

МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНЖЕНЕРОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

---

Индекс K0292 в каталоге «Почта России. Персональная подписка»

# **ИЗВЕСТИЯ**

**Международной академии аграрного образования**

Выпуск № 40 (2018)

Выходит 4 раза в год

Санкт-Петербург  
2018

**Учредители и издатели:**

Международная общественная организация «Международная академия аграрного образования»; Санкт-Петербургское региональное отделение Международной общественной организации «Международная академия аграрного образования»; Санкт-Петербургская региональная организация инженеров сельского хозяйства

**Редакция:**

Главный редактор: д.т.н. – Еникеев Виль Гумерович  
Зам. главного редактора:

д.т.н. – Белов Валерий Васильевич

д.т.н. – Огнев Олег Геннадьевич

д.с.-х.н. – Трифонова Мария Федотовна

д.т.н. – Чибряков Михаил Владимирович

**Редакционная коллегия:**

д.б.н. – Анисимов Александр Иванович

д.п.н. – Арефьев Михаил Анатольевич

д.с.-х.н. – Бараников Анатолий Иванович

д.т.н. – Вагин Борис Иванович

академик РАН, д.вет.н. – Василевич Федор Иванович

академик РАН, д.э.н. – Волков Сергей Николаевич

д.т.н. – Гафаров Абдулазиз Абдуллофизович (Р. Таджикистан)

академик РАН, д.б.н. – Донник Ирина Михайловна

д.э.н. – Исмуратов Сабит Борисович (Р. Казахстан)

д.т.н. – Карпов Валерий Николаевич

академик РАН, д.с.-х.н. – Кирюшин Валерий Иванович

д.т.н. – Козлов Дмитрий Вячеславович

академик РАН, д.э.н. – Костяев Александр Иванович

чл.-корр. РАН, д.с.-х.н. – Кочиш Иван Иванович

д.фил.н. – Ларионова Ирина Сергеевна

д.с.-х.н. – Лепкович Игорь Павлович

д.э.н. – Малыш Михаил Никифорович

д.э.н. – Мицкевич Антон Антонович (Р. Польша)

чл.-корр. РАН, д.с.-х.н. – Овчинников Алексей Семенович

д.с.-х.н. – Осипова Галина Степановна

д.э.н. – Пастернак Павел Петрович

академик РАН, д.т.н. – Попов Владимир Дмитриевич

чл.-корр. РАН, д.э.н. – Семин Александр Николаевич

д.т.н. – Сечкин Василий Семенович

чл.-корр. РАН, д.вет.н. – Стекольников Анатолий Александрович

д.э.н. – Сулин Михаил Александрович

д.с.-х.н. – Царенко Василий Павлович

д.т.н. – Шеповалов Вячеслав Дмитриевич

д.т.н. – Шкрабак Владимир Степанович

**Адрес редакции и издателя:**

Почтовый адрес: 196607, г. Санкт-Петербург–Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, корпус 2, СПбГАУ, кафедра ВТ и ИО АПК  
Контактные телефоны: (812)-465-99-67; (812)-476-11-23; (812)-476-44-44, *добавочный* 223

Факс: (812)-465-99-67

Web-сайт: [www.maaorus.ru](http://www.maaorus.ru); E-mail: [ognew.og@mail.ru](mailto:ognew.og@mail.ru)

Журнал издается с 2006 года

№ 40' 2018 (9)

Журнал включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук (редакция 09.08.2018), за № 954.

Свидетельство о регистрации в Федеральном агентстве по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия РФ: ПИ № ФС77-27571 от 14.03.2007 г.

Материалы выпуска размещены также на сайте МААО: [www.maaorus.ru](http://www.maaorus.ru)

## *Уважаемые коллеги!*

В 40-ом выпуске Известий Международной академии аграрного образования представлены результаты научных исследований в области технологических процессов и машин агроинженерных систем, а именно уборки и послеуборочной обработки зерна, повышения работоспособности деталей и сопряжений.

Рассмотрению различных аспектов безопасности жизни и производственной деятельности работников аграрного сектора, профилактике травматизма, профессиональной заболеваемости и несчастных случаев в различных отраслях сельскохозяйственной деятельности в настоящем сборнике также отведено значительное место.

Научные исследования в области экономики и организации в АПК России представлены работами, направленными на повышение конкурентоспособности, совершенствование методов стимулирования, управления, кооперации, нормативно-правовой и социально-демографической базы, расчетов и регулирования предприятий и производств различных форм хозяйственной деятельности аграрного сектора страны.

Также в сборнике представлены материалы исследования проблем совершенствования технологий и приемов выращивания животных и возделывания растений в широком спектре сельскохозяйственных организаций.

## *Редакционная коллегия*

Перепечатка материалов журнала «Известия МААО» возможна только с письменного разрешения редакции. При цитировании ссылка на журнал «Известия МААО» обязательна. Мнение редакции не обязательно совпадает с мнением авторов

## СОДЕРЖАНИЕ:

### Процессы и машины агроинженерных систем

|                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Р.А. Зейнетдинов, А.А. Глушенко, Д.И. Виноградов Некоторые аспекты применения сжиженного нефтяного газа в двигателях с принудительным воспламенением                            | 5  |
| М.А. Керимов Идентификация технологических процессов зерноочистительных машин                                                                                                   | 9  |
| М.А. Керимов Имитационная модель функционирования технической оснащённости для уборки и послеуборочной обработки зерна                                                          | 16 |
| И.И. Огнев, И.Г. Огнев, И.Н. Глушков, М.В. Пятаев, А.П. Зырянов К определению прочности и внутренних деформаций пружинного пальца с кольцевым витком на подбирающей поверхности | 21 |
| Э.А. Шакирова, В.К. Ковнацкий, О.Г. Огнев Формирование и развитие профессиональных компетенций на основе компетентностно-ориентированного задания                               | 23 |
| В.А. Шахов, П.Г. Учкин, И.Н. Глушков, И.И. Огнев Результаты лабораторных испытаний покрытий, нанесённых плазменной наплавкой                                                    | 30 |

### Безопасность жизнедеятельности человека

|                                                                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| В.Е. Бурак Расчёт индивидуального профессионального риска для работников неопасных производств                                                                                              | 34 |
| М.В. Мигулева Социально-технические аспекты кибербезопасности в молодёжной среде                                                                                                            | 39 |
| П.С. Орлов, Р.В. Шкрабак, В.С. Сечкин, О.В. Худяев, В.С. Шкрабак Анализ состояния травматизма и аварий в энергосистемах отраслей экономики и пути их снижения                               | 43 |
| В.В. Руднев Ценностные ориентиры земледельца и безопасность общества                                                                                                                        | 49 |
| Н.И. Рузанова, А.О. Мурашов, Р.В. Шкрабак, В.С. Шкрабак, Р.Х. Давлятшин Проектирование модели прогноза электропоражений и путей их профилактики                                             | 52 |
| Н.И. Рузанова, А.О. Мурашов, В.С. Шкрабак, Р.В. Шкрабак, В.Н. Карпов Инженерно-технические средства повышения уровня электробезопасности при эксплуатации узлов учета электрической энергии | 59 |
| Ю.Н. Строганов, О.Ю. Строганова, О.Г. Огнев Повышение безопасности движения автотракторных поездов инженерно-техническими мероприятиями                                                     | 64 |
| В.С. Шкрабак, А.А. Попов, С.В. Данилова Снижение запыленности воздуха при доработке корнеклубнеплодов в овощехранилище с использованием мелкодисперсной жидкости                            | 73 |

