений – это одна из острых экологических проблем на сегодняшний день. От успешности их роста, развития и формирования зависит чистота воздушного бассейна города, уровень загрязненности, так как они обладают свойствами не только улучшать экологическую обстановку, но имеют огромное оздоровительное значение. Зеленые насаждения аккумулируют вредные выбросы промышленности и транспорта, огромна их роль в ионизации воздуха, обогащения его фитонцидами, в поглощении углекислого газа, уменьшении бактериальной загрязненности. Одновременно они выполняют эстетическую и декоративную функции, являются местом отдыха, украшают и облегчают нашу жизнь в сложных городских условиях, положительно влияя на нашу психику и нервную систему. Деревья и кустарники являются основой эмоционального воздействия, привлекая внимание красотой, многообразием различных форм, свежестью, окраской листьев и плодов, являясь естественным фильтром, растения очищают воздух, снижают силу ветра и шума, изменяют радиационный и температурный режим [5, 6].

Многообразие декоративных форм и свойств растений, изменяющихся не только по сезонам года, но и во времени, открыва-

ет огромные возможности в улучшении экологической и архитектурной среды города. Значительная роль в общей структуре городских зеленых насаждений принадлежит паркам, садам и скверам. Городские парки и скверы – зеленые «острова» в структуре города, являясь частью общего комплекса градостроительства, они в значительной степени определяют планировочную структуру города, выступают как элементы его культурного ландшафта и «относятся к категории насаждений имеющей большое значение в системе озеленения города» [4]. Размещение зеленых насаждений и парков в структуре города зависит от его планировочной организации, природных условий, наличия или отсутствия на его территории естественных лесных массивов.

Общение с природой в условиях парка составляет характерную особенность его рекреационной деятельности, а значит и основную функциональную задачу. Здесь проводят свободное время большинство горожан, поэтому главной задачей ландшафтных строителей является создание гармоничной среды, оптимальной ландшафтно-планировочной структуры, формирование жизнеустойчивых, разнообразных по видовому и возрастному составу насаждений. Однако сложные экологические ус-

ловия городской среды пагубно влияют на состояние зеленых насаждений и не все виды деревьев и кустарников достаточно устойчивы к условиям среды. В этой связи весьма актуально проведение исследований по адаптации различных видов древесных растений к условиям среды и выявление наиболее толерантных местных и инородных видов, успешно произрастающих в экстремальных условиях города. Экология города нестабильна, рост количества автотранспорта приводит к увеличению в воздушной среде различных вредных примесей, и растительность соответственно подвержена всевозможным негативным воздействиям техногенного характера, постоянным стрессам, и в этих условиях «не обладает способностью к саморегуляции; она чрезвычайно чувствительна к воздействию факторов среды» [6].

Одним из критериев оценки экологической обстановки является состояние городских зеленых насаждений, выполняющих наряду с рекреационными функциями средозащитные, природоохранные, оздоровительные и санитарные функции.

**Задачи и методы исследования.** Исследования зеленых насаждений проводились в парках и скверах, расположенных в северной, наиболее подверженной промышленным выбросам, части города и в южной, где доминируют выбросы автотранспорта города. В среднем расстояние между объектами исследования составляет 15 км. В северной части города изучались зеленые насаждения парков «Победа» и «Первомайский» и в южной – им. Ленина и сквере им. Маяковского. В задачи исследований входило изучение видового состава, определение лесоводственных и ландшафтно-эстетических характеристик деревьев и оценка их состояния по внешним признакам. Поставленные задачи позволяют определить видовое разнообразие древесной флоры, особенности развития и формирования зеленых насаждений, сохранение жизнеспособности, экологических функций, что послужит основой для разработки мер по повышению устойчивости, декоративности и подбора ассортимента для городских парков Уфы.

При проведении исследований использовались общепринятые в лесной таксации и лесоводстве методы. Возраст деревьев

определялся на основе ранее проведенных учетов, исторических справок и где невозможно было установить возраст документально, использовался возрастной бурав Преслера. Высота определялась высотомером, диаметр мерной вилкой. Жизнестойчивость и эстетическая оценка деревьев определялись по имеющимся шкалам [1, 2, 3]. Изучению данных вопросов в условиях города Уфа посвящено не так много работ, а в парках города подобные исследования проведены впервые. Необходимость организации ландшафтно-лесоводственной оценки зеленых насаждений обусловлена сложившейся потребностью в восстановлении и повышении устойчивости, декоративности и других, многообразных средоохраняющих и средоформирующих свойств насаждений парков.

**Результаты исследований.** Большая часть территории города Уфа расположена на возвышенном полуострове в междуречье рек Уфа и Белая. Городская застройка территориально занимает вытянутое с севера на юг положение, что и обусловило специфику подбора зеленых насаждений для исследований. Источниками загрязнения экологической среды города в основном являются выбросы промышленных предприятий нефтехимического комплекса и выхлопные газы автотранспорта. Большая интенсивность загрязнений приходится на северную часть города, где имеют место высокие концентрации выбросов нефтехимического комплекса, ТЭЦ и автотранспорта. В южной части города выбросы в атмосферу минимализированы, так как почти все промпредприятия из этой части города перенесены в пригород, но здесь достаточно высокая концентрация автотранспорта в дневное время суток.

Территории исследуемых парков по площади не равнозначны, но близки по видовому составу древесной флоры. Центральная часть парка «Победа», где исследовались насаждения, занимает площадь 12,8 га, парк «Первомайский» – 9,5 га, парк им. Ленина – 8,2 га и сквер им. Маяковского – 2,1 га. Посадки в парках заложены в разные годы: в парке «Победа» в 1950-1953 годы, в парке «Первомайский» – 1960-1965 годы, парк им. Ленина (ранее Ушаковский) был создан в 1898 году. В 70-80 годы прошлого столетия здесь была проведена ко-

ренная реконструкция насаждений, изменена общая концепция пространственной структуры парка, в результате чего часть деревьев была вырублена без замены, а часть заменена новыми посадками, увеличена площадь газонов и цветников, открытых пространств, построены фонтаны. Сквер им. Маяковского создан в 50 годы XX века на неудобных землях городской территории (болотистый овраг) в регулярном стиле. Парк «Первомайский» самый молодой из всех исследуемых парков, и до настоящего времени он периодически подвергается реконструкции. В отличие от других парков на его территории создан водоем, значительно повышающий эстетический потенциал парка. Парк «Победа» – мемориальный парк, на территории которого функционирует музей Боевой Славы и в оформлении центральной части парка, выполненном в регулярном стиле, преобладает военная тематика. Парк пользуется большой популярностью горожан, чему он обязан прекрасным пейзажам, открывающимся с высоких круч Уфимского полуострова, рациональной организации центральной части парка, тематической направленности, хорошему цветочному оформлению.

Зеленые насаждения исследуемых парков представлены различными древесно-кустарниковыми видами, создающими разнообразие объемно-пространственных форм и композиций и в целом, экосистема городского парка является достаточно устойчивой, однако, проведенные исследования позволили выявить состояние парковых насаждений в сложившихся условиях. Общее впечатление о состоянии насаждений всех исследуемых парков удовлетворительное. Однако следует отметить, что подбор видов и сочетание древесно-кустарниковых форм растений, их композиционное построение не в полной мере отвечают требованиям садово-паркового искусства. Видовое разнообразие, количественный состав и ландшафтно-лесоводственные характеристики древесной флоры парков северной и южной частей отличаются, но большая часть произрастающих здесь видов деревьев и кустарников являются представителями местной флоры, инородные виды чаще встречаются в парке им. Ленина. В таблице 1 приведены данные о видовом и количественном составе насаждений, а также усредненные лесоводственные характеристики деревьев: возраст ( $A_{cp}$ ), высота ( $H$ ) и диаметр ( $D_{1,3cp}$ ).

Таблица 1 Видовой состав и лесоводственная характеристика деревьев

№	Виды	Кол-во деревьев, шт.	Процент видового участия, %	Средние		
				H, м	$D_{1,3cp}$ , см	$A_{cp}$ , лет
1	2	3	4	5	6	7
<b>Сквер им. Маяковского</b>						
1	Ель обыкновенная	37	22,7	16,7	22,4	31
2	Ель колючая	4	2,5	7,7	18,0	17
3	Дуб черешчатый	1	0,6	19,0	50,0	70
4	Ясень обыкновенный	24	14,7	17,5	29,3	34
5	Клен остролистный	5	3,1	13,4	23,0	27
6	Орех маньчжурский	1	0,6	18,0	28,0	45
7	Берёза повислая	20	12,3	17,9	33,2	34
8	Липа мелколистная	52	31,9	17,9	26,7	39
9	Ива русская	1	0,6	22,0	104,0	40
10	Яблоня домашняя	13	8,0	11,4	24,5	27
11	Рябина обыкновенная	4	2,4	10,5	12,0	21
12	Черёмуха обыкновенная	1	0,6	6,0	32,0	16
<b>Итого</b>		<b>163</b>	<b>100</b>			
<b>Парк им. Ленина</b>						
1	Сосна обыкновенная	20	1,6	14,9	14,4	45
2	Сосна сибирская	14	1,1	15,7	5,6	15
3	Ель обыкновенная	106	8,6	10,4	9,7	40
4	Ель колючая	179	14,6	7,1	6,9	30
5	Лиственница Сукачева	74	5,9	14,5	15,2	45
6	Туя западная	15	1,2	3,0	5,0	14
7	Дуб черешчатый	9	0,7	15,4	19,0	45
8	Дуб красный	1	0,1	0,7	1,0	5
9	Ясень ланцетный	152	12,4	13,8	16,6	45
10	Клен остролистный «Diablo»	2	0,1	2,5	6,0	5

1	2	3	4	5	6	7
11	Вяз шершавый	9	0,8	14,1	16,4	24
12	Береза повислая	144	11,8	15,2	19,3	40
13	Липа мелколистная	387	31,6	15,2	18,4	35
14	Тополь пирамидальный	11	0,9	21,8	20,7	40
15	Яблоня домашняя	15	1,2	7,2	12,3	15
16	Рябина обыкновенная	86	6,9	5,7	7,8	20
17	Черемуха обыкновенная	6	0,5	10,6	12,6	25
<b>Итого</b>		<b>1225</b>	<b>100,0</b>			
<b>Парк «Первомайский»</b>						
1	Сосна обыкновенная	143	8,2	12,2	22,8	20
2	Сосна сибирская	8	0,5	8,0	10,6	20
3	Ель обыкновенная	158	9,1	14,0	20,5	27
4	Ель колючая	47	2,7	12,3	16,6	21
5	Лиственница Сукачева	36	2,1	15,2	26,7	31
6	Ясень обыкновенный	106	6,1	12,07	24,6	20
7	Клен ясенелистный	33	1,9	3,5	3,7	6
8	Вяз шершавый	3	0,2	20,1	32	50
9	Береза повислая	363	20,9	18,3	29	42
10	Липа мелколистная	267	15,4	18,5	26	42
11	Тополь пирамидальный	8	0,5	8,4	10	5
12	Тополь бальзамический	59	3,4	15,6	20	11
13	Яблоня домашняя	77	4,4	12,5	18	20
14	Рябина обыкновенная	421	24,3	12,3	16	21
15	Ива русская	6	0,3			55
<b>Итого</b>		<b>1735</b>	<b>100,0</b>			
<b>Парк «Победа»</b>						
1	Сосна обыкновенная	901	16,2	19,1	22,3	47
2	Ель обыкновенная	220	4,0	7,5	10,7	17
3	Ель колючая	179	3,2	11,9	18,2	34
4	Лиственница Сукачева	1545	27,8	21,1	23,4	38
5	Пихта сибирская	2	–	5,3	10,2	17
6	Клен остролистный	8	0,2	10,2	12,4	19
7	Клен ясенелистный	5	0,1	7,5	9,3	22
8	Клен татарский	1	–	–	–	30
9	Вяз шершавый	30	0,5	12,4	14,3	45
10	Ясень обыкновенный	468	8,4	15,4	20,5	42
11	Береза повислая	1776	32,0	21,7	29,2	45
12	Липа мелколистная	200	3,6	15,8	19,7	40
13	Осина обыкновенная	1	–	15,0	22,0	27
14	Тополь белый	4	0,1	18,0	28,0	36
15	Ива русская	1	–	17,0	30,0	35
16	Рябина обыкновенная	208	3,8	8,0	6,5	18
17	Яблоня домашняя	4	0,1	6,0	6,0	17
18	Черемуха обыкновенная	2	–	15,0	6,5	15
<b>Итого</b>		<b>5555</b>	<b>100</b>			

Видовое разнообразие в парках по количеству представленных видов следующее: в парке «Победа» произрастает 18 видов деревьев, в парке им. Ленина – 17, в «Первомайский» – 15. В сквере им. Маяковского, несмотря на небольшую площадь, зафиксировано 12 видов. Во всех исследуемых парках встречаются ель колючая и обыкновенная, липа мелколистная, береза повислая и рябина обыкновенная. В парке «Победа» доминируют – береза повислая (32%), лиственница Сукачева (27,9%), сосна обыкновенная (16,3%). В парке «Первомайский» – рябина обыкновенная (24,3%), береза повислая (20,9%), и

липа мелколистная (15,4%). В сквере им. Маяковского – липа мелколистная (31,9%), ель обыкновенная (22,7%) и ясень обыкновенный (14,7%). В парке им. Ленина – липа мелколистная (31,4%), ясень ланцетный (14,5%), ель колючая (14,5%) и береза повислая (11,7%).

В видовом составе парков северной части города треть состава занимают хвойные, береза повислая и рябина обыкновенная. В парках южной части города преобладает липа мелколистная. Следует отметить, что в видовом составе зеленых насаждений парков и скверов наряду с аборигенными видами встречаются экзоты – орех мань-

чжурский, ель колючая, дуб красный, туя западная, сосна сибирская. Видовое разнообразие древесной флоры парков рассматривалось без участия кустарников, количество видов которых в парках северной части составляет 15, южной – 12. С учетом кустарников в сквере им. Маяковского, парках им. Ленина, «Первомайский» и «Победа» количество отмеченных видов составит соответственно – 24, 29, 30, 33 вида.

Возраст деревьев неоднородный, что связано с периодически производимыми в парках реконструкциями и новыми посадками (таблица 2). Деревья старше семидесяти лет встречаются только в парке им. Ленина, в основном это сосна обыкновен-

ная и липа мелколистная. Значительная доля молодых посадок в парке «Первомайский», так как здесь продолжают работы по реконструкции и благоустройству парка и соответственно проводятся дополнительные посадки, как взамен погибших деревьев, так и на открытых пространствах.

Одним из показателей состояния зеленых насаждений является жизнеустойчивость деревьев или их способность противостоять неблагоприятным условиям среды. Жизнеустойчивость определялась по интенсивности роста, густоте крон деревьев, окраске хвои и листьев, наличию повреждений и усохших ветвей в кроне.

Таблица 2 Возрастная и количественная характеристика

Наименование парка	Возраст, лет								Итого
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71 и выше	
им. Маяковского	10	22	35	67	26	2	1		163
им. Ленина	121	146	159	174	619	2	1	3	1225
«Первомайский»	315	231	450	419	278	42			1735
«Победа»	120	424	180	258	4114	460			5555

Таблица 3 Жизнеустойчивость деревьев в парках

Наименование объекта	Кол-во деревьев, шт.	Количество деревьев, %			
		I класс	II класс	III класс	IV класс
Сквер им. Маяковского	163	275	34	5	2
	100	71,0	22,6	5,9	0,5
Парк им. Ленина	1225	1109	109	5	2
	100	90,1	8,7	0,4	0,2
Парк «Первомайский»	1735	1168	507	52	8
	100	67,3	29,2	3,0	0,5
Парк «Победа»	5555	3376	1735	419	25
	100	61,0	31,0	7,6	0,5

Как видно из таблицы 3 к первому и второму классам жизнеустойчивости относится большая часть деревьев во всех парках – более 90%, но в составе насаждений встречаются сильно ослабленные деревья, с наличием в кронах сухих ветвей, с механическими повреждениями ствола, их доля незначительна. Деревья III класса устойчивости, составляют не более 7,6%, а в парке им. Ленина их доля меньше 1%. Это жизненно ослабленные деревья, с изреженными кронами, пораженные фитозаболеваниями, которые не способны выполнять свою главную роль. Деревья IV класса устойчивости нуждаются в срочной замене.

Особенно значимым показателем оценки состояния насаждений парка является класс эстетической оценки, так как он характеризует декоративные качества каждо-

го дерева, их внешний облик архитектонику кроны, ее густоту, состояние листьев и ствола. Эстетичность парковых насаждений приведена в таблице 4.

Эстетичность исследуемых насаждений парка в целом можно оценить как среднюю, но во всех парках распределение насаждений по классам эстетичности значительно различается. Высокую оценку эстетичности имеют 65,2% деревьев в парке им. Ленина и 78,2% в парке «Первомайский». В парке «Победа» и сквере им. Маяковского число деревьев высшего класса эстетичности составляет соответственно 36,3 и 29,4%. Низкие декоративные качества деревьев отмечены в сквере им. Маяковского и парке «Победа», где соответственно 23,3% и 11,7% деревьев имеют третий класс эстетичности.

Таблица 4 Эстетическая оценка деревьев

Наименование объекта	Кол-во деревьев, шт.	Количество деревьев, %		
		I класс	II класс	III класс
Сквер им. Маяковского	$\frac{163}{100}$	$\frac{48}{29,4}$	$\frac{77}{47,2}$	$\frac{38}{23,3}$
Парк им. Ленина	$\frac{1225}{100}$	$\frac{788}{65,2}$	$\frac{403}{32,1}$	$\frac{34}{2,7}$
Парк «Первомайский»	$\frac{1735}{100}$	$\frac{1365}{78,7}$	$\frac{318}{18,3}$	$\frac{52}{3,0}$
Парк «Победа»	$\frac{5555}{100}$	$\frac{2019}{36,3}$	$\frac{2887}{52,0}$	$\frac{649}{11,7}$

Проведенные в парках города Уфы исследования позволяют заключить, что видовой состав не отличается богатым разнообразием представленных здесь древесных видов, но значительно обогащают видовой состав кустарники. Следует также отметить неравномерность представительства видов во всех парках, т.е. некоторые виды встречаются по одному-два экземпляра. Мало хвойных и твердолиственных видов, слабо представлены новые декоративные формы деревьев, красиво-цветущие кустарники.

Жизнеустойчивость деревьев выше средней, что демонстрирует достаточно высокие толерантные свойства деревьев местной флоры, произрастающих в парках.

Однако декоративные характеристики деревьев, судя по эстетичности, низкие, кроны многих деревьев редкие, слабо развиты, это связано с тем. Что в парках не проводится своевременная их формовка, зачастую отсутствует и своевременный уход. В сложившейся ситуации первоочередной задачей ведения хозяйства в парках следует считать усиление мероприятий, направленных на оздоровление насаждений, расширение и сбалансированность видового состава насаждений за счет использования новых сортов, увеличение в составе насаждений парка видов местной флоры и интродуцентов, хорошо зарекомендовавших себя в условиях города.

#### Библиографический список

1. Агальцова В.А. Основы лесопаркового хозяйства // Учебник – М: ВПО МГУЛ, 2008. – 213 с.

2. Конашова С.И. Основы лесопаркового хозяйства // Учебное пособие. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2004. – 184 с.

3. Моисеев В.С., Тюльпанов Н.М., Яновский Л.Н. и др. Ландшафтная таксация и формирование насаждений пригородных зон. – Л.: Стройиздат, 1997. – 224 с.

4. Лунц Л.Б. Городское зеленое строительство. – М: Стройиздат, 1974. – 275 с.

5. Неверова О.А., Колмогорова Е.Ю. Древесные растения и урбанизированная среда: экологические и биотехнологические аспекты. – Новосибирск: Наука, 2003. – 222 с.

6. Теодоронский В.С. Ландшафтные аспекты мониторинга состояния городских озелененных территорий // Лесной вестник. – № 5. – С. 52-54.

#### Сведения об авторах

1. **Конашова Светлана Ивановна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 516/2. Тел.: (347) 228-08-71, e-mail: land-s@mail.ru.

2. **Абдулов Тимур Халилович**, аспирант кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 516/2. Тел.: (347) 228-08-71, e-mail: timurstb@mail.ru.

На основе исследований, проведенных в парках южной и северной частей города Уфы (парк «Первомайский», «Победа», им. Ленина и сквер им. Маяковского), приведена сравнительная характеристика видового

состава насаждений парков в абсолютных и относительных величинах. Оценено состояние, жизнеустойчивость и декоративно-эстетические показатели деревьев и сделаны предварительные выводы.

## GREEN PLANTINGS OF CITY PARKS OF UFA

**Key words:** *green plantings; park; a city; specific structure; trees; bushes; stability; an esthetics; decorative effect.*

### *Authors' personal details*

1. **Konashova Svetlana**, Doctor of agricultural sciences, professor at the Chair of Forestry and landscape design Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Otyabrya str., 34, room 516/2. Phone: (347) 228-08-71, e-mail: land-s@mail.ru.

2. **Abdulov Timur**, Post-graduate student, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Otyabrya str., 34. E-mail: timurstb@mail.ru.

Based on studies conducted in the parks of southern and northern parts of Ufa (Park Pervomaysky, Pobeda, Lenina and Mayakovsky Square), shows the comparative characteristics

of the species composition of plantations parks in absolute and relative terms. Rated state stability and decorative esthetic appeals of trees and made preliminary findings.

© Конашова С.И., Абдулов Т.Х.

УДК 71

И.Б. Рыжков, Р.Ф. Мустафин, А.А. Арсланов

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ СКЛОНОВ

**Ключевые слова:** *склон; растительность; оползень; кустарник; деревья; корень; исследование; устойчивость.*

Прочность корней древесины на разрыв можно считать равной прочности «надземной» древесины (по крайней мере, мало от нее отличающейся). Учитывая, что расчетное сопротивление древесины II сорта растяжению вдоль волокон согласно СНиП II-25-80 [3] составляет  $7кПа$ , представляется допустимым такую величину принимать и для прочности корневых ответвлений.

Для возникновения в склоне оползневых деформаций поверхность скольжения должна «перерезать» грунтово-корневой слой («тюфяк») в двух местах – на гребне склона и у его подошвы, как это показано на рисунке 1. На всей остальной части поверхности скольжения деформации среза грунта должны происходить так же, как и при отсутствии древесно-кустарниковой растительности. В связи с тем, что у подошвы склона часто растительность отсут-

ствует, удерживающий эффект во многих случаях будет сводиться к сопротивлению грунтово-корневого тюфяка только на гребне склона.

В таблице 1 приводятся сведения о насыщенности корнями верхнего слоя грунта в лесопосадках различных деревьев по данным М.И. Калинина [1, 2].

Не противоречат этим данным и принятые в лесоводстве нормативы определения промышленных запасов корневой древесины в процентах от «стволовой» древесины (объема стволов деревьев) приведенные в таблице 2. Такие данные могут использоваться и для оценки площади пересекаемых поверхностью скольжения корневых ответвлений.

Большинство существующих методов расчета устойчивости склонов основано на разбиении оползневого массива на блоки и

рассмотрении статической устойчивости этих блоков. При наличии грунтово-корневого тьюфяка разбиение на блоки должно производиться таким образом, что-

бы верхний блок (а иногда и самый нижний блок у подошвы) относились к грунтово-корневному тьюфяку. Именно в этих блоках и следует учитывать наличие корней.

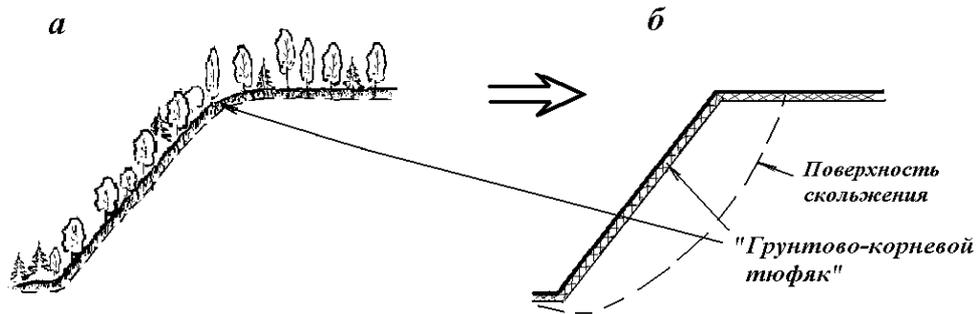


Рисунок 1

Схема расположения и мест разрушения «грунтово-корневого тьюфяка»: *а* – рассматриваемый склон, *б* – расчетная схема

Таблица 1 Средний уровень насыщенности корнями грунтово-корневого слоя в сосновых насаждениях (на 1 га), по данным [1]

Возраст, годы	Число деревьев, шт.	Среднее расстояние между деревьями, м	Суммарный объем корней, м <sup>3</sup>	Содержание (объемное) корней в верхнем слое грунта толщиной 2,5 м, %
Сосновые насаждения				
14	4426	1,5	19,2	0,07
23	2850	1,9	21,2	0,085
41	1480	2,6	26,8	0,107
90	216	6,8	68,2	0,272
Сосново-дубовые насаждения				
6	9300	1,0	1,5	0,006
13	7440	1,2	15,2	0,061
90	242	6,4	55,3	0,221
Елово-пихтовые насаждения				
18	5640	1,3	9,4	0,038

Таблица 2 Нормативы объемов корневой древесины относительно объемов стволовой древесины на 1 га древостоев [1]

Возраст, лет	Средний диаметр, см	Объем корневой древесины в процентах от объема стволов, %	
		всего	промышленные запасы
14	8,5	30,2	27,8
23	12,0	16,0	14,6
40	18,0	14,7	12,7
90	37,0	14,3	12,6

Удерживающий эффект корневой системы можно учитывать либо путем ввода дополнительной удерживающей силы (при рассмотрении равновесия соответствующего блока), либо путем искусственного увеличения прочности грунта в грунтово-корневом слое путем увеличения удельного сцепления «с», т.е. той части сопротивления грунта срезу, который не зависит от нормальных напряжений. При использовании компьютерных программ последний подход представляется более удобным, так как он позволяет в программу никаких корректировок не вносить, а корректировать лишь вводимые исходные данные. В таких случаях при расчетах устойчивости склона

удельное сцепление (в пределах грунтово-корневого слоя) должно приниматься в виде увеличенной величины  $c_{г-к}$ , равной:

$$c_{г-к} = c_{станд} + c_{дон}, \quad (1)$$

где  $c_{станд}$  – удельное сцепление, определенное стандартным методом при инженерно-геологических изысканиях (без учета корней);

$c_{дон}$  – дополнительная часть удельного сцепления, эквивалентная сопротивляемости корней.

Произведенные расчеты, применительно к наиболее типичным углам наклона поверхности скольжения позволили установить следующие приближенные значения приращений удельных сцеплений  $c_{дон}$ :

при степени насыщенности слоя корнями  
 то же  
 — » —  
 — » —  
 — » —

0,05%  $c_{доп} = 3,5 \text{ кПа}$ ,  
 0,10%  $c_{доп} = 7,0 \text{ кПа}$ ,  
 0,15%  $c_{доп} = 10,2 \text{ кПа}$ ,  
 0,20%  $c_{доп} = 14,0 \text{ кПа}$ ,  
 0,25%  $c_{доп} = 17,5 \text{ кПа}$ .

Сущность предлагаемого подхода может быть проиллюстрирована на следующем примере. На рисунке 2 представлены схемы трех склонов (откосов) различных

размеров. Во всех трех случаях склоны слагаются литологически однородными грунтами – аллювиальными глинами мягкопластичной консистенции.

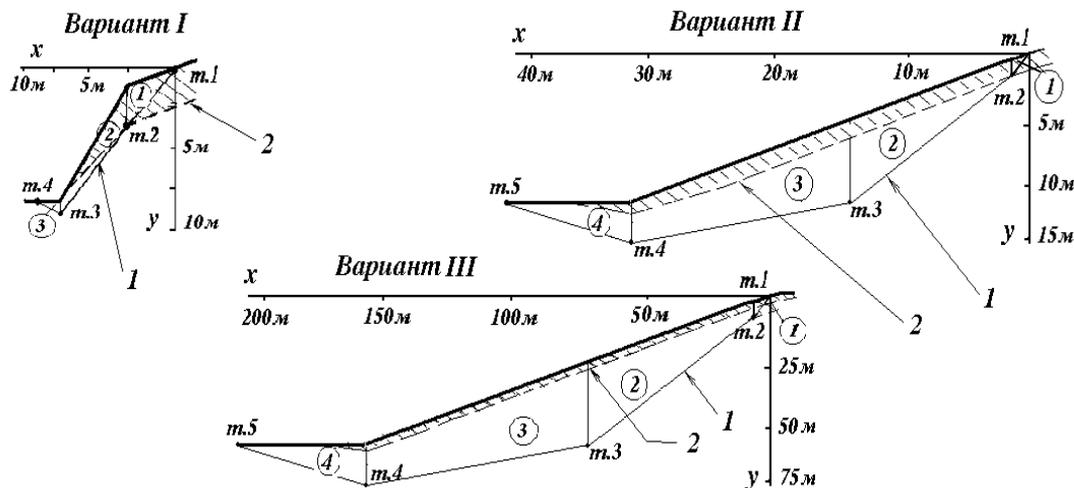


Рисунок 2

Схемы расчета устойчивости склонов к рассматриваемым примерам: 1 – линия скольжения, 2 – нижняя граница грунтово-корневого слоя;  $m.1, m.2, m.3, m.4$  – номера точек, принятые в расчете; цифры в кружочках – номера блоков (элементов), принятые в расчете

Таблица 3 Результаты расчетов устойчивости склонов при наличии или отсутствии деревьев

№ варианта	Площадь продольного сечения оползневого тела, $\text{м}^2$	Характеристики грунта	Толщина грунтово-корневого слоя, м	Величина пригрузки гребня склона, кПа	Коэффициент запаса устойчивости, $k_{st}$	Процент повышения $k_{st}$
I	8	$\varphi = 10^\circ, c = 7 \text{ кПа}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0	0	0,956	–
	— « —		2,5	— « —	<b>1,232</b>	29%
	— « —		2,5	20	0,97	–
II	196	— « —	0	0	1,089	–
	— « —		2,5	— « —	<b>1,126</b>	4%
III	3484	— « —	0	— « —	0,591	–
	— « —		2,5	— « —	<b>0,593</b>	0,3%
	— « —		0	— « —	0,986	–
	— « —		2,5	— « —	<b>0,987</b>	0,1%

Вариант I представляет склон малой величины, в котором на 1 м ширины (в направлении, перпендикулярном плоскости чертежа) приходится примерно  $7 \text{ м}^3$  сползающего грунта. Вариант II представляет склон несколько больших размеров: на 1 м ширины оползневого тела приходится около  $200 \text{ м}^3$  сползающего грунта. В обоих вариантах ожидаемые оползни по своей масштабности должны относиться к «небольшим». Вариант III представляет значительно больший склон, в котором возможны

оползни «средние» (десятки тысяч  $\text{м}^3$  сползающего грунта) или даже к «большим» (сотни тысяч  $\text{м}^3$ ). На 1 м ширины оползневого тела приходится около  $3500 \text{ м}^3$  сползающего грунта, т.е. при ширине в несколько десятков метров оползень вполне может иметь объем, исчисляемый не только десятками, но и сотнями тысяч  $\text{м}^3$ .

Считаем, что грунт на всю глубину оползня однороден и имеет следующие характеристики:

– удельный вес  $18 \text{ кН/м}^3$ ,

- угол внутреннего трения  $\varphi = 10^\circ$ ,
- удельное сцепление  $c = 7 \text{ кПа}$ .

Толщину грунтово-корневого слоя считаем равной 2,5 м, степень насыщенности его корнями принимаем 0,1%. На рисунке 2 расположение грунтово-корневого слоя показано штриховкой. Считаем, что поверхность скольжения пересекает грунтово-корневой слой только один раз (сверху), т.е. у подошвы склона растительность отсутствует.

Расчет производим методом, основанным на принятии линии скольжения в виде ломаной. Оползневое тело разбиваем на блоки (элементы). В варианте I делаем разбивку на три блока, в вариантах II и III – на четыре, как это показано на рисунке 2. Верхний блок во всех вариантах располагается в грунтово-корневом слое. Так как для варианта III коэффициент устойчивости получается нетипично низким, выполняем для убедительности дополнительный расчет для более прочного грунта с характеристиками:

- удельный вес  $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ ,
- угол внутреннего трения  $\varphi = 16^\circ$ ,
- удельное сцепление  $c = 14 \text{ кПа}$ .

Во всех вариантах производим расчеты для двух случаев:

- грунтово-корневой слой отсутствует (не принимается во внимание),
- грунтово-корневой слой присутствует и покрывает гребень и поверхность склона до его подошвы, но до конца «языка» оползня он не доходит.

Величину удельного сцепления в грунтово-корневом слое (во всех вариантах это блок № 1) принимаем повышенной, увеличивая ее в соответствии с формулой (1). Как указывалось выше, при степени насыщенности корнями грунтово-корневого слоя 0,1 дополнительная часть удельного сцепления может быть принята равной  $c_{дон} = 0,7 \text{ кПа}$ . В данном случае величина  $c_{станд}$  должна быть принята (в основных расчетах)  $7 \text{ кПа}$ , а для дополнительного расчета в III варианте  $14 \text{ кПа}$ , «эквивалентное» удельное сцепление  $c_{2-к}$  в грунтово-корневом слое будет равно:

$$c_{2-к} = c_{станд} + c_{дон} = 7 + 7 = 14 \text{ кПа},$$

для дополнительного расчета в варианте III:

$$c_{2-к} = 14 + 7 = 21 \text{ кПа}.$$

Остальные характеристики грунтово-корневого слоя ( $\gamma$ ,  $\varphi$ ) оставляем такими же, как и в нижележащем грунте.

Результаты расчета представлены в таблице 3. В последнем столбце этой таблицы приводится процент повышения коэффициента устойчивости склона  $k_{st}$ , при учете сопротивляемости грунтово-корневого слоя по сравнению с этим же коэффициентом  $k_{st}$ , рассчитанным без учета этого слоя.

Как видно из таблицы 3, коэффициент запаса устойчивости склона  $k_{st}$ , при наличии грунтово-корневого слоя может оказываться значительно выше, чем при отсутствии такого слоя. При этом влияние грунтово-корневого слоя на повышение  $k_{st}$ , зависит от размеров оползня. У больших склонов доля участка, на котором поверхность скольжения пересекает грунтово-корневой слой, составляет, как правило, очень малую величину в общей площади этой поверхности скольжения. В то же время у небольших склонов эта доля может быть достаточно большой. По этой причине в варианте I повышение коэффициента запаса устойчивости составило 29%, а в варианте III оно оказывалось равным 0,3% и даже 0,1% при более прочных грунтах.