### Экономические науки в АПК

|                                                                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Е.С. Афанасьева Планирование рекламной деятельности и основные элементы рекламной политики предприятия                                                                             | 78  |
| В.Ф. Балабайкин, М.Ф. Трифонова, С.М. Плехонов, Б.С. Корабаев, Г.Р. Локтионова Необходимые условия повышения конкурентоспособности животноводческой продукции                      | 81  |
| Н.Д. Дмитриев, А.А. Зайцев Реализация стратегии развития аграрного предприятия путем формирования инвестиционной политики                                                          | 87  |
| А.А. Ефимова, Е.В. Каменская, И.А. Степанова Совершенствование демографической политики приграничной территории на примере Псковской области                                       | 91  |
| Н.Т. Ибрафилов Комплекс мер финансового оздоровления аграрных предприятий                                                                                                          | 98  |
| Н.Т. Ибрафилов, А.С. Солоусов Собственный бизнес: поиск и оценка путей развития                                                                                                    | 103 |
| О.В. Колесникова, Ю.Г. Амагаева Некоторые аспекты совершенствования экономико-математических методов расчета производственного потенциала предприятия                              | 106 |
| Л.Ю. Куракина Использование методов оперативного управления персоналом в организации                                                                                               | 111 |
| М.М. Омаров Применение матричной формы организации в глобальных компаниях с мульти-командной структурой                                                                            | 114 |
| О.А. Рушицкая, Б.А. Воронин, В.И. Кундиус Правовое регулирование производства и реализации органической сельскохозяйственной продукции                                             | 116 |
| В.А. Трифонов, О.П. Иванова, Д.Н. Нестерук Разработка рекомендаций по совершенствованию нормативно-правовой базы регулирования экономических процессов городской среды моногородов | 121 |
| А.Э. Чульдун Подготовка кадров и разработка эффективной системы расширенного воспроизводства знаний (генерации знаний) на региональном уровне                                      | 125 |
| И.А. Шилинская Разработка комплексной системы стимулирования продаж                                                                                                                | 128 |
| Н.А. Шорохова Цифровая трансформация культуры предпринимательства в условиях экономической турбулентности                                                                          | 131 |
| Е.В. Энкина Опыт применения межхозяйственной кооперации в развитии сельского хозяйства                                                                                             | 133 |

### Агробιοлогические науки в АПК

|                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| С.А. Бекузарова, М.Ф. Трифонова, М.С. Кцоева, Г.В. Лущенко Снижение твердосемянности бобовых трав                                                                                   | 137 |
| А.А. Канакова, О.Н. Михина, И.Н. Глушков, И.И. Огнев Количественная оценка микробного сообщества черноземных почв при различных способах внесения азота в условиях Южного Приуралья | 139 |
| С.Н. Коломиец, И.Е. Гумовский, Т.А. Горбунова Влияние применения селеносодержащего препарата в кормлении цыплят-бройлеров на морфологические показатели крови                       | 142 |
| С.Н. Коломиец, В.А. Манукян, Т.А. Горбунова Влияние применения селеносодержащего препарата на физиологическое состояние цыплят-бройлеров                                            | 145 |
| И.И. Кочиш, Р.А. Шуканов, А.В. Никулина, А.А. Шуканов Коррекция постнатального становления системы противоксидационной защиты организма применением селенорганических соединений    | 148 |
| О.Г. Лоретти, В.Т. Турчанова Разработка механизма перехода животноводческих хозяйств к органическому сельскому хозяйству                                                            | 152 |
| Н.Е. Орлова, С.А. Позов, М.Е. Пономарева Использование биохимических маркеров для определения утомления после физической нагрузки у скаковых лошадей                                | 157 |
| Н.Ю. Сапего, А.В. Гончарова Факторы риска возникновения и развития кератоконъюнктивита овчарок                                                                                      | 161 |
| Н.А. Слесаренко, А.М. Воронин Морфологические преобразования кишечника у клеточной норки при алиментарном использовании белкового гидролизата                                       | 165 |
| Приложения                                                                                                                                                                          | 170 |

## CONTENTS:

### *Processes and machines of agroengineering systems*

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>R.A. Zeynetdinov, A.A. Glushenko, D.I. Vinogradov</b> Some aspects of use of liquefied oil gas in engines with forced ignition                                                               | 5  |
| <b>M.A. Kerimov</b> Identification of technological processes of grain-cleaning machines                                                                                                        | 9  |
| <b>M.A. Kerimov</b> The simulation model of functioning of technical equipment for harvesting and post-harvest grain handling                                                                   | 16 |
| <b>I.I. Ognev, I.G. Ognev, I.N. Glushkov, M.V. Pyataev, A.P. Zyryanov</b> To determination of strength and internal deformations of the spring pin with the ring coil on the picking up surface | 21 |
| <b>E.A. Shakirova, V.K. Kownackiy, O.G. Ognev</b> The formation and development of professional competences on the basis of competence-oriented tasks                                           | 23 |
| <b>V.A. Shahov, P.G. Uchkin, I.N. Glushkov, I.I. Ognev</b> Resultan of laboratory testing of coatings applied by plazma float                                                                   | 30 |

### *The safety of human life*

|                                                                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>V.E. Burak</b> The calculation of the individual occupational risk for workers in non-hazardous industries                                                                                              | 34 |
| <b>M.V. Miguleva</b> Socio-technical aspects of cybersecurity in youth                                                                                                                                     | 39 |
| <b>P.S. Orlov, R.V. Shkrabak, V.S. Sechkin, O.V. Khudyaev, V.S. Shkrabak</b> Analysis of the status of traumatism and accidents in the energy systems of the economic sector and the way of their decrease | 43 |
| <b>V.V. Rudnev</b> Axiological landmarks of farmers and safety of society                                                                                                                                  | 49 |
| <b>N.I. Ruzanova, A.O. Murashov, R.V. Shkrabak, V.S. Shkrabak, R.H. Davlyatshin</b> Designing models for prediction of electroporations and ways of their prevention                                       | 52 |
| <b>N.I. Ruzanova, A.O. Murashov, V.S. Shkrabak, R.V. Shkrabak, V.N. Karpov</b> Engineering and technical means of increasing electric safety level at use of accounting nodes electrical energy            | 59 |
| <b>Yu.N. Stroganov, O.Yu. Stroganova, O.G. Ognev</b> Improving the safety of movement of trains automotive engineering events                                                                              | 64 |
| <b>V.S. Shkrabak, A.A. Popov, S.V. Danilova</b> The reduction of airborne dust at completion of root crops in the vegetable store using a particulate fluid                                                | 73 |

### *Economic science in agriculture*

|                                                                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>E.S. Afanasyeva</b> Planning of advertising activity and the main elements of the advertising policy of the enterprise                                                                       | 78  |
| <b>N.D. Dmitriyev, A.A. Zaytsev</b> Implementation of the development strategy of the agrarian enterprise by formation of investment policy                                                     | 81  |
| <b>A.A. Efimova, E.V. Kamenskaya, I.A. Stepanova</b> Improvement of the demographic policy of the border territory on the example of the pskov region                                           | 87  |
| <b>N.T. Israfilov</b> Complex of financial rehabilitation measures agricultural enterprises                                                                                                     | 91  |
| <b>N.T. Israfilov, A.S. Solousov</b> Own business: search and evaluation of ways of development                                                                                                 | 98  |
| <b>O.V. Kolesnikova, J.G. Amagaeva</b> Some aspects of improving the economic and mathematical methods for the calculating the production potential of the enterprise                           | 103 |
| <b>L.Yu. Kurakina</b> Use of operational methods management of personnel in the organization                                                                                                    | 106 |
| <b>M. M. Omarov</b> Application of the matrix form of organization in global companies with multi-command structure                                                                             | 111 |
| <b>O.A. Rushchitskaya, B.A. Voronin, V.A. Kundius</b> Legal regulation of production and offtake of organic agricultural products                                                               | 114 |
| <b>V.A. Trifonov, O.P. Ivanova, D.N. Nesteruk</b> Development of recommendations on improvement of the legal framework regulating the economic processes of the urban environment of mono-towns | 116 |
| <b>M.F. Trifonova, V.F. Balabaikin, R.G. Loktionova, B.S. Karabaev</b> A prerequisite for improving the competitiveness of livestock products                                                   | 121 |
| <b>A.E. Chulduman</b> Training and development of the effective system of expanded reproduction of knowledge (generation of knowledge) at the regional level                                    | 125 |
| <b>I.A. Shilinskaite</b> Development of the integrated system stimulation sales                                                                                                                 | 128 |
| <b>N.A. Shorokhova</b> Digital transformation of enterprise culture in the conditions of economic turbulence                                                                                    | 131 |
| <b>E.V. Enkina</b> Experience of application of inter-house cooperation in the development of agriculture                                                                                       | 133 |

### *Agrobiological science in agriculture*

|                                                                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>S.A. Bekuzarova, M.F. Trifonova, M.S. Ktsoeva, G.V. Lysenko</b> Reduction of tverdosplavnoy legumes                                                                                                             | 137 |
| <b>A.A. Kanakova, O.N. Mikhina, I.N. Glushkov, I.I. Ognev</b> Quantitative evaluation of the microbial community of chernozems soils in various methods of nitrogen importation under conditions of Southern Urals | 139 |
| <b>S.N. Kolomiets, I.E. Gumovskiy, T.A. Gorbunova</b> The impact of the application of selenium preparation in the feeding of broiler chickens on the morphological parameters of blood                            | 142 |
| <b>S.N. Kolomiets, V.A. Manukyan, T.A. Gorbunova</b> The impact of the application of selenium preparation on a physiological condition of broiler chickens                                                        | 145 |
| <b>I.I. Kochish, R.A. Shukanov, A.V. Nikulina, A.A. Shukanov</b> Correction of postnatal formation of system protivooksidatsionny protection of the organism application of selenorganic                           | 148 |
| <b>O.G. Lorets, V.T. Turchanova</b> Development of the mechanism of the transition of cattle peasant farms to organic farming system                                                                               | 152 |
| <b>N.E. Orlova, S.A. Posov, M.E. Ponomareva</b> Usage of biochemical markers to determine fatigue after exercise in racehorses                                                                                     | 157 |
| <b>N.Yu. Sapego, A.V. Goncharova</b> Factors of the risk of initiation and development of the keratokonyunktivniva ovcharok                                                                                        | 161 |
| <b>N.A. Slesarenko, A.M. Voronin</b> Morphological transformations of the intestine in the cell mink during the alimentary use of protein hydrolyzate                                                              | 165 |
| <b>Annotations</b>                                                                                                                                                                                                 | 170 |

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СЖИЖЕННОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА  
В ДВИГАТЕЛЯХ С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ВОСПЛАМЕНЕНИЕМ**

**Р.А. Зейнетдинов**, канд. техн. наук, доцент, Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

Контактная информация (e-mail): [zra61@mail.ru](mailto:zra61@mail.ru)

**А.А. Глушенко**, канд. техн. наук, доцент, Ульяновский ГАУ (г. Ульяновск, РФ)

Контактная информация (e-mail): [oilidel@yandex.ru](mailto:oilidel@yandex.ru)

**Д.И. Виноградов**, магистр, Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

Контактная информация (e-mail): [vorothik2694@mail.ru](mailto:vorothik2694@mail.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Обеспечение автомобильного транспорта эффективными и стабильными энергоносителями представляет собой одну из важнейших задач национальной экономики. Газовое топливо из альтернативного превратилось в самостоятельный вид моторного топлива. В связи с этим, в последние годы наблюдается повышенный интерес к практическому применению для поршневых энергетических установок сжиженных природных и нефтяных газов в качестве топлива.

Газовое топливо на мобильных транспортных средствах имеет ряд положительных качеств. К основным преимуществам относят более высокую антидетонационную их стойкость. Октановое число газовых топлив составляет 95–110 ед. Это позволяет применять в газовых двигателях более высокие степени сжатия, в связи с чем степень сжатия у современных газовых двигателей может быть на 23–25 % выше по сравнению с бензиновыми двигателями базовых моделей [1, 2].

Применение газового топлива в качестве моторного топлива позволяет существенно снизить токсичность продуктов сгорания по основным контролируемым параметрам: окиси углерода (CO) – в 3–4 раза, окислам азота ( $NO_x$ ) – в 1,2–2,0, углеводородам ( $C_xH_y$ ) – в 1,2–1,4 раза. В ОГ газовых двигателей не содержатся вредные соединения свинца. Это заметно снижает суммарную их токсичность [1].

Особо важным преимуществом газа перед жидкими моторными топливами является также резкое уменьшение износа трущихся деталей двигателей, что объясняется специфическими особенностями газообразного топлива. При работе на газе полностью исключается конденсация топлива во впускном трубопроводе и цилиндрах двигателя, вследствие чего не происходит смывания масляной пленки со стенок цилиндров и поршней. Также масло подвергается не разжижению по мере увеличения срока службы, а наоборот – повышению его вязкости; поэтому обычно применяют менее вязкие масла.

Однородность состава газа, хорошее перемешивание его с воздухом обеспечивают более полное сгорание и крайне незначительное образование нагара на днищах поршней и поверхности камеры сгорания. Поэтому, при переводе двигателей с жидкого топлива на газ, может быть резко повышена продолжительность работы моторного масла.

Таким образом, применение сжиженного газа в поршневом двигателе позволяет улучшить его как экологические, так и эксплуатационные показатели, а совершенствование процессов смесеобразования газа и сгорания газового топлива в цилиндре – актуальная задача.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Обычно основная часть сжиженных газов, получаемых из нефтяных газов, состоит из предельных углеводородов парафинового ряда: пропана и бутана, наилучшим из которых является пропан. Данные сжиженные газы отличаются от других тем, что при нормальной температуре они переходят в жидкое состояние при небольшом давлении, и в закрытом сосуде образуют двухфазную систему: жидкость, над которой находится пар под давлением (упругостью собственных паров), соответствующим температуре и составу. Характер изменения их свойств, в зависимости от температур и давления, для большинства свойств является достаточно сложной и обычно определяется на основе опытных данных. При значи-

тельном изменении давления и температуры необходимо учитывать так называемый коэффициент сжимаемости, поэтому изменения таких свойств как плотность или удельный объем могут быть определены для рассматриваемых газообразных веществ на основе характеристического уравнения лишь в сравнительно небольшом диапазоне изменения давления и температуры [1].

Известно [3], что давление насыщенного пара бутана составляет 0,1 МПа при 0 °С и 0,17 МПа при 15 °С, а давление насыщенного пара пропана при этих же температурах – 0,59 и 0,9 МПа соответственно. Это различие приводит к значительной разнице в давлении смеси при изменении пропорции пропана и бутана. Эти два газа различаются между собой также и температурой кипения, при которой они переходят из жидкого в газообразное состояние. Пропан перестает переходить в газ и остается в жидком состоянии при граничной температуре –43 °С и ниже, для бутана эта температура равна 0 °С. Естественно, при организации подачи сжиженного газа в цилиндр двигателя с принудительным воспламенением, необходимо учесть особенности физико-химических свойств данного топлива.

В современной газовой аппаратуре характерно применение различных электронных устройств и систем, обеспечивающих автоматизированное управление процессами топливоподачи и воспламенения горючей смеси. Существует несколько поколений газобаллонного оборудования. Отдельно стоит отметить ГБО 4-го поколения, где система топливоподачи устроена по принципу непосредственного впрыска газового топлива. Данный способ является новой технологией подачи топлива прямо в камеру сгорания, позволяющей поднять мощность, крутящий момент двигателя, снизить расход и уменьшить количество вредных выбросов в атмосферу. Для реализации системы непосредственного впрыска топлива, без внесения больших конструктивных изменений, можно использовать интегрированный топливный воспламенитель в виде комбинированной форсунки [4].

При переводе бензиновых двигателей на сжиженные газы с непосредственным впрыском топлива характер протекания рабочего процесса сохраняется почти неизменным. Поэтому типовая схема теплового расчета рабочего цикла двигателя на сжиженном газе с некоторыми уточнениями сохраняется. Это связано с тем, что ряд исходных расчетных данных, в частности, теплотворность газа, его элементарный состав, теплоемкость и энтропия продуктов сгорания, будут иметь различные значения для применяемых топлив.