Очевидно, что при наличии растительности и у подошвы склона повышение коэффициента устойчивости было бы большим.

В целом проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Благоприятное влияние древесно-кустарниковой растительности на устойчивость склонов может оцениваться количественно, для чего могут использоваться существующие методы расчета с незначительными поправками.

2. Удерживающее действие древесно-кустарниковой растительности возникает благодаря образованию на поверхности склона и на его гребне «грунтово-корневого тюфяка» – слоя толщиной 2...2,5 м [4], состоящего из грунта, пронизанного переплетающимися корневыми ответвлениями и обладающего повышенной сопротивляемостью срезу.

3. Удерживающее действие древесно-кустарниковой растительности проявляется наиболее заметно для склонов небольшой высоты (до 10...11 м), где коэффициент запаса устойчивости может повышаться, по-

видимому, до 20...30%. Для больших склонов, высота которых исчисляется десятками метров, такое повышение будет пренебрежимо малым (менее 0,5%), а положительное влияние растительности ограничится лишь уменьшением эрозии поверхности и обеспечении более благоприятного гидрогеологического режима.

Дальнейшие исследования целесообразно проводить в направлении по уточ-

нению методики оценки процентного содержания корней в грунтово-корневом слое, уточнения толщины этого слоя, уточнения характера разрушения корней и особенно в области экспериментальной проверки достоверности предлагаемых методов расчета. Работа в данном направлении продолжается. Результаты исследования будут представлены в последующих публикациях.

### ***Библиографический список***

1. Калинин М.И. Корневедение. – М.: Экология, 1991. – 173 с.

2. Косоуров Ю.Ф. Мелиоративно-хозяйственное освоение эродированных овражно-балочных и крутосклонных земель в Башкирии. – Уфа: Минлесхоз РБ, 1996. – 168 с.

3. СНиП II-25-80 Деревянные конструкции. Нормы проектирования / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2001. – 30 с.

4. Рыжков И.Б., Мустафин Р.Ф., Арсланов А.А. Влияние корневой системы древесной растительности на устойчивость склонов / Вестник МГСУ. – Москва, 2011. – 500 с.

### ***Сведения об авторах***

1. ***Рыжков Игорь Борисович***, доктор технических наук, профессор кафедры природообустройства, строительства и гидравлики ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: (347) 2280717, e-mail: Ig-Ryzhk@yandex.ru.

2. ***Мустафин Радик Флюсович***, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой природообустройства, строительства и гидравлики ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 309/2. Тел.: (347) 2280717, e-mail: mustafin@gsfrb.bashnet.ru.

3. ***Арсланов Азат Адипович***, аспирант кафедры природообустройства, строительства и гидравлики ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: (926) 3799073, e-mail: azat-arсланov@mail.ru.

В данной работе проведено исследование влияния корневой системы древесной растительности на устойчивость склонов. Проведены расчеты устойчивости склонов.

Сделаны научные выводы, которые имеют практический интерес для дальнейших исследований в данном направлении.

I. Ryzhkov, R. Mustafin, A. Arslanov

## **RESEARCH OF INFLUENCE OF WOOD'S ROOT SYSTEM VEGETATION ON STABILITY OF SLOPES**

***Keywords: slope; vegetation; landslip; bush; trees; root; investigation; stability.***

### ***Authors' personal details***

1. ***Ryzhkov Igor***, Doctor of technical sciences, professor of the Environmental, building and hydraulics Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34. Phone: (347) 2280717, e-mail: Ig-Ryzhk@yandex.ru.

2. **Mustafin Radik**, The candidate of agricultural sciences managing of the Environmental, building and hydraulics Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Octyabrya str., 34, room 309/2. Phone: (347) 2280717, e-mail: mustafin@gsfrb.bashnet.ru.

3. **Arslanov Azat**, The post-graduate student of the Environmental, building and hydraulics Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Octyabrya str., 34. Phone: 926 3799073, e-mail: azat-arslanov@mail.ru.

Research of influence of root system by dre-spring of vegetation is conducted in the given work on stability of slopes. Calculations of stability of slopes are carried out. Scientific

conclusions which have practical interest for the further researches are given, direction are drawn.

© Рыжков И.Б., Мустафин Р.Ф., Арсланов А.А.

УДК 637.13:636.1  
С.Г. Канарейкина

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЙОГУРТА, ОБОГАЩЕННОГО СУХИМ КОБЫЛЬИМ МОЛОКОМ

*Ключевые слова: сухое кобылье молоко, обогащение, йогурт.*

**Введение.** По существующим стандартам требуемое содержание сухой обезжиренной молочной основы в йогурте без наполнителей составляет не менее 9,5% [1, 2]. Из обзора литературы следует, что изменяя содержание массовой доли сухих веществ, можно регулировать структурно-механические свойства, влиять на развитие молочнокислых микроорганизмов и органолептические показатели. Технология йогурта позволяет применять в определенных концентрациях добавки, содержащие белок (сухое молоко, молочно-белковые концентраты, соевый белок и т.д.), с целью увеличения содержания сухих веществ и повышения плотности, вязкости, снижения тенденции к синерезису.

В литературе подробно описана технология производства йогурта, обогащенного сухими молочными продуктами: сухим обезжиренным и цельным коровьим молоком, сухими концентратами белков цельного и обезжиренного молока, сухой пахтой и т.п. [3]. Но не изучена возможность применения сухого кобыльего молока при производстве йогурта.

В связи с тем, что одним из основных направлений молочного коневодства в Рес-

публике Башкортостан является сушка кобыльего молока, обладающего уникальным составом, близким к составу женского молока, диетическими свойствами и легкой усвояемостью, разработка технологии йогурта, вырабатываемого из коровьего молока с обогащением сухим кобыльим молоком, является актуальным направлением научных исследований.

Это, несомненно, позволит повысить потребительские свойства этого продукта, а также даст дополнительные возможности для экономического развития молочного коневодства.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследования является изучение возможности обогащения молочной основы йогурта из коровьего молока сухим цельным кобыльим молоком.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– изучить химический состав и свойства сухого кобыльего молока как сырья для молочной промышленности;

– провести сравнительный анализ изменения органолептических, физико-химических, структурно-механических и микробиологических показателей, как молочной

обогащенной основы йогурта, так и готового продукта, в зависимости от количества внесенного сухого молочного компонента – сухого кобыльего молока, на основании которого можно будет сделать вывод об оптимальной дозе его внесения.

**Методы исследований.** Основные органолептические, физико-химические, структурно-механические и микробиологические показатели сухого кобыльего молока, молока цельного коровьего и йогурта, обогащенного сухим кобыльим молоком, определяли стандартными методами и общепринятыми в исследовательской практике.

**Объекты исследований.** Исследования проводились в лабораториях кафедры технологии мяса и молока Башкирского государственного аграрного университета и Уфамолагропром филиал ОАО «ВБД».

Объектом исследований служило сухое кобылье молоко, высушенное в кумысном цехе ГУП Санаторий «Юматово», а также экспериментальные, сквашенные в лабораторных условиях пробы йогурта из коровьего молока, обогащенного сухим кобыльим молоком.

**Результаты исследований и их анализ.** Первым этапом выполнения научно-исследовательской работы явилось изучение состава и свойств сухого кобыльего молока. В ходе исследований установлено, что по органолептическим показателям сухое кобылье молоко можно использовать для обогащения йогурта также как и сухое обезжиренное молоко коровье. Были изучены физико-химические показатели сухого кобыльего молока (содержание влаги, массовая доля жира, растворимость сырого осадка, кислотность восстановленного молока).

Второй этап исследований был посвящен изучению влияния дозы внесения сухого кобыльего молока на состав и свойства готового продукта. В лабораторных условиях были приготовлены образцы йогурта, обогащенные сухим кобыльим молоком, в разных соотношениях: от 0,5 до 4,0%, а также контрольный образец без сухого кобыльего молока. На основе наблюдений был сделан вывод, что обогащение молочной смеси йогурта сухим кобыльим молоком положительно сказывается на органолептических и физико-химических свойст-

вах готового продукта. Сопоставив все экспериментальные данные и нормативные требования к качеству йогурта, выявлена оптимальная доза внесения сухого кобыльего молока – 2% от массы нормализуемой смеси.

Третий этап исследований посвящен изучению хранимоспособности йогурта, обогащенного сухим кобыльим молоком. С этой целью велись наблюдения за изменением органолептических показателей и титруемой кислотности йогурта в процессе хранения. Объектом исследований служили экспериментальные, сквашенные в лабораторных условиях пробы йогурта, обогащенного сухим кобыльим молоком в количестве 2% от массы нормализуемой смеси. Изучалась динамика изменения в процессе хранения органолептических показателей и титруемой кислотности йогурта, обогащенного сухим кобыльим молоком. В результате было установлено, что йогурт, обогащенный сухим кобыльим молоком, в процессе хранения стабилен по органолептическим показателям в течение 10 суток. Титруемая кислотность йогурта в процессе хранения постепенно нарастает.

Для получения допустимых сроков хранения йогурта, обогащенного сухим кобыльим молоком, была также изучена микробиология готового продукта в динамике, были выявлены изменения в количестве молочнокислых микроорганизмов заквасочной микрофлоры и санитарно-показательных микроорганизмов.

Данные влияния количества внесенного сухого кобыльего молока на количество молочнокислых микроорганизмов (КОЕ в 1 г) представлены в таблице 1, из которых видно, что в йогурте, выработанным с использованием сухого кобыльего молока, развитие молочнокислых бактерий происходит более активно за счет хорошего состава питательной среды с достаточным содержанием белка и других необходимых для их роста и размножения питательных веществ, содержание которых обеспечено за счет обогащения молочной основы йогурта сухим кобыльим молоком. На протяжении всего времени хранения количество молочнокислых микроорганизмов (КОЕ/г) в образце № 1 было на порядок больше, чем в контрольном образце.

Таблица 1 Динамика изменения количества молочнокислых микроорганизмов в йогурте при хранении

Образец	Доза сухого кобыльего молока, %	Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/г				
		продолжительность хранения, сутки				
		0	3	7	10	14
1	2	$10^9$	$10^9$	$10^8$	$10^7$	$10^7$
2	–	$10^8$	$10^8$	$10^7$	$10^6$	$10^6$

Таблица 2 Титруемая кислотность и органолептические показатели йогурта, обогащенного сухим кобыльим молоком

Продолжительность хранения, суток	Титруемая кислотность, °Т	Органолептические показатели
0	84	вкус и запах – кисломолочные с привкусом сухого кобыльего молока; консистенция – однородная, вязкая; цвет – молочно-белый
3	90	вкус и запах – кисломолочные с привкусом сухого кобыльего молока; консистенция – однородная, вязкая; цвет – молочно-белый
7	91	вкус и запах – кисломолочные с привкусом сухого кобыльего молока; консистенция – однородная, вязкая; цвет – молочно-белый
10	93	вкус и запах – кисломолочные с привкусом сухого кобыльего молока; консистенция – однородная, вязкая; цвет – молочно-белый
14	97	вкус и запах – слабовыраженные кисломолочные с привкусом сухого кобыльего молока, консистенция – слоистая, неоднородная, после перемешивания – однородная, слабовязкая; цвет – молочно-белый

Таблица 3 Микробиологические показатели йогурта, обогащенного сухим кобыльим молоком

Микробиологические показатели	Продолжительность хранения, суток				
	0	3	7	10	14
БГКП (колиформы) отсутствуют в г продукта	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/г	$10^9$	$10^9$	$10^8$	$10^7$	$10^7$
Дрожжи, плесени, КОЕ/г	–	–	–	–	–

Было изучено влияние вносимого количества сухого молока на развитие санитарно-показательных микроорганизмов – бактерий группы кишечной палочки (БГКП), дрожжей и плесени. Ни в одном образце на протяжении 10 суток хранения не были обнаружены БГКП, дрожжи и плесени в 0,1 г готового продукта.

Для определения допустимых сроков хранения йогурта, обогащенного сухим кобыльим молоком, сопоставили полученные данные. Результаты исследований титруемой кислотности и органолептических показателей приведены в таблице 2, микробиологических показателей – в таблице 3.

По данным, приведенным в таблице 2, йогурт, обогащенный сухим кобыльим молоком, в процессе хранения стабилен по органолептическим показателям в течение 10 суток. Титруемая кислотность йогурта в процессе хранения постепенно нарастает.

Микробиологические показатели йогурта, обогащенного сухим кобыльим моло-

ком, в течение всего срока хранения в количественном выражении соответствуют требованиям технического регламента на молоко и молочную продукцию.

Изучение микробиологических показателей в процессе хранения йогурта, обогащенного сухим кобыльим молоком, показало, что через 10 суток хранения при температуре  $4 \pm 2^\circ\text{C}$  подтверждается теоретический прогноз о сохранении живой микрофлоры в йогурте. С учетом коэффициента запаса (1,5) при установлении продолжительности испытания продукта гарантированный срок годности йогурта следует принять равным 7 суткам.

Проанализировав данные, полученные в ходе всех исследований, по степени влияния внесенного сухого кобыльего молока на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели йогурта в процессе хранения, пришли к выводу, что, безусловно, обогащение молочной основы сухим кобыльим молоком положи-

тельно сказывается на качестве готового продукта: существенно улучшается консистенция продукта, которая сохраняет свои свойства на протяжении всего срока хранения, увеличивается его вязкость, вкус и запах приобретают специфический приятный привкус кобыльего молока. В йогурте, выработанном с использованием сухого кобыльего молока, прекрасно развиваются молочнокислые микроорганизмы.

Таким образом, на основании сопоставления экспериментальных данных и требований нормативных документов была вы-

явлена оптимальная доза внесения сухого кобыльего молока для обогащения молочной основы йогурта, которая должна составлять не более 2% от массы нормализуемой смеси.

**Вывод.** В ходе исследований получены результаты, позволяющие сделать вывод о возможности использования сухого кобыльего молока для обогащения молочной основы из коровьего молока при производстве йогурта. Составлена технологическая схема производства йогурта с использованием сухого кобыльего молока.

### ***Библиографический список***

1. Продукты молочные. Йогурты. Технические условия. ГОСТ Р 51334-99. – М.: Госстандарт России, 2004. – 38 с.

2. Технический регламент на молоко и молочную продукцию. Федеральный закон Российской Федерации: от 12 июня 2008 г. №88-ФЗ [Электронный ресурс],

ред. от 20. 07.2008 г. // СПС «Консультант плюс».

3. Тамим А.Й., Робинсон Р.К. Йогурт и аналогичные кисломолочные продукты: научные основы и технологии. Пер. с англ. под науч. ред Забодаловой Л.А. – СПб: Профессия, 2003. – 664 с.

### ***Сведения об авторе***

***Канарейкина Светлана Георгиевна***, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии мяса и молока ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Факс: 8 (347) 228-07-17, тел.: 8-963-896-90-85, e-mail: kanareikina48@mail.ru.

Впервые была изучена возможность использования сухого кобыльего молока при производстве йогурта, подобрана опти-

мальная доза его внесения, которая наилучшим способом сказывается на качестве готового продукта.

S. Kanareikina

## **INFLUENCE DRYING MILK OF MARE ON STRUCTURE AND PROPERTIES OF YOGHURT**

***Keywords: drying milk of mare, enrichment, yogurt.***

### ***Authors' personal details***

***Kanareikina Svetlana***, Candidate of Agricultural Sciences, assistant professor of the technology of meat and milk Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34. Phone: (347) 228-07-17, e-mail: kanareikina48@mail.ru.

For the first time possibility of use drying milk of mare has been studied by yogurt manufacture, the optimum dose of its entering

which affects in the best way quality of a ready product is picked up.

© Канарейкина С.Г.

## НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СТРАХОВАНИЯ С ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКОЙ

**Ключевые слова:** *страховой ущерб; сельхозтоваропроизводитель; субсидирование; государственная поддержка, утрата (гибель) сельскохозяйственной культуры; программа страхования; страховая выплата.*

Сельскохозяйственное производство является одной из самых рискованных отраслей экономики. Ущерб от недобора урожая из-за гибели посевов озимых зерновых ввиду сильных морозов, весене-летней засухи и других неблагоприятных, а часто и катастрофических природно-климатических явлений ежегодно достигает значительных размеров. Поэтому страхование является важным фактором поддержки сельхозтоваропроизводителей, инструментом обеспечения стабильности, доходности, эффективности сельскохозяйственного производства.

В России объективная необходимость в сельскохозяйственном страховании повышена по следующим причинам:

- за последние годы возможности государства позволяют оказывать помощь и предоставлять компенсации ущерба аграриям при наступлении неблагоприятных событий;

- с помощью страхования происходит перенос риска на профессионала – страховую организацию, имеющую соответствующих специалистов по работе с риском; компенсируя ущерб, страхование обеспечивает непрерывность сельскохозяйственного производства;

- страхование вносит серьезный вклад в обеспечение платежеспособного спроса в АПК, компенсируя страхователю убытки (вместо погибших животных покупается новое поголовье, недополученный урожай компенсируется страховыми выплатами, достаточными сохранить достигнутую за последние годы урожайность);

- страхование стимулирует научно-технический прогресс (НТП), обеспечивая защитой венчурные, наукоемкие, инновационные сельскохозяйственные производства. Не каждый фермер или владелец (руководитель) аграрного предприятия пошел бы на риск вложения средств в такие проекты

без страховой защиты.