Расчет рабочего процесса двигателя на газовом топливе можно вести, используя уравнение первого закона термодинамики:

$$Q_{\text{выд}} = Q_{\text{исп}} + Q_w, \quad (1)$$

где  $Q_{\text{выд}}$  – количество теплоты, выделившейся при сгорании топлива;  $Q_{\text{исп}}$  – количество теплоты, используемой на изменение внутренней энергии рабочего тела и производство работы;  $Q_w$  – количество теплоты, теряемой в системе охлаждения.

Уравнение (1) в развернутом виде:

$$g_{m\phi} H_u dx = pdV + M_{nc} du_{nc} + M_B du_B + dQ_w, \quad (2)$$

где  $g_{m\phi}$  – цикловая подача газового топлива, кг/цикл;  $H_u$  – низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг;  $x$  – доля сгоревшего топлива к моменту поворота коленчатого вала на угол  $\phi$ ;  $pdV$  – работа, производимая рабочим телом при расширении;  $M_{nc}$  – массовое количество продуктов сгорания смеси стехиометрического состава, кг;  $M_B$  – массовое количество воздуха, кг;  $u_{nc}$  – внутренняя энергия продуктов сгорания смеси стехиометрического состава, кДж/кг;  $u_B$  – внутренняя энергия воздуха, кДж/кг.

Массовое количество продуктов сгорания:

$$M_{nc} = g_{m\phi} x(1 + l_0) + \gamma_{ост} g_{m\phi} (1 + l_0) \frac{\alpha l_0}{(1 + \alpha l_0)}, \quad (3)$$

где  $l_0$  – количество воздуха, теоретически необходимое для полного сгорания 1 кг топлива, кг;  $\gamma_{ост}$  – коэффициент остаточных газов.

Массовое количество воздуха:

$$M_B = g_{m\kappa} l_0 (x - \alpha) + \gamma_{ocm} g_{m\kappa} l_0 (\alpha - 1) \frac{\alpha l_0}{(1 + \alpha l_0)}. \quad (4)$$

Тогда массовое количество рабочего тела в цилиндре, кг:

$$M_p = M_{nc} + M_B = g_{m\kappa} (x + \alpha l_0) + \gamma_{ocm} g_{m\kappa} \alpha l_0. \quad (5)$$

Количество теплоты, теряемой в систему охлаждения, можно определить по уравнению Вошни:

$$dQ_w = 10^{-3} \cdot 3,2625 \cdot D^{-0,2} \cdot p^{0,8} \cdot T^{-0,53} \left[ 2,28 c_n + 3,24 \cdot 10^{-3} \cdot V_h (p - p_a) / M_p R_p \right]^{0,8} \times \\ \times \left[ 0,5 \pi D^2 K_F (T - T_{zn}) + F_u (T - T_u) \right] \frac{d\varphi}{6 \cdot n}, \quad (6)$$

где  $n$  – частота вращения коленчатого вала,  $\text{мин}^{-1}$ ;  $c_n$  – средняя скорость поршня,  $c_n = S_n \cdot n / 30$  м/с;  $S_n$  – полный ход поршня, м;  $p$ ,  $T$  – текущие значения давления и температуры рабочего тела в цилиндре, МПа, К;  $p_a$  – давление газовой смеси в момент закрытия впускного клапана, МПа;  $D$  – диаметр цилиндра, м;  $K_F = 2(F_r + F_n) / \pi D^2$ ;  $V_h$  – рабочий объем цилиндра,  $\text{м}^3$ ;  $F_u$  – поверхность цилиндра, соприкасающаяся с рабочим телом, К;  $T_{zn}$  – средняя температура огневого днища головки и поверхности поршня, К;  $T_u$  – средняя температура поверхности цилиндра, соприкасающейся с рабочим телом, К.

Величина  $K_F$  находится из выражения:

$$K_F = 2(F_r + F_n) / \pi D^2; \quad (7)$$

где  $F_r$  – площадь поверхности огневого днища головки цилиндра,  $\text{м}^2$ ;  $F_n$  – площадь поверхности камеры сгорания, включая поверхность вытеснителя.

$$F_u = \pi D S_\varphi = 0,5 \pi D^2 [(1 - \cos \varphi) + (\lambda / 4)(1 - \cos 2\varphi)], \quad (8)$$

где  $\lambda$  – отношение радиуса кривошипа к длине шатуна.

Работа, производимая рабочим телом:

$$pdV = \frac{M_p R_p T}{V} dV = M_p R_p T \frac{dV}{V}. \quad (9)$$

После несложного преобразования получаем:

$$pdV = \frac{M_p R_p T (\sin \varphi + 0,25 \lambda \cdot \sin 2\varphi)}{1 - \cos \varphi + 0,25 \lambda (1 - \cos 2\varphi) + 2/(\varepsilon - 1)} d\varphi. \quad (10)$$

Подставив выражения для  $M_{nc}$ ,  $M_B$ ,  $M_p$ ,  $dQ_w$ , и  $pdV$ , можно получить уравнение для предварительного расчета параметров рабочего процесса. Заменяя дифференциалы  $dx$ ,  $d\varphi$  и  $du$  на их приращения, решаем уравнение в конечных разностях. Параметры  $p$ ,  $T$ ,  $V$  можно определить по известной методике [5].

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Теоретические исследования рабочего процесса показали, что расчетные значения индикаторных давлений имеют незначительные изменения при подаче сжиженного газа. Так, для процесса сгорания максимальное индикаторное давление уменьшилось в среднем в 1,1 раз или на 0,96–0,98 МПа. Вид расчетной индикаторной диаграммы для номинального режима работы двигателя показан на рис. 1.

В поршневых двигателях с непосредственным впрыском жидкого топлива в цилиндр предпламенной подготовке горячей смеси, ее воспламенению и последующему горению предшествует комплекс взаимно обусловленных элементарных физических явлений (распад струи топлива, его нагрев, испарение, смешение паров топлива с воздухом), которые в своей совокупности составляют процесс смесеобразования. Естественно, что впрыск в камеру сгорания сжиженного газа, значительно отличающегося по своим физическим свойствам от дизельного топлива, что внесет вполне определенные изменения во все фазы протекания процесса смесеобразования.

Вследствие большой сжимаемости и меньшей вязкости, впрыск сжиженного газа в камеру сгорания практически осуществляется при относительно низких значениях температуры, давления и плотности воздуха, чем в дизелях. В связи с этим, распыливание более грубое, начальные скорости движения капель относительно воздуха невелики. Вследствие меньшего

удельной массы сжиженного газа при впрыске происходит уменьшение дальности факела и быстрое торможения капли. Уменьшение дальности проникновения факела жидкого газа может способствовать ухудшению микроструктуры горючей смеси, которое выражается в большой неравномерности его распределения по объему камеры.

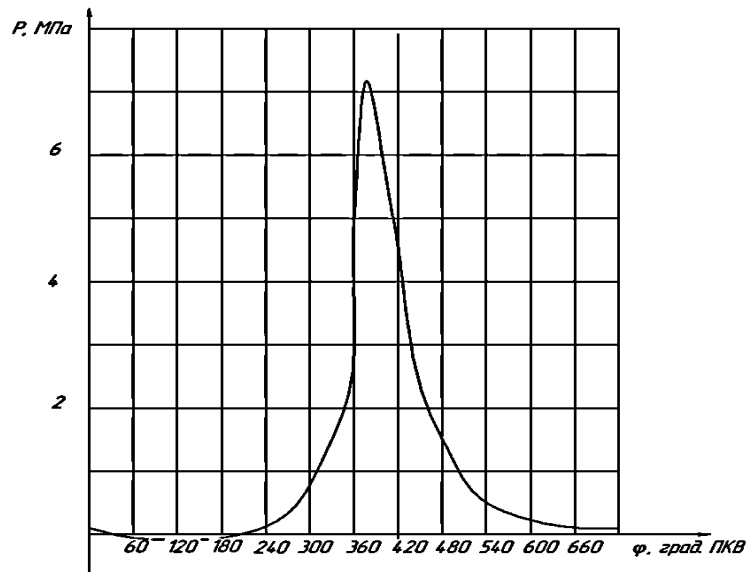


Рис. 1. Расчетная индикаторная диаграмма двигателя при непосредственном впрыске сжиженного газа в цилиндр

Процесс испарения газового топлива при непосредственном его впрыскивании происходит в среде нагретого воздуха, когда температура на поверхности жидкости меньше, чем температура воздуха и тепловой поток направлен от воздуха к испаряющемуся топливу. Большая испаряемость газа, незначительные силы поверхностного натяжения и малая кинематическая вязкость обеспечивают достаточно быстрый распад топливного (газового) факела на мелкие капли и их испарение, на что значительное влияние оказывает величина скорости истечения топлива из соплового отверстия форсунки  $U_T$  [6, 7]:

$$U_T = \mu_c \sqrt{\frac{2}{\rho_T} (p_T - p_{\text{ц}})}, \quad (11)$$

где  $\mu_c$  – коэффициент истечения соплового отверстия,  $\mu_c = 0,55 - 0,65$ ;  $\rho_T$  – плотность жидкого газового топлива;  $p_T$  – минимальное давление подачи, кгс/см<sup>2</sup>;  $p_{\text{ц}}$  – давление воздуха в цилиндре.

Средний размер капель сжиженного газа находим из соотношения:

$$\frac{d_k}{d_c} = \sqrt[3]{\frac{9\pi}{2\rho We}}, \quad (12)$$

где  $We$  – числа Вебера;  $\rho$  – отношение плотности воздуха к плотности топлива,  $\rho = \rho_{\text{в}}/\rho_T$ .

Из уравнения (10) после соответствующих преобразований следует:

$$d_k = 0,3133 \cdot d_c. \quad (13)$$

Время полного испарения определим из закона Срезневского [4]:

$$d_k^2 - d_{k_k}^2 = k_v \tau_{\text{исп}}, \quad (14)$$

где  $d_{k_k}$  – текущее значение диаметра капли при испарении.

Очевидно, что при  $d_{k_k} \rightarrow 0$  время полного испарения капли сжиженного газа равно:

$$\tau_{\text{исп}} = \frac{d_k^2}{k_v}, \quad (15)$$

где  $k_v$  – константа испарения.

Вышеприведенные зависимости позволяют получить графические представления функциональной взаимосвязи времени испарения и оптимального диаметра капли сжиженного газа в цилиндре с величиной давления впрыскивания топлива (рис. 2).

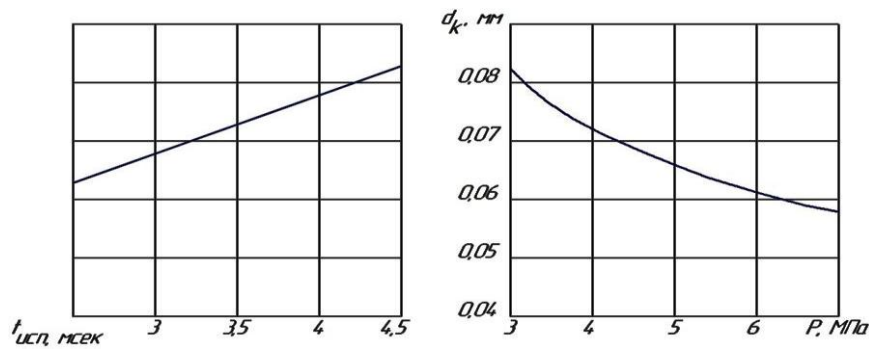


Рис. 2. Диаграмма зависимости времени испарения  $\tau_{исп}$  и диаметра капли  $d_k$  от величины давления впрыскивания сжиженного газа  $P$

**ВЫВОДЫ.** Выполненные исследования позволяют, в определенной степени, отрегулировать основные параметры форсунки при непосредственном впрыске сжиженного газа в цилиндр двигателя. Методикой учитывается оптимальное время испарения капли, обеспечивающее полноту сгорания рассматриваемого вида топлива. Однако некоторые результаты теоретических исследований требуют экспериментального подтверждения.

Таким образом, результаты проведенных теоретических исследований позволяют рассматривать непосредственный впрыск сжиженного газа в цилиндр двигателей с принудительным воспламенением как перспективное направление. При этом правильная организация процессов смешения и сгорания газа в цилиндре вполне обеспечит реальное улучшение экологических и эффективных показателей поршневых двигателей.

#### Литература

1. Уильямс А.Ф., Лом У.Л. Сжиженные нефтяные газы. Пер. с англ. – М.: Недра, 1985. – 399 с.
2. Хакимов Р.Т. Определение параметров физического состояния рабочей смеси в двигателе, работающем на природном газе// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – СПб.: СПбГАУ, 2008. № 7. – С. 188-189.
3. Генкин К.И. Газовые двигатели. – М.: Машиностроение, 1977. – 196 с.
4. Патент 2511802 Российская Федерация, F02M57/06 с запальными свечами/ МАКЭЛИСТЭР Рой Е. (US); заявитель и патентообладатель МАКЭЛИСТЭР ТЕКНОЛОДЖИЗ, ЭлЭлСи (US); заявл. 27.10.2010; опубл. 10.04.2014. – 39 с.
5. Кавтарадзе Р.З. Теория поршневых двигателей. Специальные главы: учебник – 2-е изд., испр. и доп. – М.: МГТУ им. Баумана, 2016. – 589 с.
6. Лышевский А.С. Процессы распыливания топлива дизельными форсунками. – М.: Машиностроение, 1963. – 179 с.
7. Галустов В.С. Основы техники распыливания жидкостей. Монография. – М.: Химия, 1984. – 256 с.

УДК 631.362

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

**М.А. Керимов**, д-р техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)  
Контактная информация (e-mail): [martan-rs@yandex.ru](mailto:martan-rs@yandex.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Технологические требования, которые необходимо учитывать при проектировании рациональных вариантов зерноуборочных комплексов, заключаются в следующем.

- 1 Проведение работ по уборке и послеуборочной обработке в оптимальные агротехнические сроки, что снижает до минимума потери зерна из-за перестоя хлебной массы в поле. Критерий, формирующий это требование, имеет вид [1]:

$$E_1 = 1 - \frac{M_{л1}}{M}, \quad (1)$$

где  $M_{П1}$  – величина возможных потерь, связанных с перестоем зерновой массы на корню. Количественные характеристики потерь в % к биологическому урожаю после наступления полной спелости приведены в [2];  $M$  – величина биологической урожайности, ц/га.

- 2 Своевременная обработка свежееубранного зернового вороха с целью предотвращения его самосогревания. Критерий эффективности процесса уборки зерна, формализующий это требование, записывается следующим образом:

$$E_2 = 1 - \frac{M_{П2}}{M - M_{П2}}, \quad (2)$$

где  $M_{П2}$  – потери, связанные с порчей свежееубранного зерна из-за превышения допускаемых сроков его хранения (т.е. самосогревания). Допустимые сроки сохранности зернового вороха в зависимости от его начальных параметров приведены в [2].

- 3 Обеспечение поточности технологического процесса уборки и послеуборочной обработки. Из-за несоблюдения данного требования возможны потери как за счет перестоя хлебной массы на корню, так и за счет несвоевременной обработки зернового вороха, если его приходится временно складировать на резервных площадках. Показатель поточности выполнения технологических операций в формализованном виде записывается так:

$$E_3 = 1 - \frac{M_{Зя}}{M - M_{П1}}, \quad (3)$$

где  $M_{Зя}$  – количество зернового вороха, поступающего на обработку, минуя резервную площадку.

Нетрудно заметить, что показатель поточности учитывает в интегрированном виде критерии  $E_1$  и  $E_2$ . Из этого следует, что производительность машин и вместимость межоперационных накопителей, составляющих комплекс «автомобиль–завальная яма–машина предварительной очистки», должны быть согласованы таким образом, чтобы выполнялось условие  $E_3 \rightarrow \min$ .

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Рассмотрим вначале задачу обоснования оптимальных параметров машин и оборудования, формирующих отделение приема зерна, при их совместном функционировании. Критерием оптимального функционирования рассматриваемого комплекса машин являются приведенные затраты.