В целях поддержки агрострахования в России применяется субсидирование части страховой премии (страхового взноса), что позволяет сельхозпроизводителю сохранять достигнутый уровень стабильности, с большей уверенностью и в большем количестве инвестировать собственные и привлеченные средства в развивающие проекты.

Рост объема страхования урожая сельскохозяйственных культур обусловлены, в первую очередь, субсидированием страховых взносов за счёт средств федерального бюджета и бюджета регионов.

В настоящее время сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства». В соответствии с положениями статьи 12 указанного Федерального закона для частичного покрытия расходов на страхование сельскохозяйственным товаропроизводителям за счет бюджетных средств предоставляются субсидии в размере не менее 50% от уплаченной ими страховой премии по договору страхования [1].

Сельскохозяйственному страхованию, осуществляемому с государственной поддержкой, подлежат риски утраты (гибели) или частичной утраты (недобора) в результате воздействия опасных для производства сельскохозяйственной продукции природных явлений (засуха, заморозки, вымерзание, выпревание, градобитие, пыльные, песчаные бури, землетрясение, лавина, сель, половодье, переувлажнение почвы) [3]:

а) урожая сельскохозяйственных культур (зерновых, масличных, технических, кормовых, бахчевых культур, картофеля, овощей);

б) урожая и посадок многолетних насаждений (виноградники, плодовые, ягод-

ные, орехоплодные насаждения, плантации хмеля, чая).

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы, утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2007 г., предусмотрено выделение бюджетных средств на государственную поддержку сельскохозяйственного страхования в следующих размерах: в 2008 году – 3,4 млрд. руб., 2009 году – 5,5 млрд. руб., 2010 году – 5,7 млрд. руб., 2011 году – 6 млрд. руб., 2012 году – 6 млрд. руб. С учетом средств бюджетов субъектов Российской Федерации размеры этих субсидий будут значительно выше [2].

По Республике Башкортостан в соответствии с республиканскими законодательными актами [6], [7] в 2006 году на эти цели было выплачено – 46,1 млн. рублей из федерального бюджета и 27,6 млн. рублей – из бюджета Республики Башкортостан; в 2007 году – 72,3 млн. рублей из федерального бюджета и 18,1 млн. рублей – из бюджета Республики Башкортостан, в 2008 году – 103,1 млн. рублей из федерального бюджета и 26,7 млн. рублей из бюджета Республики Башкортостан.

С 1 января 2010 года порядок предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета регулируются Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2009 г. № 1199 «Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на компенсацию части затрат по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений» [3].

Получатели субсидий или средств, источником финансового обеспечения которых являются субсидии, подразделены этим Постановлением на три группы:

- 1) субъекты Российской Федерации;
- 2) страховые организации, работающие в области оказания услуг по сельскохозяйственному страхованию;
- 3) сельскохозяйственные товаропроизводители (т.е. конечные потребители).

Предоставление сельскохозяйственным товаропроизводителям средств, источни-

ком финансового обеспечения которых являются субсидии, осуществляется в случае представления ими в уполномоченный орган следующих документов [3], [4]:

а) справка о размере средств, источником финансового обеспечения которых является субсидия, составленная на основании договора страхования и платежного поручения об уплате сельскохозяйственным товаропроизводителем страховой премии (страхового взноса) по договору страхования (форма и сроки представления справки устанавливаются Министерством сельского хозяйства Российской Федерации);

б) копия договора страхования;

в) копия платежного поручения об уплате сельскохозяйственным товаропроизводителем страховой премии (страхового взноса) по договору страхования;

г) выписка из отчета о платежеспособности страховой организации, форма которого устанавливается Министерством финансов Российской Федерации, об отклонении фактического размера маржи платежеспособности от нормативного размера маржи платежеспособности, предоставленная сельскохозяйственному товаропроизводителю страховой организацией при заключении договора страхования и заверенная ее руководителем;

д) документ, содержащий информацию о перестраховании страховой организацией части риска страховой выплаты по договорам страхования, представленный сельскохозяйственному товаропроизводителю страховой организацией при заключении договора перестрахования, в том числе: наименование страховой организации-перестраховщика (организаций-перестраховщиков); сведения о доле (размере) страховой выплаты по риску (рискам), переданному (переданным) в перестрахование; реквизиты договора (договоров) перестрахования (дата заключения, номер договора, форма перестрахования).

Субсидии перераспределяются страховым организациям при соблюдении следующих требований в области оказания услуг по сельскохозяйственному страхованию:

а) заключение сельскохозяйственным товаропроизводителем договора страхования со страховой организацией, которая имеет лицензию на осуществление сель-

скохозяйственного страхования и отвечает одному из следующих требований:

✓ превышение размера собственного капитала, свободного от любых будущих обязательств (за исключением прав требования учредителей), уменьшенного на величину нематериальных активов и дебиторской задолженности, сроки погашения которой истекли (далее – фактический размер маржи платежеспособности), над нормативным соотношением активов этой организации и принятых ею страховых обязательств (далее – нормативный размер маржи платежеспособности), определяемым в порядке, установленном Министерством финансов Российской Федерации (по данным отчетности, представляемой за отчетный период (полугодие, год), предшествующий дате заключения договора страхования);

✓ перестрахование с учетом оценки своей финансовой устойчивости части риска страховой выплаты по договорам страхования в страховых организациях, имеющих лицензию на осуществление перестрахования;

б) заключение договора страхования в следующие сроки:

✓ в отношении однолетних сельскохозяйственных культур, включая озимые, – до окончания их сева (посадки);

✓ в отношении многолетних насаждений – до начала их цветения;

в) заключение сельскохозяйственным товаропроизводителем договора страхования по следующим рискам:

✓ утрата (гибель) и частичная утрата урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений при условии заключения договора страхования на всю площадь посева (посадки) сельскохозяйственной культуры, многолетних насаждений, указанных в пункте 2 настоящих Правил;

✓ частичная утрата урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений при условии заключения договора страхования на всю площадь посева (посадки) сельскохозяйственной культуры, многолетних насаждений, указанных в пункте 2 настоящих Правил;

✓ утрата (гибель) урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений при условии заключения договора

страхования на всю площадь посевов (посадок) всех сельскохозяйственных культур, многолетних насаждений, указанных в пункте 2 настоящих Правил;

г) применение следующих утверждаемых Министерством сельского хозяйства Российской Федерации по согласованию с Министерством финансов Российской Федерации документов:

✓ методика определения страховой стоимости урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений;

✓ методика определения размера утраты (гибели) или частичной утраты урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений;

✓ ставки для расчета размера субсидии.

Эффективность использования субсидий оценивается ежегодно Министерством сельского хозяйства Российской Федерации на основании доли застрахованных площадей посевов сельскохозяйственных культур и посадок многолетних насаждений в общей площади посевов сельскохозяйственных культур и посадок многолетних насаждений по субъекту Российской Федерации по сравнению с этим показателем, определенным соглашением.

Однако, несмотря на значительную позитивную динамику в развитии сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой, сегодняшний уровень его развития все еще не позволяет говорить об использовании этого инструмента в качестве системного института развития агропромышленной отрасли, с тем спектром возможностей, которые широко задействованы в международной практике.

По сложившейся практике, договоры страхования заключаются сельхозтоваропроизводителями в период посевных работ, то есть в период, когда сезонные расходы страхователя имеют наибольшие значения. При этом, по существующему положению, сельхозтоваропроизводитель должен за свой счет произвести покрытие расходов на страхование в размере 100%. Поэтому необходимо создание более эффективной системы сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой, обеспечивающей предоставление доступных для подавляющей части сельхозтоваро-

изводителей услуг по страхованию и комплексную защиту сельхозпроизводства от основных рисков.

Для решения этой задачи приказом Минсельхоза России от 29 июня 2010 г. № 235 (взамен утратившего силу приказа от 19 февраля 2009 г. № 72) «Об утверждении методик определения страховой стоимости и размера утраты (гибели) или частичной утраты урожая сельскохозяйственных культур, урожая и посадок многолетних насаждений и ставок для расчета субсидий» были утверждены методики определения страховой стоимости и размера утраты (гибели) или частичной утраты урожая сельскохозяйственных культур, урожая и посадок многолетних насаждений и ставки для расчета субсидий, при определении размера страховой премии (страхового взноса), подлежащего субсидированию при страховании сельскохозяйственной продукции по риску утраты (гибели), по риску частичной утраты (недобора) и по риску утраты (гибели) и частичной утраты (недобора) урожая сельскохозяйственных культур, урожая и посадок многолетних насаждений [5].

Страховая стоимость урожая сельскохозяйственных культур и урожая многолетних насаждений в зависимости от установленного в договоре страхования риска утраты (гибели) и (или) частичной утраты определяется по формуле [5]:

$$C = \Pi \times U_{\text{ср}} \times \text{Ц}, \quad (1)$$

где  $C$  [руб.] – страховая стоимость урожая сельскохозяйственной культуры, урожая многолетних насаждений;

$\Pi$  [га] – размер посевной (посадочной) площади под конкретной сельскохозяйственной культурой или многолетними насаждениями или размер общей площади посевов (посадок) сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений в текущем году (в зависимости от установленного в договоре страхования риска утраты (гибели) и (или) частичной утраты урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений);

$\text{Ц}$  [руб.] – средняя цена реализации одного центнера сельскохозяйственной продукции, сложившаяся по субъекту Российской Федерации за год, предшествующий году заключения договора страхования, по данным официальной статистической ин-

формации о ценах на отдельные виды сельскохозяйственной продукции по субъекту Российской Федерации, а по кормовым культурам – по фактической себестоимости, сложившейся у сельхозтоваропроизводителя за год, предшествующий году заключения договора страхования.

$U_{\text{ср}}$  [ц/га] – средняя урожайность сельскохозяйственной культуры и многолетних насаждений с посевной (посадочной) площади, сложившаяся за пять лет, предшествующих году заключения договора страхования, которая определяется следующим образом:

$$U_{\text{ср}}[\text{ц/га}] = \left( \frac{V_1}{n_1} + \frac{V_2}{n_2} + \frac{V_3}{n_3} + \frac{V_4}{n_4} + \frac{V_5}{n_5} \right) / 5, \quad (2)$$

где  $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5$  [ц] – валовой сбор урожая сельскохозяйственной культуры и многолетних насаждений, полученный сельхозтоваропроизводителем за пять лет, предшествующих году заключения договора страхования, по данным Федеральной службы государственной статистики;

$n_1, n_2, n_3, n_4, n_5$  [га] – посевная (посадочная) площадь сельскохозяйственной культуры и многолетних насаждений сельхозтоваропроизводителя за пять лет, предшествующих году заключения договора страхования, по данным Федеральной службы государственной статистики.

Размер утраты (гибели) или частичной утраты урожая сельскохозяйственных культур и урожая многолетних насаждений определяется как количественные потери урожая сельскохозяйственной продукции на площади посева (посадки), исчисленные как разница между стоимостью урожая на одном гектаре, принятой при заключении договора страхования, и стоимостью фактически полученного урожая с одного гектара площади посева (посадки) в данном году по цене, принятой в расчет при заключении договора страхования, и умноженной на площадь посева (посадки) по формуле:

$$A1 = \Pi \times (U_{\text{ср}} - U_{\text{ф}}) \times \text{Ц}, \quad (3)$$

где  $A1$  [руб.] – размер утраты (гибели) или частичной утраты урожая сельскохозяйственной культуры и/или урожая многолетних насаждений площади посева (посадок), предусмотренной договором страхования;

$\Pi$  [га] – размер посевной (посадочной) площади, предусмотренной договором страхования;

Уср. [ц/га] – средняя урожайность сельскохозяйственной культуры или многолетних насаждений, предусмотренная договором страхования;

Уф [ц/га] – урожайность сельскохозяйственной культуры и многолетних насаждений с посевной (посадочной) площади, сложившаяся у страхователя в текущем году, и определяется по формуле:

$$Уф = Вф / Пф, \quad (4)$$

где Вф [ц] – валовой сбор урожая сельскохозяйственной культуры и многолетних насаждений в текущем году, по данным Федеральной службы государственной статистики;

Пф [га] – посевная (посадочная) площадь сельскохозяйственной культуры и многолетних насаждений страхователя в текущем году по данным Федеральной службы государственной статистики;

Ц [руб.] – средняя цена реализации одного центнера сельскохозяйственной продукции, сложившаяся по субъекту Российской Федерации за год, предшествующий году заключения договора страхования, по данным официальной статистической информации о ценах на отдельные виды сельскохозяйственной продукции по субъекту Российской Федерации, а по кормовым культурам – по фактической себестоимости, сложившейся у сельхозтоваропроизводителя за год, предшествующий году заключения договора страхования.

Размер утраты (гибели) посадок многолетних насаждений определяется по формуле:

$$A2 = Kн \times Cп, \quad (5)$$

где A2 [шт.] – размер утраты (гибели) посадок многолетних насаждений с площади, предусмотренной договором страхования;

Kн [шт.] – количество погибших насаждений;

Cп [руб.] – стоимость одного многолетнего насаждения, в соответствии с договором страхования.

В зависимости от условий производства сельскохозяйственной продукции страховщик может устанавливать особенности определения частичной утраты урожая кормовых, бахчевых, овощных культур.

Ставки для расчета субсидий при определении размера страховой премии (страхового взноса), подлежащего субсидированию из федерального бюджета бюджетам

субъектов Российской Федерации на компенсацию части затрат при страховании урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений по риску утраты (гибели) и частичной утраты определены по каждому Федеральному округу в зависимости от двух факторов:

1) от размера страховой суммы в пределах страховой стоимости (данный размер меняется в пределах 100-60%);

2) от вида сельхозкультуры или насаждений.

Так, по Республике Башкортостан (Приволжский федеральный округ) ставки для расчета субсидий при определении размера страховой премии определены в пределах:

- а) при страховании озимых зерновых: 11,5-5,4%;
- б) яровых зерновых: 14,3-68%;
- в) масличных культур: 14,7-7,1%;
- г) кормовых культур: 13,6-6,1%;
- д) технических культур: 11,8-6,9 %;
- е) овощных и бахчевых: 12,4-7,3%;
- ж) картофеля: 12,3-7,2%;
- з) многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений: 12,1-7,9%.

Рассмотрим выбранную тему на примере Программ страхования урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений «Красный полис» и «Зеленый полис» [8], [9].

В настоящее время разработано 3 программы сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой, которые рекомендованы к использованию сельскохозяйственным товаропроизводителям и страховым организациям при заключении договоров страхования урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений с государственной поддержкой [9]:

1. Программа страхования урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений по риску утраты (гибели) (программа страхования «Красный полис»).

2. Программа страхования урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений по риску утраты (гибели) и

частичной утраты (программа страхования «Зеленый полис-ГН»).

3. Программа страхования урожая сельскохозяйственных культур и урожая многолетних насаждений по риску частичной утраты (программа страхования «Зеленый полис-Н»).

Программа страхования «Красный полис» направлена на защиту имущественных интересов сельхозтоваропроизводителя в случаях полной утраты (гибели) сельскохозяйственных культур в результате воздействия опасных для производства сельскохозяйственной продукции природных явлений (катастрофических рисков).

Программа страхования «Красный полис» от катастрофических убытков при полной утрате (гибели) урожая сельскохозяйственных культур, урожая и посадок многолетних насаждений предусматривает уровень страховой защиты в размере 100%, 80%, 60% и 40% от понесенного ущерба.

Ценовая доступность «Красного полиса» должна сделать его массовым и привлекательным по соотношению цена–качество. Вместе с тем, наличие у сельхозтоваропроизводителя такого страхового продукта позволит ему избежать катастрофических потерь.

В качестве конкретного примера исключительной привлекательности для сельхозпроизводителя названных программ страхования произведем расчеты по условиям программы «Зеленый полис-ГН» по следующим исходным данным:

- площадь посева озимой пшеницы – 2000 га;
- средняя урожайность – 25 ц/га;
- цена реализации 1 ц пшеницы за год, предшествующий году заключения договора страхования – 500 руб;
- уровень страховой защиты – 100%;
- франшиза – 0%.

1. Рассчитываем страховую стоимость урожая:

$$\text{страховая стоимость} = 2000 \text{ га} \times 25 \text{ ц/га} \times 500 \text{ руб.} = 25,0 \text{ млн. руб.}$$

Страховую сумму определяем в размере 100% от страховой стоимости:

$$\text{страховая сумма} = 25,0 \text{ млн. руб.} \times 100\% = 25,0 \text{ млн. руб.}$$

2. Рассчитываем размер страховой премии при страховом тарифе, равном 9,5%:

$$\text{страховая премия} = 25 \text{ млн. руб.} \times 9,5\% = 2375,0 \text{ тыс. руб.}$$

3. Сельхозтоваропроизводителю компенсируются затраты из федерального и регионального бюджетов в размере не менее 50% от уплаченной страховой премии, то есть не менее 1187,5 тыс. руб.:

$$2375,0 \text{ тыс. руб.} \times 50\% = 1187,5 \text{ тыс. руб.}$$

4. При наступлении страхового случая, недоборе урожая озимой пшеницы в результате засухи в размере 30%, страхователь получил урожайность в весе после доработки 17,5 ц/га.

Стоимость полученного урожая составит 17,5 млн. руб. ( $17,5 \text{ ц/га} \times 500 \text{ руб.} \times 2000 \text{ га}$ ).

Ущерб будет равен:  $25,0 \text{ млн. руб.} - 17,5 \text{ млн. руб.} = 7,5 \text{ млн. руб.}$

5. Условия страховой выплаты:

Страховая выплата страхователю (сельхозтоваропроизводителю) производится в размере 100% от ущерба (недобора урожая) начиная с первого рубля убытка.

Страховая выплата определяется как произведение ущерба на соотношение страховой суммы к страховой стоимости:

$$7,5 \text{ млн. руб.} \times 100\% = 7,5 \text{ млн. руб.}$$

Таким образом, страховая выплата товаропроизводителю составит 7,5 млн. руб.

Расчеты показывают, что агрострахование с государственной поддержкой предоставляет широкие экономические возможности для эффективной деятельности сельхозтоваропроизводителя.

### *Библиографический список*

1. Федеральный закон от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (в редакции Федерального закона от 11.06.2008 г. №83-ФЗ).

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2007 г. № 446 «Государственная программа развития

сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы».

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2009 г. № 1199 «Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из феде-

рального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на компенсацию части затрат по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений.

4. Приказ Минсельхоза РФ от 28 января 2010 г. № 17 «О формах документов для предоставления субсидий на компенсацию части затрат по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений и контроля за эффективностью их использования».

5. Приказ Минсельхоза РФ от 29 июня 2010 г. № 235 «Об утверждении методик определения страховой стоимости и размера утраты (гибели) или частичной утраты урожая сельскохозяйственных культур, урожая и посадок многолетних насаждений и ставок для расчета размера субсидий»

6. Закон Республики Башкортостан «О развитии сельского хозяйства в Республике Башкортостан» (в ред. Закона РБ от 02.04.2009 № 105-з, от 27.04.2009 № 114-з).

7. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 29 января 2010 г. № 23 «Об утверждении Порядка предоставления в 2010 году субсидий из бюджета Республики Башкортостан на компенсацию части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений.

8. Коншин Д.С., Щербаков В.В., Маринин Н.А. Концепция совершенствования сельскохозяйственного страхования, осуществляемого с государственной поддержкой, на период до 2020 года: Брошюра. – М.: Минсельхоз России, ФГУ «ФАГПС-САП», 2009 г. – 34 с.

9. Щербаков В.В., Маринин Н.А., Ступеньков А.И. Информационно-практическое пособие по программам страхования сельскохозяйственных рисков с государственной поддержкой: «Красный полис», «Зеленый полис»: пособие. – М.: Минсельхоз России, ФГУ «ФАГПССАП», 2009 г. – 176 с.: ил.

### *Сведения об авторе*

**Ефимов Олег Николаевич**, кандидат философских наук, доцент кафедры финансов и кредита ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 310. Тел.: 8 (347) 228-07-13, 8-927-082-44-14, e-mail: meseli@yandex.ru.

В статье рассматриваются отдельные вопросы сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой с точки зрения его практической применимости. Широко использованы материалы нормативно-правовых документов, приведены

расчеты. Предназначена для руководителей и главных специалистов сельскохозяйственных предприятий и страховых компаний, специалистов районных и республиканского органов управления АПК.

O. Efimov

### **SOME METHODOLOGICAL QUESTIONS OF AGRICULTURAL INSURANCE WITH STATE SUPPORT**

**Key words:** *soft fraud, agricultural producer, subsidy assistance, state support, loss (failure) of agricultural crop, insurance program, insurance benefit.*

### *Authors' personal details*

**Efimov Oleg**, Candidate of Philosophical sciences, lecturer at the Chair of Finance and Credit, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Octyabrya str., 34, room 310. Fax (347) 228-07-13. Phone: 8-927-082-44-14. E-mail: meseli@yandex.ru.

The article investigates certain questions of agricultural insurance with state support from the point of view of its practicality. Normative and legal documents are widely used, calculations are given. It is assigned for

© Ефимов О.Н.

chief managers and chief specialists of agricultural enterprises and insurance companies, for specialists of regional and republican administering authority of agricultural production complexes.

УДК 336.226.4:63

В.П. Кулешова, Э.Ф. Нурдавятова

## НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**Ключевые слова:** сельскохозяйственные товаропроизводители, налогообложение; единый сельскохозяйственный налог; налоговая нагрузка налоговые льготы.

Одним из важнейших финансовых рычагов воздействия государства на сельскохозяйственное производство в условиях рынка является установление эффективной налоговой системы в аграрном секторе экономики. В рамках увеличения количества мероприятий, направленных на стимулирование роста сельскохозяйственного производства и создания оптимального налогового режима для сельскохозяйственных товаропроизводителей с 2004 г. была введена гл. 26.1 «Система налогообложения для сельскохозяйственных товаропроизводителей (единый сельскохозяйственный налог)» Налогового Кодекса РФ [1]. В связи с этим большинство сельскохозяйственных товаропроизводителей перешло на специальный налоговый режим – в Республике Башкортостан более 80%.

С переходом на ЕСХН значительно снизилась их налоговая нагрузка, рассчитанная как отношение налоговых платежей сельскохозяйственных товаропроизводителей к выручке от реализации товаров, продукции, работ, услуг. Так, если в 2002 и 2003 гг. нагрузка составляла соответственно 22 и 19%, то в 2006-2009 гг. 8-9% (таблица 1).

Снижение налоговой нагрузки положительно повлияло и на улучшение основных параметров деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей. Так, объем валовой продукции сельского хозяйства увеличился более чем в два раза, чистая прибыль с 101,2 млн. руб. возросла до 313,8 млн. руб. Снижение налоговой нагрузки повлияло и на кредиторскую задолженность – она уменьшилась с 15,1 млрд. руб. до 9,1 млрд. руб.

Таблица 1 Основные параметры функционирования сельского хозяйства Республики Башкортостан и налоговая нагрузка отрасли в 2002-2009 гг.

Показатели	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Объем валовой продукции сельского хозяйства в действующих ценах, млрд. руб.	44,0	50,6	57,3	62,8	73,6	81,7	105,1	100,8
Объем кредиторской задолженности сельхозтоваропроизводителей, млрд. руб.	15,1	14,9	12,7	10,8	11,5	9,7	8,2	9,1
Чистая прибыль (убыток), млн. руб.	101,2	(155,5)	2648,0	692,6	1160,6	1849,1	3062,9	3202,1
Налоговая нагрузка, %	22,0	19,0	12,7	9,9	8,2	8,8	8,9	9,5

ЕСХН – льготный режим налогообложения, поскольку он освобождает организации от уплаты таких налогов, как налог на прибыль организаций, налог на добав-

ленную стоимость, налог на имущество организаций. А индивидуальные предприниматели не уплачивают налог на добавленную стоимость, налог на доходы

физических лиц (в отношении доходов, полученных от осуществления предпринимательской деятельности), налог на имущество физических лиц (в отношении имущества, используемого для осуществления предпринимательской деятельности).

В соответствии с Налоговым кодексом РФ налоговой базой при исчислении ЕСХН признается денежное выражение доходов, уменьшенных на величину расходов (п. 1 ст. 346.6). Налоговая ставка установлена в размере 6 процентов от налоговой базы (ст. 346.8). Налоговым периодом признается календарный год, а отчетным – полугодие (ст. 346.7) [1].

Преимуществом ЕСХН также является то, что налогоплательщикам предоставлено право уменьшать налоговую базу на сумму убытка, полученного по итогам предыдущих налоговых периодов. Причем перенос убытков на следующие налоговые периоды может осуществляться в течение 10 лет, следующих за годом, в котором получен убыток.

Несмотря на то, что переход сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату единого налога в значительной мере упрощает действующий ранее порядок исчисления и уплаты налогов, снижает затраты трудовых ресурсов по исчислению налоговых платежей, ведению налогового учета, введенный специальный налоговый режим имеет не малое количество проблем.

Так, отмена уплаты НДС может отрицательно сказаться на деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей, поскольку при реализации сельскохозяйственной продукции организации начисляют НДС по ставке 10 процентов, в то же время они имеют право принимать НДС к зачету из бюджета по приобретенным основным средствам, материально-производственным запасам, выполненным работам, оказанным услугам по ставке 18 процентов.

Плательщики ЕСХН обязаны вести учет показателей своей деятельности, необходимых для налога, на основании данных бухгалтерского учета, соблюдая при этом требования гл. 26.1 НК РФ. Одно из требований – признание доходов и расходов по кассовому методу. А в бухучете, как известно, доходы и расходы признаются в соответствии с временной определенностью

фактов хозяйственной деятельности (то есть по факту осуществления). Поэтому налогоплательщики, чтобы выполнить требования гл. 26.1, должны корректировать показатели бухучета в отдельных налоговых регистрах.

Причем требование вести бухгалтерский учет (и корректировать его показатели в соответствии с гл. 26.1) распространяется и на организации, и на предпринимателей, и на крестьянские (фермерские) хозяйства. Тогда как по Федеральному закону от 21.11.1996 г. № 129-ФЗ «О бухгалтерском учете» предприниматели не обязаны вести бухгалтерский учет. Согласно пп. 2 ст. 4 этого Закона они «ведут учет доходов и расходов в порядке, установленном налоговым законодательством Российской Федерации» [2]. В данном случае налоговое законодательство требует от налогоплательщиков, чтобы показатели, участвующие в расчете налоговой базы по ЕСХН, они определяли на основании данных бухучета (п. 8 ст. 346.5 НК РФ).

Доходы и расходы, необходимые для расчета единого сельскохозяйственного налога, определяются на основании ст. 316.5 гл. 26.1 НК РФ. При определении объекта налогообложения учитывают доходы от реализации товаров, работ, услуг и внереализационные доходы. Порядок учета таких доходов аналогичен учету доходов по налогу на прибыль. А в отношении расходов ст. 346.5 НК РФ предусмотрен закрытый перечень, т.е. нет разграничения расходов на расходы, связанные с производством и реализацией и внереализационные расходы. Кроме того, учет некоторых видов расходов имеет отличие от их бухгалтерского учета.

В частности, в соответствии со статьей 346.5 НК РФ сельскохозяйственный товаропроизводитель принимает расходы на приобретение, сооружение, изготовление, достройку, дооборудование, реконструкцию, модернизацию и техническое перевооружение) основных средств:

– приобретенных после перехода на уплату ЕСХН – с момента ввода этих основных средств в эксплуатацию в течение первого налогового периода;

– приобретенных до перехода на уплату ЕСХН с разными сроками их полезного использования;

– до 3 лет – в течение первого года уплаты ЕСХН;

– от 3 до 15 лет – в течение первого года уплаты ЕСХН – 50% стоимости, второго года – 30% стоимости и третьего года – 20% процентов стоимости;

– свыше 15 лет – в течение 10 лет после перехода на уплату ЕСХН равными долями от стоимости основных средств.

Такой же порядок учета предусмотрен по учету расходов на приобретение (создание) нематериальных активов.

А в бухгалтерском учете такие расходы учитываются по мере начисления амортизации.

Однако при реализации данных активов до истечения трех лет с момента учета указанных расходов (а в отношении активов со сроком полезного использования свыше 15 лет – до истечения 10 лет с момента приобретения) налогоплательщик обязан пересчитать налоговую базу с учетом положений главы 25 НК РФ. Т.е., нужно рассчитать сумму амортизации за время пользования ими, определить остаточную стоимость и увеличить налоговую базу по ЕСХН на найденную остаточную стоимость.

Таким образом, несколько не упрощается, наоборот усложняется, механизм ведения бухгалтерского учета при ЕСХН, поскольку приходится вести двойной учет – в соответствии с требованиями и бухгалтерского и налогового законодательства.

Налоговый кодекс не запрещает совмещать специальные налоговые режимы: ЕСХН и ЕНВД (единый налог на вмененный доход). Сельскохозяйственные товаропроизводители обязаны уплачивать ЕНВД по тем видам деятельности, в отношении которых в данной местности введен «вмененный» налог. В этом случае необходимо вести раздельный учет имущества, обязательств и хозяйственных операций, относящихся к видам деятельности, облагаемым в рамках разных налоговых режимов (ст. 346.26 НК РФ).

Необходимо учитывать, что реализация произведенной сельскохозяйственной продукции, включая продукцию первичной переработки, через свои магазины, торговые точки, столовые под ЕНВД в части розничной торговли и общепита не подпадает. Кроме того, при расчете доли дохода от

реализации сельхозпродукции, дающие право перехода на ЕСХН, учитываются доходы от реализации, облагаемые ЕНВД. Поэтому, чтобы не потерять право на применение ЕСХН, сельскохозяйственная организация должна четко следить за тем, чтобы доходы от реализации сельскохозяйственной продукции в общем объеме реализации составили не менее 70%.

Если же сельскохозяйственный товаропроизводитель утрачивает право на применение ЕСХН, то он в 30-дневный срок по истечению отчетного (налогового) периода должен за весь отчетный (налоговый) период произвести перерасчет налоговых обязательств, от которых он ранее был освобожден.

Для сельскохозяйственных товаропроизводителей кроме специального налогового режима – ЕСХН, есть отдельные льготы и по другим налогам.

В частности, для тех сельхозтоваропроизводителей, которые не перешли на уплату ЕСХН по деятельности, связанной с реализацией произведенной сельскохозяйственной продукции, а также с реализацией произведенной и переработанной данными организациями собственной сельскохозяйственной продукции, введены льготные ставки по налогу на прибыль организаций. Статьей 2.1 Федерального закона от 6 августа 2001 года №110-ФЗ [3] для этих организаций налоговые ставки устанавливаются в следующем порядке и размере:

✓ в 2004-2012 годах – 0 процентов;

✓ в 2013-2015 годах – 18 процентов;

✓ начиная с 2016 года – 20 процентов.

Таким образом, с 2016 г., сельскохозяйственные товаропроизводители будут уплачивать налог на прибыль организаций на общих основаниях.

Сельскохозяйственные товаропроизводители являются плательщиками земельного налога в соответствии с требованиями гл. 31 НК РФ. Налоговая база определяется как кадастровая стоимость земельных участков, признаваемых объектом налогообложения. Налоговые ставки устанавливаются нормативными правовыми актами представительных органов муниципальных образований и в отношении земельных участков отнесенных к землям сельскохозяйственного назначения и используемых для сельскохозяйственного производства не может превышать 0,3%, тогда как прочие

земли облагаются по ставке, не превышающем 1,5% [1].

По водному налогу для сельскохозяйственных товаропроизводителей тоже есть льгота. Так, в соответствии с п. ст. 333.9 не признается объектом налогообложения забор воды из водных объектов для орошения земель сельскохозяйственного назначения (включая луга и пастбища), для водопоя и обслуживания скота и птицы [1].

С 2011 г. в связи с введением Федерального закона от 24 июля 2009 г. № 212-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Феде-

ральный фонд обязательного медицинского страхования и территориальные фонды обязательного медицинского страхования» был отменен единый сельскохозяйственный налог, от которого освобождались плательщики ЕСХН. В связи с чем, последние теперь тоже являются плательщиками страховых взносов. Общий тариф страховых взносов во внебюджетные фонды составляет 34%. Однако, в переходный период 2011-2014 гг. для сельскохозяйственных товаропроизводителей, для организаций и индивидуальных предпринимателей, применяющих ЕСХН, установлены льготные тарифы (таблица 2).

Таблица 2 Пониженные тарифы для отдельных категорий плательщиков в переходный период 2011-2014 гг., % [4]

Наименование фонда	2011-2012 гг.	2013-2014 гг.
Пенсионный фонд РФ	16,0	21,0
Фонд социального страхования РФ	1,9	2,4
Федеральный фонд обязательного медицинского страхования	1,1	1,6
Территориальные фонды обязательного медицинского страхования	1,2	2,1

С 2015 г. сельскохозяйственные товаропроизводители будут уплачивать страховые взносы на общих основаниях, что значительно увеличит их налоговую нагрузку. Т.к. считаем, что страховые взносы в целом подобны налоговым платежам, поскольку носят обязательный характер уплаты.

Таким образом, существующая система налогообложения сельского хозяйства далека от совершенства, она не в полном объеме учитывает особенности отрасли. Для всех регионов страны предусмотрена единая ставка – 6%. Как известно не все регионы имеют одинаковую по плодородию почву и одинаковую прибыль от занятия сельским хозяйством. Совершенствование действующей налоговой системы в сельском хозяйстве должно быть направлено не на снижение трудоемкости работы бухгалтеров, налоговых инспекторов, а на решение проблемы создания прозрачности и полно-

ты учета особенностей сельского хозяйства при уплате налогов и ведении бухгалтерского учета, что в конечном итоге должно способствовать росту конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции на мировом рынке [5].

На наш взгляд, следует ввести ЕСХН с отменой всех других платежей в бюджет и внебюджетные фонды. Он должен учитывать качество земли, которое включает следующие основные компоненты: плодородие почвы, состояние участков по рельефу и конфигурации, климатические условия, в которых находится данный участок. По ЕСХН должен быть иной объект налогообложения – земельные угодья, а налоговая база – кадастровая стоимость земли. В этом случае сельскохозяйственные товаропроизводители будут заинтересованы в сохранении и улучшении плодородных качеств земельных угодий.

### **Библиографический список**

1. Налоговый Кодекс Российской Федерации. Часть вторая от 5 августа 2000 г. № 117-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 11.11.2003 г. № 147-ФЗ, от 13.03.2006 г. № 39-ФЗ, от 17.05.2007 г. № 85-ФЗ, от 22.07.2008 г. № 155-ФЗ, от 24.07.2009 г. № 213-ФЗ, от 27.11.2010 г. № 306-ФЗ).