Производительность работы машин за промежуток времени  $\Delta t$  является случайным процессом (в вероятностно-статистическом смысле). Поэтому требование функционирования машин с оптимальной производительностью может выполняться лишь с определенной вероятностью:

$$P\{x_i \leq f(\Delta t) \leq x_{i+1}\} = L_i, \quad (4)$$

$$P\{x_i \leq \varphi(\Delta t) \leq x_{i+1}\} = \beta_i, \quad (5)$$

$$i=0, 1, \dots, n,$$

где  $f(\Delta t)$  – случайная величина, характеризующая изменение производительности автомобиля;  $\varphi(\Delta t)$  – случайная величина, характеризующая изменение производительности машины предварительной очистки.

Экспериментальные исследования показывают, что законы распределения указанных случайных величин, с достаточной степенью точности, можно аппроксимировать нормальным распределением с параметрами:

- математическое ожидание  $M=Q$ ;
- среднеквадратическое отклонение  $\sigma=\delta(Q)$ .

где  $Q$  – паспортная производительность рассматриваемой машины;  $\delta(Q)$  – функциональная зависимость для данной машины.

Следовательно, случайные функции  $f(\Delta t)$  и  $\varphi(\Delta t)$  с вероятностями  $L_i, i=0, 1, \dots, n_1$ ;  $\beta_j, j=0, 1, \dots, n_2$  принимают численные значения, которые лежат в интервалах:

$$\left[ \left( i - \frac{1}{2} \right) a, \left( i + \frac{1}{2} \right) a \right]; \quad (6)$$

$$\left[ \left( j - \frac{1}{2} \right) a, \left( j + \frac{1}{2} \right) a \right]. \quad (7)$$

Известно, что  $L_i(Q_1, Q_2, N), i=0, 1, \dots, n_1$  и  $\beta_j(Q_1, Q_2, N), j=0, 1, \dots, n_2$  – вероятности того, что производительности рассматриваемых машин, функционирующих в технологическом

процессе ПОЗ, находятся в заданных интервалах. Здесь:

- $Q_1$  – паспортная производительность автомашины (определяемая как количество перевезенного зерна за 1 час работы);
- $Q_2$  – паспортная производительность машины предварительной очистки, т/час;
- $W_a$  – емкость завальной ямы, м<sup>3</sup>;
- $S(t)$  – параметр, характеризующий изменение величины запаса зерна в завальной яме;
- $I(\Delta t)$  – параметр, характеризующий темпы поступления зерна на автомашинах в завальную яму;
- $D(\Delta t)$  – параметр, характеризующий изменение производительности машины предварительной очистки (МПО).

Математическое ожидание количества обработанного зерна МПО за  $\Theta$  временных интервалов имеет следующий вид:

$$C = \Theta_a \sum_{j=0}^{n_2} j \beta_j(Q_1, Q_2, W), \quad (8)$$

Приведенные затраты за период функционирования отделения приема составляют:

$$G = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 + G_6, \quad (9)$$

где  $G_1 = \varphi_1(Q_1)$ ;  $G_2 = \varphi_2(Q_2)$ ;  $G_3 = \varphi_3(W_a)$ .

Здесь  $G_1, G_2, G_3$  являются неубывающими функциями потерь, связанных с эксплуатационными затратами для рассматриваемых машин и межоперационных накопителей:

$$G_4 = \Psi_4 \left[ \Theta_a \sum_{i=0}^{n_1} i \{L_i(Q_1) - \bar{L}_i(Q_1, Q_2, W)\} \right], \quad (10)$$

$$G_5 = \Psi_5 \left[ \Theta_a \sum_{k=0}^{n_2} K \{ \beta_k(Q_2) - \bar{\beta}_k(Q_1, Q_2, W) \} \right]. \quad (11)$$

Последние два выражения также являются неубывающими функциями потерь, связанных со снижением производительности машин.

И, наконец, выражение  $G_6 = \Psi_6 \{ L \sum_{s=0}^H S j_s(Q_1, Q_2, W) \}$  является функцией затрат, связанных с хранением определенного количества зерна в завальной яме. Таким образом, задача принятия проектных решений формулируется следующим образом:

$$\begin{aligned} G(Q_1^*, Q_2^*, W) = \min [ & G_1(Q_1) + G_2(Q_2) + G_3(W) + G_4(Q_1, Q_2, W) + \\ & + G_5(Q_1, Q_2, W) + G_6(Q_1, Q_2, W) ], \end{aligned} \quad (12)$$

$$Q_1 \in \Omega_1; Q_2 \in \Omega_2; Q_3 \in \Omega_3$$

при следующих ограничениях:

$$\Theta_a \sum_{j=0}^{n_2} j \bar{\beta}_j(Q_1, Q_2, W) > V, \quad (13)$$

где  $\Omega_1, \Omega_2, \Omega_3$  – множества допустимых значений производительностей машин и объема завальной ямы.

Для анализа рассматриваемых случайных процессов воспользуемся методом дискретных марковских цепей с конечным множеством состояний. С этой целью рассмотрим стохастическую матрицу переходов  $A$ , элементами которой являются вероятности изменения величины объема зерна в завальной яме в течение интервала времени от  $i_1$  до  $i_2$ .

Под множеством состояний  $\Omega_3$  понимается множество значений запаса зерна в завальной яме. Элементы матрицы  $A$  находятся из соотношений:

$$a_{i_1, i_2}(L_j, \bar{\beta}_k) = \begin{cases} \sum_{k=0}^m \bar{L}_{k+i_2-i_1} \bar{\beta}_k + \sum_{k=0}^{m_1} \bar{L}_k \sum_{s=k=1}^{n_2+i_2-i_1} \beta_{s-i_2+i_1}, & i_2=0 \\ \sum_{k=0}^m \bar{L}_{k+i_2-i_1} \beta_k, & 0 < i_2 < W; \\ \sum_{k=0}^{n_2} \bar{\beta}_k \sum_{s=1}^{n_1+i_1-W} \bar{L}_{s-i_1+W}, & i_2=W \end{cases} \quad (14)$$

где  $m = \min(n_2, n_1 - i_2 + i_1)$ ,  $m_1 = \min(n_1, n_2 - 1 - i_1 + i_2)$ .

Вероятность изменения количества зерна в завальной яме в  $i$ -ый момент времени описывается системой уравнений:

$$j_{i_2} = \sum_{i_1=0}^W Q_{i_1, i_2}(\bar{L}_i, \bar{\beta}_k) j_{i_1}, \quad i_2 = 0, 1, \dots, W, \quad (15)$$

Вероятности изменения количества зерна, доставляемого в завальную яму и обрабатываемого соответствующими машинами за интервал времени от  $i_1$  до  $i_2$  равны:

$$\begin{aligned} \bar{L}_j = P \left\{ I(\Delta t) \in \left[ \left( j - \frac{1}{2} \right) a \right] \right\} = P \left\{ f(\Delta t) \in \left[ \left( j - \frac{1}{2} \right) a \times \left( j + \frac{1}{2} \right) a \right] \right\} \times \\ \times P \left\{ [W_a - S(\Delta t)] \in \left[ \left( j + \frac{1}{2} \right) a, W \right] \right\} + E + P \left\{ f(\Delta t) \in \left[ \left( j + \frac{1}{2} \right) a, n_1 a \right] \right\} \times \end{aligned} \quad (16)$$

$$\times P \left\{ [W_a - S(\Delta t)] \in \left[ \left( j - \frac{1}{2} \right) a, \left( j + \frac{1}{2} \right) a \right] \right\},$$

или данное выражение можно записать иначе:

$$\bar{L}_j = L_j \left( \sum_{S=1}^{n_2} \beta_S + \sum_{S=0}^{\min(n_2, j-1)} \beta_S \sum_{k=0}^{W-j+S} j_k \right) + \sum_{k=j+1}^{n_1} L_k \sum_{S=0}^j j_{W-S} \beta_{i-S}, \quad (17)$$