2. Федеральный закон от 21.11.1996 г. № 129-ФЗ «О бухгалтерском учете» (в ред. Федеральных законов от, от 31.12.2002 № 187-ФЗ, от 28.09.2010 № 243-ФЗ).

3. Федеральный закон от 6 августа 2001 года № 110-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в часть вторую Налогового ко-

декса Российской Федерации и некоторые другие акты законодательства Российской Федерации о налогах и сборах, а также о признании утратившими силу отдельных актов (положений актов) законодательства Российской Федерации о налогах и сборах» (в ред. Федеральных законов от 13.03.2006 г. № 39-ФЗ, от 29.11.2007 г. № 280-ФЗ, от 22.07.2008 № 158-ФЗ).

4. Федеральный закон от 24 июля 2009 г. № 212-ФЗ «О страховых взносах в Пенси-

онный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования и территориальные фонды обязательного медицинского страхования» (в ред. Федеральных законов от 28.12.2010 № 432-ФЗ).

5. Пузыня Г.А. Проблемы системы налогообложения сельскохозяйственных организаций // Экономика сельскохозяйственных организаций. – 2009. – № 2. – С. 57-58.

### *Сведения об авторах*

1. **Кулешова Валентина Павловна**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой аудита и налогообложения ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 209/1. Тел.: 8 917 4384932, e-mail: KVP-1109@rambler.ru.

2. **Нурдавлятова Эльвира Фанизовна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры аудита и налогообложения ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 8 917 7777755, e-mail: nurd-elv@yandex.ru.

В статье рассматриваются проблемы налогообложения сельскохозяйственных товаропроизводителей. Изучены недостатки, преимущества, эффективность применения единого сельскохозяйственного налога. Раскрыты особенности уплаты нало-

гов и сборов при общем режиме налогообложения. Предложены пути совершенствования налогообложения сельскохозяйственных товаропроизводителей с учетом специфики аграрной отрасли.

V. Kuleshova, E. Nurdavlyatova

### **TAXATION OF AGRICULTURAL PRODUCERS: PROBLEMS AND PERSPECTIVES**

**Key words:** *agricultural producers; taxation; common agricultural tax; tax burden; tax benefits.*

### *Authors' personal details*

1. **Kuleshova Valentina**, Candidat of Economic Science, Assistant Professor, Head of the Audit and taxation Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34, room 209/1. Phone: 8 917 4384932, e-mail: KVP-1109@rambler.ru.

2. **Nurdavlyatova Elvira**, Candidat of Economic Science, Assistant Professor of the Audit and taxation Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34. Phone: 8 917 7777755, e-mail: nurd-elv@yandex.ru.

Problems of agricultural producer's taxation are developed in this article. Disadvantages, advantages, efficiency of common agricultural taxation system were investigated. Peculiarities of common tax system are disclosed.

Authors developed improvements of common agricultural taxation system on the basis of agricultural branch peculiarities.

© Кулешова В.П., Нурдавлятова Э.Ф.

## ЭТАПЫ ПОСТАНОВКИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

**Ключевые слова:** управленческий учет; монистическая система; дуалистическая система; финансово-хозяйственная деятельность; этапы внедрения; нормативные документы управленческого учета; правила ведения управленческого учета.

В быстро изменяющихся условиях хозяйствования в России сельскохозяйственные предприятия сталкиваются с определенными проблемами адаптации своей системы учета к новым структурным и производственным изменениям.

Поэтому перед сельскохозяйственными организациями стоит задача внедрения налаженного процесса оперативного предоставления и анализа информации о текущей деятельности.

В настоящее время постановка и внедрение управленческого учета в организациях сельского хозяйства Республики Башкортостан, на наш взгляд, ведется не достаточно обоснованно и не обеспечивает выполнения всех возложенных на него функций. По этой причине особенно в организациях сферы АПК совместно с бухгалтерским учетом должен развиваться и управленческий учет.

В настоящее время выделяют множество позиций для изучения сущности управленческого учета. Выделяют три основных концепции управленческого учета:

1. Полное отрицание понятия «Управленческий учет». Управленческий учет – это тот же бухгалтерский учет и нет никаких оснований выделять его в самостоятельный вид учета (Врублевский Н.Д., Медведева М.Ю., Соколов Я.В., и др.).

2. Управленческий учет является вполне сложившимся направлением (Палий В.Ф., Николаева С.А., Карпова Т.П., Керимов В.Э., и др.). они определяют управленческий учет как добавляющая ценность процесс непрерывного совершенствования планирования, проектирования, измерения и функционирования системы финансовой и нефинансовой информации, которая направляет действия менеджмента, мотивирует поведение, поддерживает и создает культурные ценности, необходимые для достижения стратегических, тактических и оперативных целей организации.

3. Бухгалтерский учет в современных условиях – это система, включающая три подсистемы: финансовый учет, управленческий учет и налоговый учет (Пизенгольц М.З., Вахрушина М.А., Друри и др.).

Итак, рассмотрев все изученные точки зрения, мы можем дать свое определение управленческому учету: управленческий учет представляет собой комплексную систему сбора, регистрации, обобщения и предоставления информации о деятельности организации и ее структурных подразделений для осуществления управления этой деятельностью и принятия тактических, стратегических и оперативных управленческих решений.

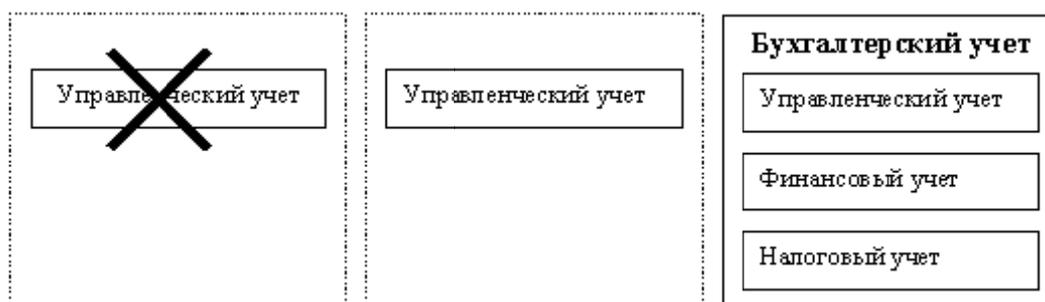


Рисунок 1  
Основные концепции управленческого учета [6]

В первую очередь организации нужен учет, дающий возможность понять, каковы текущее состояние организации и динамика ее развития. Возможность получить ответы на эти вопросы позволит улучшить оперативное управление предприятием.

Средством для решения описанных проблем является система управленческого учета. Она представляет собой набор средств для сбора информации, необходимой лицам, принимающим решения, как для текущего управления деятельностью предприятия, так и для стратегического планирования.

Система управленческого учета на предприятии представляет собой комплекс мероприятий по организации наблюдения, оценке, регистрации, измерению, обработке, систематизации и передаче информации

преимущественно о затратах и результатах хозяйственной деятельности. Эти мероприятия позволяют сформировать информационную базу для принятия оперативных (тактических) и прогнозных (стратегических) управленческих решений руководством предприятия [4].

Внедрение системы управленческого учета предполагает детальное описание видов активов и пассивов на предприятии путем создания управленческого плана счетов и аналитических справочников. Порядок учета определяется учетной политикой управленческого учета, которая определяет правила учета и распределения затрат, порядок учета доходов и расходов. Данные о деятельности предприятия заносятся в разработанные формы управленческой отчетности.



Рисунок 2  
Общие ошибки построения управленческого учета

Общие ошибки, которые искажают данные управленческого учета, характерные для организаций АПК приведены на рисунке 2.

Система управленческого учёта позволяет:

- определить стратегию развития бизнеса, сформулировать цели и выработать пути их достижения;

- рассчитать эффективность бизнеса в целом, эффективность каждого структурного подразделения и деятельности каждого сотрудника путём внедрения сбалансированной системы показателей;

- проводить качественную оценку инвестиционных проектов и любых инноваций, разобраться со всеми бизнес-процессами организации и разумно детализировать все хозяйственные операции;

- разработать систему сбора, консолидации и анализа информации, как финансовой, так и нефинансовой, которая быстрее сигнализирует о проблемах;

- повысить эффективность управления денежными средствами компании;

- установить систему взаимоотношений между структурными подразделениями, организовать эффективную многоступенчатую систему внутреннего контроля на предприятии;

- создать систему управления затратами с целью их оптимизации;

- внедрить систему бюджетирования;

- принимать обоснованные управленческие решения, как стратегические, так и оперативные [2].

Степень распространения системы управленческого учета в организации может варьироваться от сбора и обработки информации отдельным учетным подразделением до масштабной информационной системы с подключением производственного блока, систем управления заказами, логистикой и другими модулями. Такая система, подкрепленная мотивационными рычагами, в комбинации с бюджетным управлением перерастает в систему контроллинга – мощный современный инструмент эффективного управления бизнесом [1].

На предприятиях возможны следующие варианты внедрения системы управленческого учета:

Дуалистическая система управленческого учета. В этом варианте управленческий учет по отношению к финансовому

становится автономным и в нем используются три класса счетов. Счета управленческого учета ведутся параллельно со счетами финансового учета, а взаимосвязь между ними осуществляется при помощи системы распределительных счетов. При этом варианте учет затрат в разрезе элементов ведется в финансовой бухгалтерии, а в разрезе статей калькуляции – в управленческой.

Монистическая система – управленческий учет выделяется из финансового посредством ведения специальных отражающих зеркальных счетов. Для учета затрат и результатов используются синтетические счета и субсчета первого порядка, а также аналитические счета [3].

Мы считаем, что управленческий учет в сельскохозяйственных организациях наиболее удобно вести с помощью того же программного обеспечения, что и бухгалтерский, т.е. по монистической системе.

Как правило, работа по внедрению системы управленческого учета состоит из следующих основных этапов:

1. Диагностика текущего состояния системы управленческого учета.

2. Разработка системы управленческого учета.

3. Автоматизация системы управленческого учета.

4. Тестирование системы.

5. Передача системы в эксплуатацию.

Основной задачей первого этапа является анализ бизнес-схемы предприятия, определение текущего состояния системы управленческого учета, а также среды функционирования системы. Данный этап может включать следующие работы:

- сбор информации путем интервьюирования менеджеров и ее анализ, изучение документов, регламентирующих систему учета, изучение документов дающих понимание бизнеса компании, анкетирование;

- анализ существующей автоматизированной системы учета.

Основной задачей второго этапа является разработка всех материалов, необходимых для успешного внедрения системы управленческого учета. В данном случае, рассматриваются только материалы, связанные с учетной функцией. Данный этап может включать в себя следующие работы:

– определение пользователей управленческой отчетности и их информационных потребностей;

– определение возможностей и ограничений существующей учетной автоматизированной системы;

– формирование концепции будущей системы управленческого учета и ее согласование у высшего руководства организации;

– формирование управленческого плана счетов;

– формирование аналитики (аналитических справочников) управленческого учета;

– формирование управленческой учетной политики предприятия;

– формирование набора форматов управленческих отчетов для различных уровней управления;

– формирование регламентирующих документов по системе управленческого учета.

Для постановки управленческого учета необходимо разработать регламентирующие документы, которые будут определять основные правила учета. Основными регламентирующими документами являются:

– внутрифирменные стандарты управленческого учета (устанавливает общие требования и определяет принципы построения системы управленческого учета.);

– план счетов управленческого учета;

– система кодов, используемых для кодирования статей бюджета, статей затрат, центров ответственности, направлений деятельности и т. д.;

– порядок документооборота при ведении управленческого учета [5].

Система нормативного регулирования управленческого учета на наш взгляд также должна включать в себя следующие документы:

а) инструкции ответственных исполнителей и пользователей учетной системы, регламентирующие выполнение ими конкретных операций при работе с учетной системой;

б) нормы и нормативы;

в) положение о конфиденциальной информации в системе управленческого учета;

г) технологию бизнес-процессов.

На наш взгляд, после постановки системы управленческого учета, сельскохозяйст-

венные организации обычно могут рассчитывать на получение следующих эффектов:

1. Повышение маржинального дохода. Достоверные отчеты о реальной доходности отдельной продукции позволяют более корректно подходить к формированию ассортиментной и ценовой политики предприятия, что в конечном счете выражается в повышении прибыли. Это может быть достигнуто благодаря пересмотру базы распределения общецеховых и общепроизводственных расходов.

2. Снижение себестоимости выпускаемой продукции. Это может быть достигнуто за счет бюджетирования общепроизводственных, общецеховых расходов.

3. Возможности по привлечению инвестиций.

4. Рациональное использование материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

5. Возможность планирования будущей деятельности с помощью бюджетирования и др.

Перечисленные эффекты являются важным аргументом при принятии решений о постановке и реорганизации системы управленческого учета в сельскохозяйственных организациях.

При внедрении системы управленческого учета необходимо соблюдать следующие требования и правила:

– экономические затраты на внедрение управленческого учета должны принести экономический эффект;

– информация управленческого учета должна быть достоверной, обоснованной и своевременной;

– система управленческого учета должна быть гибкой и др.

Изучив основные моменты внедрения системы управленческого учета, мы разработали модель по внедрению управленческого учета в сельскохозяйственных организациях, которая представлена на рисунке 3.

Таким образом, одним из основных вариантов решения проблемы управления предприятием, который идеально подойдет для многих предприятий АПК является максимальное сближение бухгалтерского и управленческого учета, создание единой информационной базы и правил для ввода и обработки информационных данных.

За редким исключением бухгалтерский и управленческий учет оперируют одними

и теми же цифрами, но в разной интерпретации. Управленческий учет не должен быть альтернативой бухгалтерскому учету, не должен его заменять.

Таким образом, с одной стороны, система управленческого учета на предприятии является главным инструментом для

планирования деятельности и осуществления оперативного контроля над эффективностью использования ресурсов организации. С другой стороны, наличие системы управленческого учета существенно повышает инвестиционную привлекательность компании.

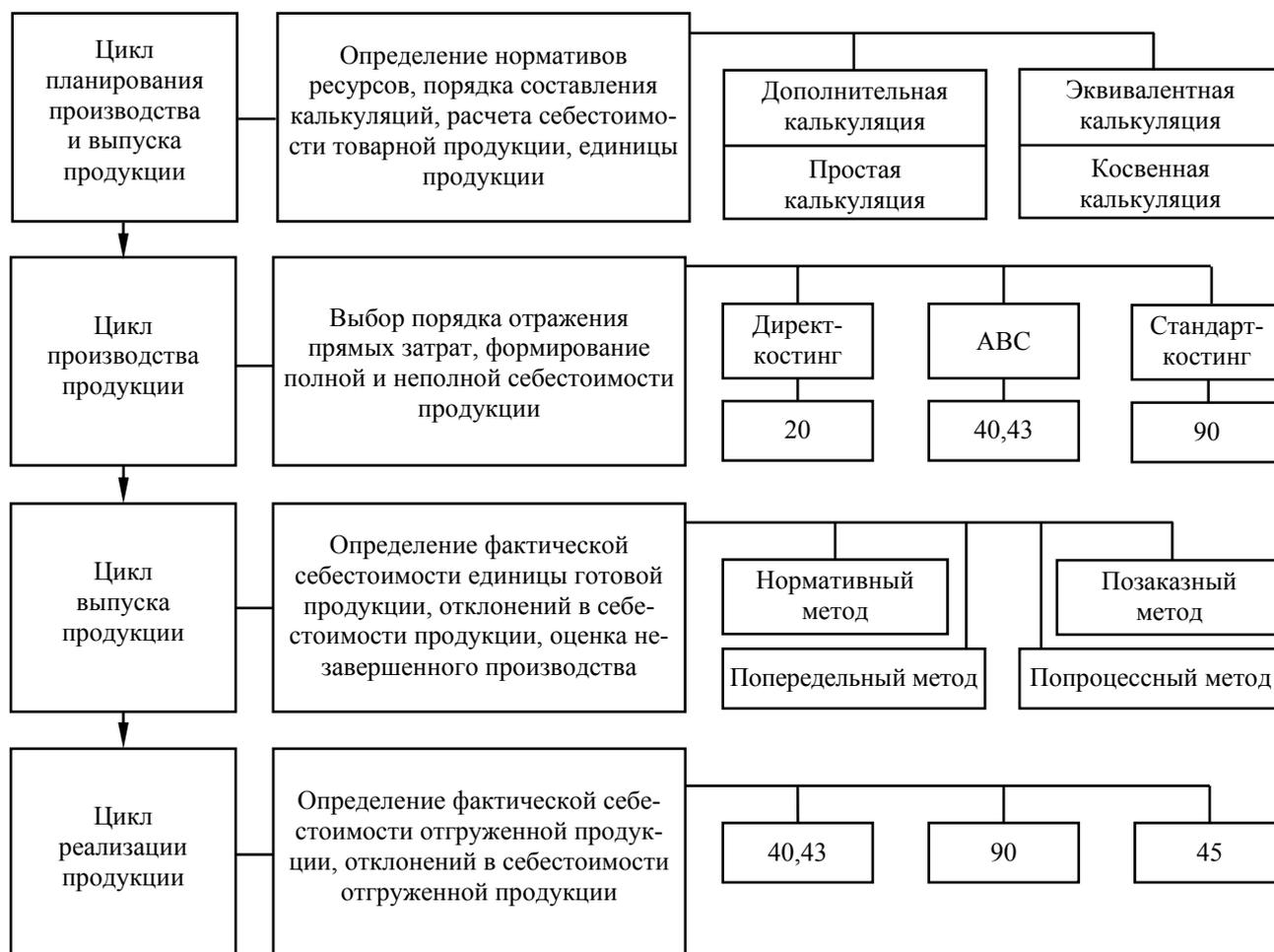


Рисунок 3  
Модель системы управленческого учета для предприятий АПК

### Библиографический список

1. Арентино П. Управленческий учет: техника внедрения // Консультант. – 2005. – № 19. – С. 48-50.
2. Артющенко В.А. Развитие и совершенствование состояния системы учета затрат // Экономический анализ: теория и практика. – 2007. – № 22. – С. 29-33.
3. Архипов Э.Л. Модель интегрированной системы финансового и управленческого сетевого учета // Управленческий учет. – 2008. – № 7. – С. 76-82.
4. Волошин Д.А. Система управленческого учета на предприятии: мероприятия совершенствования // Аудиторские ведомости. – 2008. – № 3. – С. 51-58.
5. Пронина М.А. Методика управленческого учета на сельскохозяйственных предприятиях // Бухгалтерский учет. – 2009. – № 3. – С. 67-71.
6. Чая В.Т. Основные компоненты и этапы постановки управленческого учета в агрохолдингах // Экономический анализ: теория и практика. – 2008. – № 13. – С. 17-20.

### *Сведения об авторах*

1. **Хабилов Гамир Ахметгалеевич**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и анализа ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 310. Тел.: (347) 252-12-56, e-mail: habirov\_ga@bsau.ru.

2. **Мулюкова Гузель Разиловна**, аспирант, ассистент кафедры бухгалтерского учета и анализа ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 310. Тел.: 8-927-23-98-290; e-mail: mguzelr@mail.ru.

Статья посвящена постановке системы управленческого учета в организациях сельского хозяйства. В современных условиях управленческий учет через свои функции выступает в качестве основного информационного фундамента управления внутренней деятельностью организации, его стратегией и тактикой. Основное его назначение – это подготовка информации для принятия оперативных и прогнозных управленческих решений. От правильного

внедрения системы управленческого учета и его организации зависит правильность принятия управленческих решений руководителями различных уровней, дальнейшая конкурентоспособность организации, рациональное использование всех имеющихся ресурсов предприятия и его развитие. Предложены основные этапы постановки управленческого учета в сельскохозяйственных организациях.

G. Mulyukova, G. Habirov

### **INTRODUCTION OF SYSTEM OF THE ADMINISTRATIVE ACCOUNT IN THE AGRICULTURAL ORGANIZATIONS**

***Key words: the administrative account; the independent system; the integrated system; financial and economic activity; introduction stages; briefs of the administrative account; a rule of conducting the administrative account.***

#### *Authors' personal details*

1. **Habirov Gamir**, Doctor of Economics, professor, the Head of the Book keeping and the analysis Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Otyabrya str., 34, room 418/1. Phone: (347) 252-12-56, e-mail: habirov\_ga@bsau.ru.

2. **Mulyukova Guzel**, The post-graduate student; assistant of Chair Book keeping and the analysis; Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Otyabrya str., 34. Phone: 8-927-23-98-290; e-mail: mguzelr@mail.ru.

The article is devoted studying of introduction of system of the administrative account at the agriculture enterprises. In modern conditions the administrative account through the functions represents itself as the basic information base of management of internal activity of the enterprise, its strategy and tactics. Its basic appointment is a preparation of the information for acceptance operative and forecast administrative decisions. Correctness of acceptance of administrative decisions depends on

correct introduction of system of the administrative account and its organization heads of various levels, the further competitiveness of the organization, rational use of all available resources of the enterprise and its development. The author offers key rules and stages of introduction of the administrative account in the organizations, and also actions for perfection of actions for conducting the administrative account.

© Мулюкова Г.Р., Хабилов Г.А.

## МАРЖИНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ В СИСТЕМЕ ФИНАНСОВОГО И ОПЕРАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

*Ключевые слова: переменные и постоянные затраты; объем продаж; доходы; прибыль; безубыточные объемы продаж; объемы продаж для получения заданной величины прибыли.*

**Введение.** Вопросы применения маржинального анализа в системе финансового и операционного менеджмента все активнее обсуждаются в отечественной экономической литературе. В то же время среди ученых-экономистов еще не достигнуто единства мнений по понятиям, связанным с вышеуказанным методом анализа.

**Целью и задачами исследования** являются уточнение русскоязычной трактовки понятийного аппарата, сущности и содержания понятий затрат на производство и доходов, рассмотрение структуры доходов как источников возмещения переменных и постоянных издержек производства, а превышающую часть как прибыль хозяйствующего субъекта.

Как известно метод маржинального анализа базируется на изучении соотношения между тремя группами важнейших экономических показателей – издержками, объемом производства (реализации) продукции и прибылью – и прогнозированием величины каждого из этих показателей при заданном значении других. При этом производственные и сбытовые затраты в зависимости от изменения объема деятельности организации подразделяются на переменные (пропорциональные) и постоянные (непропорциональные) [1, с. 288].

В экономической литературе применяются такие понятия, как маржинальная прибыль, валовая маржа, маржа покрытия, которые определяются как разность выручки и переменных издержек, которая включает в себя постоянные затраты и прибыль. Чем больше его величина, тем больше вероятность покрытия постоянных затрат и получения прибыли от производственной деятельности [1, с. 288; 2, с. 39].

В другом случае маржинальный доход рассматривается как превышение выручки с продаж над совокупными издержками, относящимися к определенному уровню

продаж, а маржа прибыли как относительную прибыль, исчисленную в процентах к реализованной продукции или к капиталу. Понятие маржа прибыли приравнивается к понятию «рентабельность» [3, с. 376].

Маржа (от фр. *marque* – поле (страницы), край – термин, применяемый в банковской, биржевой, торговой, страховой практике для обозначения разницы между процентными ставками, курсами ценных бумаг, ценами товаров и другими показателями [4, с. 490].

Методологической основой уточнения сущности вышеуказанных понятий является разграничение понятий издержек производства и его результатов.

Общие (валовые) издержки на произведенное количество товара – это все издержки на данный момент времени, необходимые для производства того или иного товара, которые в учетно-экономической системе подразделяются на постоянные и переменные.

Постоянные издержки – это те, которые предприятие должно нести в любом случае и которые до определенной степени мало зависят от объема производства. Речь идет о здании, освещении, оплате труда управленческого и административного аппарата и т.д.

Переменные издержки – те, которые связаны с затратами на покупку сырья, рабочей силы, и применение которых непосредственно сказывается на объеме производимой продукции (чем больше продукции, тем больше объем используемого сырья) [5, с. 244].

Результатом производственно-хозяйственной деятельности является сумма полученного дохода. Доход – денежные и материальные ресурсы, поступающие юридическим и физическим лицам после завершения производственного цикла. В более широком плане – выручка и другие денежные

средства, поступающие на предприятие [3, с. 218].

Сопоставление суммы полученного дохода с издержками на производство и продажу продукции позволяет определить ее финансовый результат. При этом часть дохода возмещает переменные издержки, другая – постоянные издержки, а третья, если это имеет место, составляет прибыль хозяйствующего субъекта.

Отсюда, по нашему мнению, часть дохода, возмещающая постоянные издержки никак не может быть отнесена к понятию маржинальной прибыли (валовой маржи), которая сводится сумме постоянных затрат и прибыли хозяйствующего субъекта.

При этом даже в случае убыточности производства часть дохода, возмещающая постоянные издержки, будет характеризовать сумму маржинальной прибыли (валовой маржи), по которой предлагается ранжировать отдельные виды продукции и отдельные сегменты предприятия по уровню рентабельности [1, с. 289].

В зависимости от метода распределения постоянных издержек на долю более трудоемких или материалоемких видов продукции будет приходиться большая сумма расходов по организации и управлению производством, и они окажутся на высоких ступенях рангов по оценке эффективности производства, будучи даже убыточными по результатам продажи.

Более того, данный подход не мобилизует товаропроизводителей на снижение постоянных издержек, в том числе расходов по организации и управлению производством.

Без прибыли невозможно выжить в условиях конкуренции. Необходимо учитывать сильную конкуренцию, с которой встречаются фирмы не только на рынке, где они продают свои товары, но и на финансовом рынке, где они получают кредиты. Чем выше прибыль фирмы, тем ей легче удержаться на обоих рынках. Когда существует сильная конкуренция, фирма не максимизирующая свою прибыль погибает [6, с. 334].

Как известно, одним из факторов увеличения прибыли хозяйствующего субъекта является минимизация издержек производства на единицу продукции, которая достигается управлением переменных издержек, а удельные постоянные издержки уменьшаются с увеличением объема производства. Поэтому подразделение совокупных издержек на переменные и постоянные позволяет управлять себестоимостью произведенной продукции, которая является одним из определяющих факторов, обеспечивающих конкурентоспособность хозяйствующих субъектов.

Разница между общей суммой дохода и ее частью, покрывающей сумму переменных издержек, составляет сумму покрытия постоянных издержек и прибыль хозяйствующего субъекта, которые являются самостоятельными понятиями по сущности и содержанию.

Расчеты, приведенные в таблице, показывают, что убыток, полученный от продажи изделия А уменьшает сумму прибыли, полученной хозяйствующим субъектом от продажи изделий В и С.

Таблица Анализ доходности изделий\*

Показатели	Изделия		
	А	В	С
1. Объем продаж (О), шт.	800	750	500
2. Выручка от продажи (В), тыс. руб.	80,0	90,0	75,0
3. Цена единицы изделия (Ц), руб.	100,0	120,0	150,0
4. Полная себестоимость (С), тыс. руб.	88,0	67,5	52,5
5. Себестоимость единицы изделия (Сед), руб.	110,0	90,0	105,0
6. Переменные затраты всего (Зпер), тыс. руб.	48,0	56,25	48,759
7. Переменные затраты на ед. изд. (Зпер ед), руб.	60,0	75,0	7,5
8. Постоянные затраты всего (Зпост), тыс. руб.	40,0	11,25	3,75
9. Постоянные затраты на ед. изд. (Зпост ед), руб.	50,0	15,0	7,5
10. Прибыль (П), убыток (У) (п.2 – п. 4), тыс. руб.	-8,0	+22,5	+22,5
11. Доля выручки за исключением суммы, покрывающей переменные затраты, в общей сумме выручки (д) [(п.2 – п. 6): п. 2]	0,4	0,375	0,35

\* Исходные данные [1, с. 291].

При этом могут быть приняты следующие варианты управленческих решений:

а) обеспечение безубыточности, а в последующем и прибыльности продажи изделия А;

б) вывод изделия А с рынка.

Обеспечение безубыточности производства может быть достигнуто путем сокращения переменных затрат за счет рационального использования сырья и материалов и снижения прочих прямых затрат. Другим путем решения проблемы является увеличение объема производства при относительно неизменном уровне переменных затрат, что позволит снизить сумму постоянных затрат на единицу изделия.

В случае вывода изделия А с рынка сумма прибыли от продажи изделий В и С составит 45,0 тыс. руб. Но с учетом возмещения постоянных затрат, приходящих на долю изделия А (40,0 тыс. руб.), сумма прибыли хозяйствующего субъекта составит 5,0 тыс. руб.

Для обеспечения суммы прибыли, достигнутой до диверсификации производства, необходимо освоить производство нового безубыточного вида изделия или увеличить объемы производства изделий В или С, или увеличить их объемы производства одновременно.

Для принятия управленческих решений необходимо определить безубыточные объемы их производств, которые рассчитываются по формуле:

$$O_{\text{безуб}} = \frac{Z_{\text{пос}}}{D}, \quad (1)$$

где  $Z_{\text{пос}}$  – постоянные затраты всего, тыс. руб.;

$D$  – доля выручки за исключением суммы, покрывающей переменные затраты, в общей сумме выручки.

Тогда безубыточные объемы производства составят:

✓ при увеличении объема производства только изделия В (11,25 тыс. руб. + 40,0 тыс. руб.):  $0,375 = 136,6$  тыс. руб., или 1138 шт. (136,6 тыс. руб.: 120 руб.);

✓ при увеличении объема производства только изделия С (3,75 тыс. руб. + 40,0 тыс. руб.):  $0,35 = 125,0$  тыс. руб., или 833 шт. (125,0 тыс. руб.: 150 руб.).

При сохранении производства изделий В и С в сложившихся соотношениях сумма постоянных затрат, приходящих на долю

изделия А (40,0 тыс. руб.) распределяется между ними в пропорциях 0,75:0,25 (11,25 тыс. руб. + 3,75 тыс. руб.), то есть 30,0 и 10,0 тыс. руб. соответственно. Тогда безубыточные объемы производства составят:

✓ изделия В (11,25 тыс. руб. + 30,0 тыс. руб.):  $0,375 = 110,0$  тыс. руб., или 917 шт. (110,0 тыс. руб.: 120 руб.).

✓ изделия С (3,75 тыс. руб. + 10,0 тыс. руб.):  $0,35 = 39,3$  тыс. руб., или 262 шт. (39,3 тыс. руб.: 150 руб.).

Расчет объемов производства изделий, обеспечивающих сумму прибыли, достигнутой хозяйствующим субъектом до диверсификации производства, осуществляется по формуле:

$$O = \frac{Z_{\text{пос}} + \Pi}{C - Z_{\text{пер ед}}}, \quad (2)$$

где  $Z_{\text{пос}}$  – постоянные затраты всего, тыс. руб.;

$\Pi$  – прибыль, тыс. руб.;

$C$  – цена единицы изделия, руб.;

$Z_{\text{пер ед}}$  – переменные затраты на единицу изделия, руб.

Тогда объемы производства изделий, обеспечивающие сумму прибыли, достигнутой хозяйствующим субъектом до диверсификации производства, составят:

✓ при увеличении объема производства только изделия В (11,25 тыс. руб. + 40,0 тыс. руб. + 22,5 тыс. руб.): (120 руб. – 75,0 руб.) = 1638 шт.;

✓ при увеличении объема производства только изделия С (3,75 тыс. руб. + 40,0 тыс. руб. + 22,5 тыс. руб.): (150 руб. – 97,5,0 руб.) = 1262 шт.

При сохранении производства изделий В и С в сложившихся соотношениях:

✓ изделия В (11,25 тыс. руб. + 30,0 тыс. руб. + 22,5 тыс. руб.): (120 руб. – 75,0 руб.) = 1416 шт.;

✓ изделия С (3,75 тыс. руб. + 10,0 тыс. руб. + 22,5 тыс. руб.): (150 руб. – 97,5,0 руб.) = 690 шт.

Полученные величины показывают, что безубыточные объемы продажи изделий это их количество, которое нужно произвести и реализовать для покрытия сумм переменных и постоянных затрат, а превышение их значений – для получения соответствующих сумм прибыли.

Вышеизложенные подходы служат для обоснования оптимального варианта управленческих решений, касающихся определе-

ния безубыточного объема продаж, исчисления необходимого объема продаж для получения заданной величины прибыли по каждому виду продукции и в целом по ор-

ганизации, что позволяет глубже понять соотношение между затратами и доходами при долгосрочном и краткосрочном планировании ее деятельности.

### **Библиографический список**

1. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник. 4-е изд. перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 512 с.

2. Проняева Л.И. Анализ эффективности инновационно-инвестиционной деятельности в процессе воспроизводства // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 41 (206). – С. 33-40.

3. Борисов А.Б. Большой экономический словарь. Изд. 2-е перераб. доп. – М.: Книжный мир, 2006. – 860 с.

4. Большой экономический словарь / Под ред. А.Н. Азрилияна. 6-е изд., доп. – М.: Институт новой экономики, 2004. – 1376 с.

5. Экономическая теория (политэкономика): учебник / Под общ. ред. акад. В.И. Видянина, акад. Г.П. Журавлевой. 4-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 640 с.

6. Хорин А.Н., Керимов В.Э. Стратегический анализ: учебное пособие. 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Эксмо, 2009. – 480 с.

### **Сведения об авторах**

1. **Хабиров Гамир Ахметгалеевич**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и анализа ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 418/1. Тел.: 8 (347) 252-12-56, e-mail: zavbuh@bsau.ru.

2. **Хабиров А.Г.**, кандидат экономических наук, заместитель управляющего ГУ отделение Пенсионного фонда РФ по РБ. Тел. 8 (347) 229-71-10.

В статье изложена русскоязычная трактовка понятийного аппарата, уточнены сущность и содержание понятий затраты на производство и доходы, рассмотрена струк-

тура доходов как источников возмещения переменных и постоянных издержек производства, а превышающую часть как прибыль хозяйствующего субъекта.

G. Habirov, A. Habirov

## **MARQE ANALYSIS IN SYSTEM FINANCIAL AND OPERATIONAL MANAGEMENT**

**Key words:** *variables and constant expenses, sales volume, incomes, profit, break-even sales volumes, sales volumes for reception of the set size of profit.*

### **Authors' personal details**

1. **Habirov G.**, Doctor of Economic Science, the professor, head at the book and analysis Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocutyabrya str., 34, room 418/1. Phone: 8 (347) 252-12-56, e-mail: zavbuh@bsau.ru.

2. **Habirov A.**, Candidat of Economic Science, the assistant to the managing director official body branch of a pension fund of the Russian Federation on Republic Bashkortostan. Phone: 8 (347) 229-71-10.

In article the Russian-speaking treatment of the conceptual device is stated, the essence

and the maintenance of concepts of an expense for manufacture and incomes are specified, the

structure of incomes as sources of compensation of variables and constant production costs,

and exceeding part as profit of the managing subject is considered.