$j=0, 1, \dots, n_1.$

$$\begin{aligned} \bar{\beta}_k &= P \left\{ D(\Delta t) \in \left[ \left( k - \frac{1}{2} \right) a, \left( k + \frac{1}{2} \right) a \right] \right\} = P \left\{ \varphi(\Delta t) \in \left[ \left( k - \frac{1}{2} \right) a, \left( k + \frac{1}{2} \right) a \right] \right\} \times \\ &\times P \left\{ S(\Delta t) \in \left[ \left( k + \frac{1}{2} \right) a, W_a \right] \right\} + P \left\{ \varphi(\Delta t) \in \left[ \left( k + \frac{1}{2} \right) a, n_2 a \right] \right\} \times \\ &\times P \left\{ S(\Delta t) \in \left[ \left( k - \frac{1}{2} \right) a, \left( k + \frac{1}{2} \right) a \right] \right\}, \end{aligned} \quad (18)$$

или данное выражение аналогично (17) можно переписать так:

$$\bar{\beta}_k = \beta_k \left( \sum_{S=k}^n L_S + \sum_{S=0}^{\min(n_1, k-1)} L_S \sum_{i=k}^{N+S} j_{i-S} \right) + \sum_{i=0}^j j_i L_{j-i} \sum_{k=j+1}^{n_2} \beta_k. \quad (19)$$

Система нелинейных алгебраических уравнений (14–19) решается методами итераций [3]. Для определения значений вероятностей стационарных состояний рассматриваемого комплекса машин достаточно иметь количество временных интервалов  $\Theta_1$ , равных 5–10.

В основе алгоритма решения задачи лежит метод «ветвей и границ» [4]. Он предусматривает разбиение множества возможных значений производительностей машин и емкости накопительной системы  $\Omega = \{\Omega_1 \times \Omega_2 \times \Omega_3\}$ , где знак  $\times$  означает декартово произведение на  $U$  пересекающихся подмножеств. Указанная процедура позволяет выбрать из подмножества вариантов  $T(\Omega_v)$ ,  $v=1, U$ , такой, который характеризуется минимальным значением приведенных затрат при выполнении заданных ограничений.

Итерационный процесс осуществляется до тех пор, как не будет получено решение в виде случайного вектора, удовлетворяющего ограничениям (13), а значение функционала для указанного вектора – должно быть меньше нижнего предела величины приведенных затрат.

Пусть  $M_{1V}^I, M_{1V}^{II}, M_{1V}^{III}$  – минимальные значения производительностей машин и объема завальной ямы в подмножестве вариантов  $\Omega_v$ ,  $M_{2V}^I, M_{2V}^{II}, M_{2V}^{III}$  – максимальные значения производительностей машин и объема завальной ямы в подмножестве вариантов  $\Omega_v$ .

Тогда справедливо следующее выражение:

$$\Omega_{TV} = \{M_{1V}^T, M_{1V}^T + 1, \dots, M_{2V}^T - 1, M_{2V}^T\}. \quad (20)$$

Для установления нижнего предела значений приведенных затрат в каждом подмножестве вариантов воспользуемся свойством оптимальных решений:

$$\min_{L \in \Omega_V} G(L) = \min_{L \in \Omega_V} \sum_{l=1}^G G_1(L) \leq \sum_{l=1}^G \min_{L \in \Omega_V} G_1(L), \quad (21)$$

где  $L = (Q_1, Q_2, W)$ .

Пусть  $Q_1^{(1)} \leq Q_1^{(2)}$ , тогда:

$$\sum_{i=0}^{n_1} i L_i(Q_1^{(1)}) \leq \sum_{i=0}^{n_1} i L_i(Q_1^{(2)}). \quad (22)$$

Соответственно, при  $Q_2^{(1)} \leq Q_2^{(2)}$  имеем:

$$\sum_{k=0}^{n_2} K \beta_k(Q_2^{(1)}) \leq \sum_{k=0}^{n_2} K \beta_k(Q_2^{(2)}). \quad (23)$$

В случае, когда  $Q_2^{(1)} \leq Q_2^{(2)}$  и  $N^{(1)} < N^{(2)}$ , имеем:

$$\sum_{i=0}^{n_1} i \bar{L}_i(Q_1, Q_2^{(1)}, W) \leq \sum_{i=0}^{n_1} i \bar{L}_i(Q_1, Q_2^{(2)}, W^{(2)}). \quad (24)$$

Для случая, когда  $Q_1^{(1)} \leq Q_1^{(2)}$  и  $N^{(1)} < N^{(2)}$ , имеем:

$$\sum_{k=0}^{n_2} K \bar{\beta}_k(Q_1^{(1)}, Q_2, W^{(1)}) \leq \sum_{k=0}^{n_2} K \bar{\beta}_k(Q_1^{(2)}, Q_2, N^{(2)}). \quad (25)$$

Таким образом, имеем:

$$\min_{Q_1 \in \Omega_V} G_1(Q_1) = G_1(M_{1V}^I), \quad (26)$$

$$\min_{Q_2 \in \Omega_V} G_2(Q_2) = G_2(M_{1V}^{II}), \quad (27)$$

$$\min_{W \in \Omega_V} G_3(Q_3) = G_3(M_{1V}^{III}), \quad (28)$$

$$\min_{L \in \Omega_V} G_4(L) = G_4(M_{1V}^I, M_{2V}^{II}, M_{2V}^{III}), \quad (29)$$

$$\min_{L \in \Omega_V} G_5(L) = G_5(M_{2V}^I, M_{1V}^{II}, M_{2V}^{III}), \quad (30)$$

$$\min_{L \in \Omega_V} G_6(L) = G_6(M_{1V}^I, M_{2V}^{II}, M_{1V}^{III}). \quad (31)$$

Для указанного подмножества используется следующее выражение при определении минимальных значениях приведенных затрат [5]:

$$T(\Omega_V) = G_1(M_{1V}^I) + G_2(M_{1V}^{II}) + G_3(M_{1V}^{III}) + G_4(M_{1V}^I, M_{2V}^{II}, M_{2V}^{III}) + G_5(M_{2V}^I, M_{1V}^{II}, M_{2V}^{III}) + G_6(M_{1V}^I, M_{2V}^{II}, M_{1V}^{III}). \quad (32)$$

Подставим в выражение (12) максимальные значения параметров производительностей машин и емкостей межоперационных накопителей, т.е.  $Q_1 = M_{2V}^I, Q_2 = M_{2V}^{II}, W = M_{1V}^{III}$ .

Если данное неравенство при этом не выполняется, то оно также не выполняется и при других значениях вектора  $L$  из подмножества вариантов  $\Omega_V$ .

Поскольку группа машин, составляющих отделение приема, оказывает наибольшее влияние на изменение качественных параметров зерна в процессе его послеуборочной обработки, то объектом дальнейших исследований, как указывалось ранее, является ворохоочиститель ОВС-25С.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Всю совокупность параметров, которые характеризуют состояние МПО, можно представить в следующем виде: входные  $\bar{X}$ , выходные  $\bar{Y}$ , параметры состояния  $F$  (характеризуют динамику функционирования МПО), управляющие  $\bar{U}$  (которые представлены кинематическими и эксплуатационно-технологическими параметрами). Информационная модель ОВС-25С представлена на рис. 1.

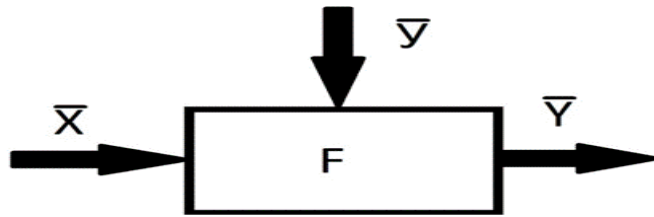


Рис. 1. Информационная модель технологического процесса машины предварительной очистки зерна ОВС-25С

С математической точки зрения управляющие параметры  $U$  являются независимыми переменными; они обеспечивают достижение эффективности функционирования системы, оказывая воздействие на технологический процесс.