© Хабиров Г.А., Хабиров А.Г.

УДК: 339. 186: 004 (470+571)  
Т.Р. Ханнанова, Э.Н. Гибадатов

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО ЗАКАЗА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН**

*Ключевые слова: государственный; муниципальный; заказ; размещение; обеспечение; проблемы; совершенствование.*

Размещение заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг является важной частью экономической системы Республики Башкортостан. В связи с чем, обеспечение эффективности размещения заказов для государственных и муниципальных нужд является первостепенной государственной задачей. Госзаказ занимает значительное место в расходной части бюджета Башкортостана и способен оказывать прямое влияние на развитие экономики в республике. Общее количество процедур закупок, проведенных в Республике Башкортостан в 2008 году, в 1,02 раза меньше показателя 2009 года (2,1%) [5]. Расчетная экономия бюджетных средств при размещении заказов для государственных нужд составила в 2009 году порядка 1,1 млрд. рублей или 3,9% в относительном выражении (3,3% в 2008 году). Несмотря на снижение по сравнению с уровнем 2008 года остается высокой доля государственных заказов у единственного поставщика (подрядчика, исполнителя) по результатам несостоявшихся торгов, без проведения торгов, включая заказы малого объема – 94,6% к общему объему закупок (в 2008 году – 95,5%) [4].

В настоящий момент в республике существует достаточно жестко регламентированный порядок расходования бюджетных средств. Основным нормативным документом, его устанавливающим, является Федеральный закон от 21.07.2005 г. № 94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд».

Однако о качестве Федерального закона от 21 июля 2005 г. № 94-ФЗ достаточно красноречиво говорит тот факт, что прошло уже более пяти лет его практического применения, а до сих пор принимается множество нормативно-правовых актов (№ 68-ФЗ от 28 апреля 2009 г., № 93-ФЗ от 8 мая 2009 г., № 144-ФЗ от 1 июля 2009 г., № 147-ФЗ от 17 июля 2009 г., № 155-ФЗ от 17 июля 2009 г. № 164-ФЗ от 17 июля 2009 г. и др.), вносящих изменения в этот закон.

Причем, до необходимых кардинальных преобразований законодательного регулирования процедур закупок продукции для государственных нужд дело пока не дошло. В настоящее время деятельность законодателей в этой области напоминает школьную работу над ошибками. Эта работа идет главным образом по двум направлениям: первое – исправление норм, ошибочность и нелепость которых стали очевидными самим разработчикам закона, второе – удовлетворение пожеланий тех структур, которые обладают достаточными возможностями убеждения в своей правоте (лоббизм), что делает этот закон во все большей мере законом исключений.

Основные проблемы обеспечения госзаказа выглядят следующим образом:

– несовершенство нормативно-правовой базы обеспечения государственного и муниципального заказа, а как результат коррупция, неэффективность расходования бюджетных средств, снижение качества удовлетворения общественных нужд;

– институциональные проблемы обеспечения государственных и муниципаль-

ных заказов: несогласованность экономических отношений субъектов хозяйствования; усиление теневых характеристик экономических отношений и дискриминации в процессе осуществления государственных закупок; неэффективность механизма реали-

зации, заключающаяся в перерасходе бюджетных средств и потере интереса к участию в конкурсах на размещение государственных и муниципальных заказов; снижение уровня конкуренции и преобладание в ней ценового фактора (таблица).

Таблица Характеристика институциональных проблем обеспечения государственного и муниципального заказа в РБ

Элемент системы государственного заказа РБ	Характеристика проблем, возникающих в системе государственного заказа РБ	Последствия неэффективности обеспечения государственными и муниципальными заказами в РБ
Субъекты	отсутствие профессионально подготовленных специалистов	завышение бюджетных потребностей и сохранение неэффективных бюджетных расходов
Объект	заключение контрактов на основе ценового показателя, но не на условии приоритетности развития отраслей	невозможность применения государственных закупок как инструмента модернизации экономики
Механизм	несовершенство системы прогнозирования и планирования на этапе подготовки бюджета	несоответствие объемов государственных закупок потребностям экономики, перерасход бюджетных средств в дальнейшем
	несовершенство методологической базы проведения закупок, в том числе регистрации государственных и муниципальных контрактов	затягивание сроков проведения конкурсов
	отсутствие эффективного контроля за выполнением установленных норм и правил размещения заказов	снижение качества предоставляемых товаров и услуг, а, значит, не способствование получению оптимальных цен на закупаемую продукцию
Принципы	нечеткость и несогласованность отдельных норм и правил распределения бюджетных средств, предусмотренных законодательством	снижение уровня конкуренции, а, следовательно, нарушение принципа состязательности
	непрозрачность процесса государственных закупок, недоступность к процессу формирования, размещения и исполнения государственного заказа	возможности для дискриминации потенциальных участников торгов, потеря интереса к участию в конкурсах
	сложности информационного обеспечения размещения заказов	потеря интереса к участию в конкурсах на размещение государственных и муниципальных заказов

– необходимость совершенствования государственного управления системой государственного и муниципального заказа в РБ: создание единого органа управления размещением государственного и муниципального заказа в РФ, повышение эффективности системы управления государственными и муниципальными заказами, осуществление систематического контроля за осуществлением госзаказа;

– проблема информационного обеспечения государственного и муниципального заказа: необъективность и непрозрачность процесса закупок,

– ограниченность статистических данных по госзаказу, отсутствие комплексной отчетности по каждой сделке, которая находится в централизованном архиве;

Таким образом, существует ряд огромных проблем в процессе обеспечения государственного и муниципального заказа в РБ, которые не соответствуют целям модернизации экономики республики.

Методы преодоления данных проблем, на наш взгляд, следующие:

1. Развитие нормативно-правовой базы в системе государственных заказов в РБ. Достаточно очевидным становится тот факт, что Закон 94-ФЗ не поддается ремонту. Единственно правильным решением будет его полная отмена и принятие принципиально нового закона, регулирующего сферу государственных и муниципальных закупок, который должен систематизировать основные ранее принятые положения законодательства о государственных закупках.

2. Совершенствование и регламентация всей технологии (правил, порядка и процедур) закупок в РБ. Урегулирование отношений, связанных с закупкой для государственных нужд на всех уровнях хозяйствования, формирование основы единого экономического пространства. В данном контексте следует уточнить положения, регулирующие порядок размещения заказов.

3. Совершенствование системы планирования и прогнозирования объемов закупок в РБ. Анализ практики закупок за прошлые годы показал, что у государственных заказчиков, как правило, отсутствовала налаженная система как перспективного, так и текущего планирования. В целом не был урегулирован этап формирования потребностей государства в товарах, работах и услугах. Однако закупочную компанию необходимо начинать именно с достоверной оценки потребностей государства, что предполагает разработку прогноза закупок, который является одним из обосновывающих документов для планирования расходной части федерального бюджета.

4. Обеспечение открытого доступа всех заинтересованных лиц к процессу формирования, размещения и исполнения государственного заказа в РБ. Необходимо установить единые правила, принципы «прозрачности» процедур размещения государственного заказа, что должно привести к росту интереса частного бизнеса к государственным закупкам.

5. Формирование системы оперативного контроля проведения конкурсных процедур в РБ. С целью обеспечения транспарентности процедур размещения государственного заказа на официальных сайтах по закупкам в сети Интернет в обязательном порядке должна размещаться вся информация: извещение о проведении торгов; конкурсная и аукционная документация; протоколы проведения торгов; сведения о заключенных контрактах.

Для реализации всего комплекса мер по преодолению проблем нами предлагается Консолидированная модель государственных закупок, которая предполагает реализацию следующих задач (рисунок):

– координация государственных закупок на региональном уровне в соответствии

задачами выполнения территориальных социально-экономических программ;

– совершенствованию норм, регулирующих осуществление закупок для государственных и муниципальных нужд;

– обеспечению контроля над выполнением принятых контрактных обязательств, прозрачности процедур закупок, преимущественное использование механизма аукционных торгов и биржевой торговли при отчуждении государственного и муниципального имущества;

– обеспечение региональной кооперации на основе регулирования товарно-материальных потоков в целях налаживания взаимовыгодного внутри регионально-го обмена;

– исследование конъюнктуры рынка, организация маркетинговой работы, анализ динамики развития рынка;

– информационное обеспечение контрактной деятельности, сбор и анализ статистических данных;

– организация и проведение торгов на закупки товаров, работ, услуг для государственных нужд;

– проведение и оформление операций, связанных с финансированием исполнения государственного заказа, мониторинг исполнения контрактов.

Одним из ключевых направлений деятельности в модели управления государственными и муниципальными заказами отводится развитию партнерства, взаимовыгодных контрактных отношений между государством и частным бизнесом. По нашему мнению, это может быть реализовано: во-первых, на основе привлечения потенциала частного предпринимательства к выполнению инновационных проектов в области инфраструктуры, новых технологий в промышленности, энергосбережении, экологии и т.д.; во-вторых, на основе передачи части функций по оперативному управлению государственными закупками на исполнение в негосударственные управляющие компании.

Авторская модель управления государственными и муниципальными заказами предусматривает взаимодействие с соответствующими уполномоченными органами исполнительной власти, координирует их деятельность в этой сфере.

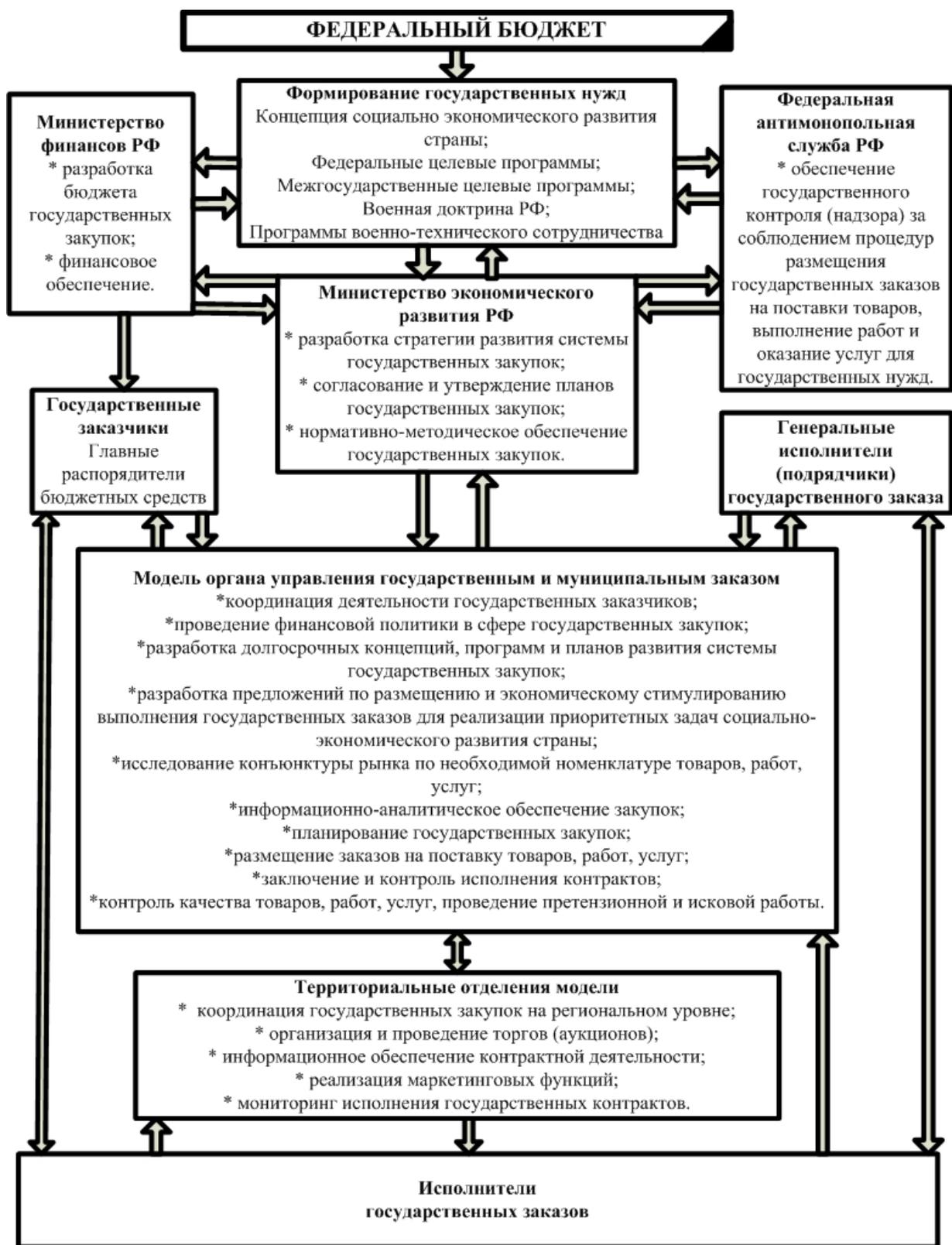


Рисунок  
Авторская модель управления государственными и муниципальными заказами

Таким образом, решение вышеуказанных проблем будет способствовать как достижению целей совершенствования системы государственного и муниципального заказа, так и реализации направлений, обо-

значенных в национальном плане противодействия коррупции:

– созданию условий для справедливой конкуренции на товарных и финансовых рынках, устранению дискриминации, по-

вышение ответственности за организацию картельных соглашений;

– детализации механизма контроля над выполнением публичных функций федеральными органами государственной власти;

– соблюдение интересов граждан и организаций, включая введение административных регламентов по каждой из таких функций и системы оценки качества их выполнения.

Очевидно, что реализация указанных мер является жизненно необходимой для развития государственного и муниципаль-

ного заказа в республике. Анализ мировой практики показал, что конкурентные механизмы широко используются при закупке товаров, работ, услуг для экономии бюджетных средств и борьбы с коррупцией. В то же время для успешного преодоления коррупции и достижения эффективного использования бюджетных средств крайне важна институциональная среда государственного и муниципального заказа РБ, в первую очередь формирование адекватной структуры и системы управления, повышение качества управления государственными ресурсами.

### *Библиографический список*

1. О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд [Электронный ресурс]: федер. закон РФ от 21.07.2005 г. № 94-ФЗ: принят Гос. Думой 8 июля 2005 г.: одобр. Советом Федерации 13 июля 2005 г.: (ред. от 05.05.2010) // СПС «Консультант-Плюс». Версия Проф.

2. О внесении изменений в Федеральный закон «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» и отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: федеральный закон от 20 апреля 2007 г. № 53-ФЗ: принят Гос. Думой 21 мар. 2007 г.: одобр. Советом Федерации 13 апр. 2007 г.: (ред. 01.12.2008) // СПС «Консультант-Плюс». Версия Проф.

3. О дополнительных мерах по совершенствованию системы размещения заказов в Республике Башкортостан [Электронный ресурс]: постановление Правительства РБ от 20.04.2007 г. № 98 // Официальный сайт для размещения информации о размещении заказов РБ. – Режим доступа: <http://goszakaz.bashkortostan.ru>.

4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

5. Официальный сайт Территориального органа федеральной службы государствен-

ной статистики по Республике Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bashstat.ru>.

6. Официальный сайт Российской Федерации, осуществляющий размещение информации о размещении заказов для федеральных государственных нужд [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.goszakupki.ru>.

7. Официальный сайт Министерства экономического развития РБ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://minecon.bashkortostan.ru>.

8. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 12.11.2009 [Электронный ресурс] // Официальный сайт Президента Российской Федерации. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru>.

9. Лобанова О.Л. Обучение персонала: цели и эффективность [Электронная библиотека] // Теория и практика госзаказов: – Ярославль: Государственная Академия промышленного менеджмента им. Пастухова. – 2009 г.

10. Шевченко М. Государственный заказ – что это такое и что должен знать о нем третий сектор [Текст] // Муниципальная экономика. – 2009. – № 1. – С. 40-42.

11. Khvostov, A.A. Issues of control of public finances in terms of assessing the effectiveness of state procurement [Electronic resource] // Vestnik AKSOR. – 2009. – № 8. – P. 175-191.

### *Сведения об авторах*

1. **Ханнанова Татьяна Рашитовна**, кандидат юридических наук, профессор, зав. кафедрой государственного и муниципального управления ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, ком. 220/1. Тел.: (347) 252-55-69, e-mail: hannanova1@mail.ru.

2. **Гибадатов Эдуард Насибуллович**, аспирант кафедры права ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34. Тел.: 89603813344, e-mail: edikan\_88@bk.ru.

В статье рассматривается проблема оптимизации системы обеспечения госзаказа на разных уровнях. Как решение проблемы

предлагаются институциональные преобразования системы государственного и муниципального заказа.

T. Hannanova, E. Gibadatov

### **ACTUAL PROBLEMS OF MAINTENANCE OF THE STATE AND MUNICIPAL ORDER IN THE REPUBLIC BASHKORTOSTAN**

*Keywords: state; municipal; order; maintenance; problems; perfection.*

#### *Authors' personal details*

1. **Hannanova Tatyana**, Candidate of Juridical Sciences, Professor, head of state and municipal management Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34, room 220/1. Phone: (347) 2525569, e-mail: hannanova1@mail.ru.

2. **Gibatov Edward**, Postgraduate of state and municipal management Chair, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34, room 220/1. Phone: 89603813344, e-mail: edikan\_88@bk.ru.

The problem of optimization of the ruling system by state order at different levels is examined in the article. Institutional transforma-

tion of the state and municipal orders system are offered as the decision of the problem.

© Ханнанова Т.Р., Гибадатов Э.Н.