Анализ внутренней структуры случайных процессов, протекающих в машинах предварительной очистки зерна, проводился на основе корреляционной функции  $R_{xx}(t)$  и спектральной плотности  $S_{xx}(\omega)$ , которые связаны косинуспреобразованием Фурье и соответственно равны [6]:

$$R_{xx}(\tau) = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty M\{[X(t) - m_x(t)][X(t + \tau) - m_x(t + \tau)]\}, \quad (33)$$

$$S_{xx}(\tau) = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty R_{xx}(\tau) \cos \omega \tau, \quad (34)$$

Здесь  $M$  – математическое ожидание;  $\tau = (t_2 - t_1)$  – сдвиг по времени между ординатами реализаций;  $\omega$  – круговая частота колебаний.

На основании исследований, проведенных в учхозе «Пушкинское» СПбГАУ в уборочные сезоны 1985–2005 гг., получены данные для построения графиков нормированных корреляционных функций входных возмущений при обработке овса для трех режимов функционирования МПО:

$$Q_1(t) = 10 \text{ т/ч},$$

$$Q_2(t) = 15 \text{ т/ч},$$

$$Q_3(t) = 20 \text{ т/ч}.$$

Анализируя внутреннюю структуру процесса изменения режима работы МПО, можно сделать вывод о том, что повышение подачи зерна в машину приводит к ослабеванию корреляции между значениями процесса.

Корреляционные функции процессов изменения начальной влажности  $W(t)$  и засоренности  $S(t)$  зерна приведены на рис. 2 и рис. 3.

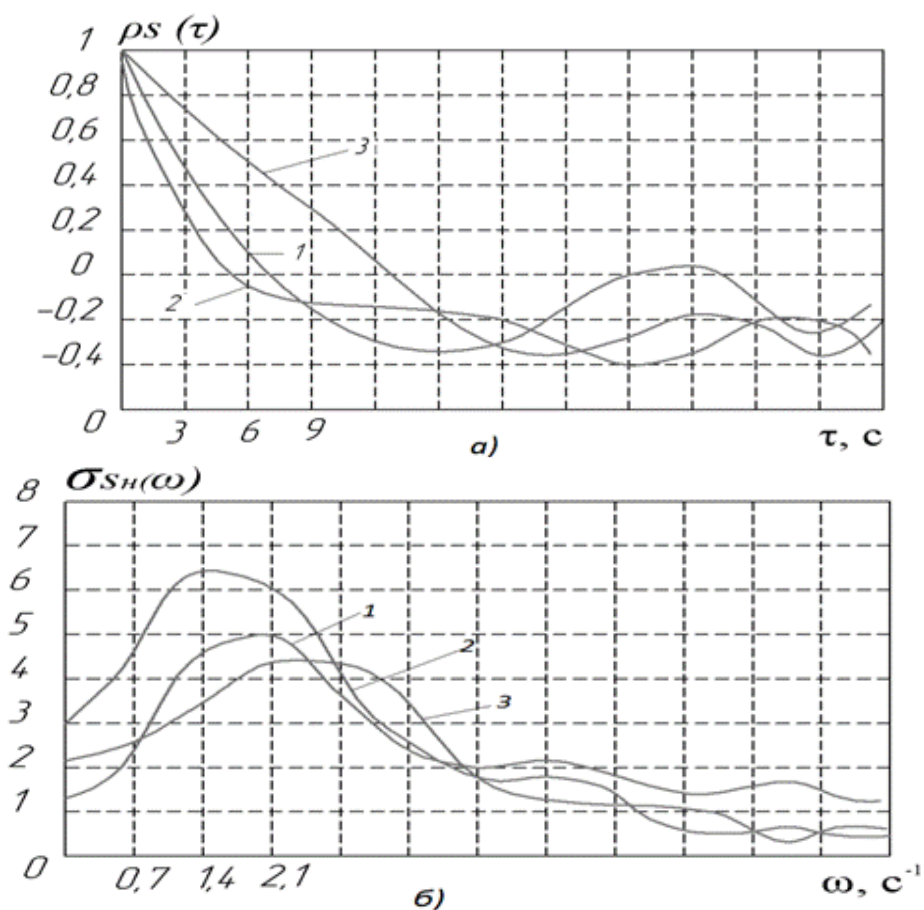


Рис. 2. Корреляционная функция (а) и спектральная плотность (б) процесса изменения начальной засоренности зерна

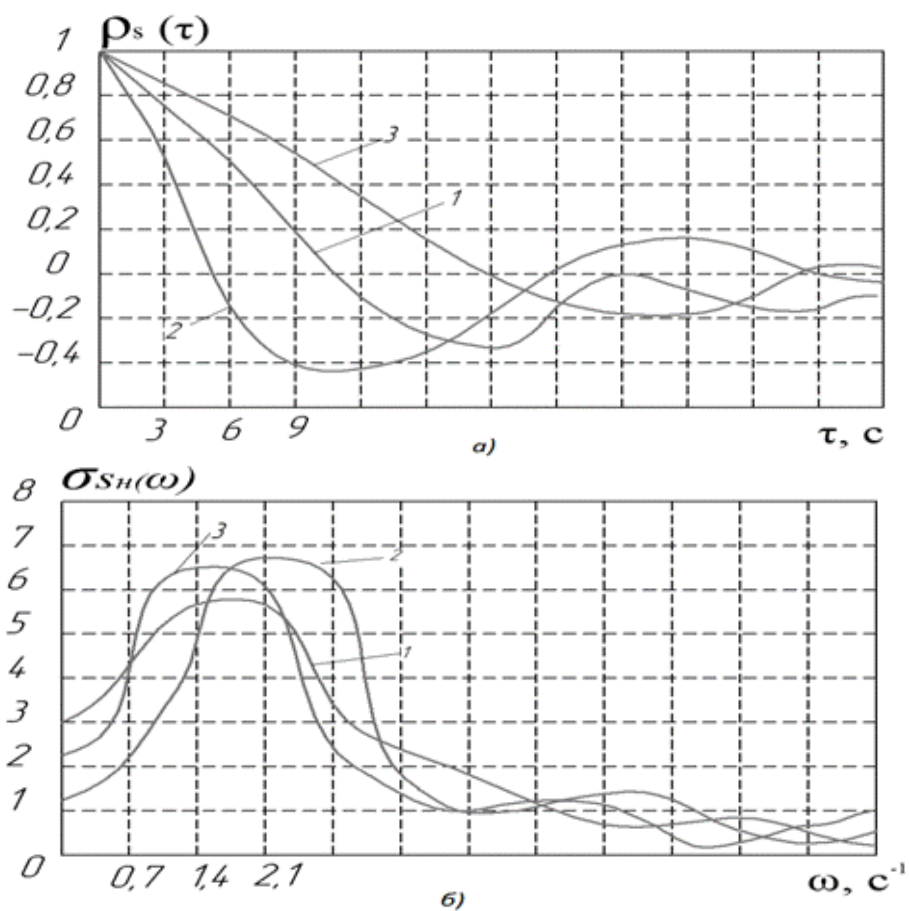


Рис. 3. Корреляционная функция (а) и спектральная плотность (б) процесса изменения начальной влажности зерна

Время спада корреляционных функций имеет значительный разброс и характеризуется значениями:  $\tau_w, s = (9 - 14,7) \cdot 10^2 C$ . Таким образом, внутренняя структура начальной влажности и засоренности зерна имеет случайный характер и указанные параметры формируются под действием множества факторов.

С увеличением подачи зерна в МПО время спада корреляционных функций уменьшается, т.е. имеет место уменьшение стабильности процесса.

Аппроксимация экспериментальных корреляционных функций проводилась с использованием выражений [6]:

$$\rho(\tau) = e^{-L|\tau|}(\cos \beta|\tau| + \sin \beta|\tau|), \quad (35)$$

где  $L$  – коэффициент, который характеризует скорость затухания корреляционной функции;  $\beta$  – коэффициент, характеризующий колебательные свойства корреляционной функции.

Для аппроксимации использовался метод наименьших квадратов [7]. Полученные значения коэффициента  $L$  и  $\beta$  (для входных и выходных процессов) приведены соответственно в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Коэффициенты аппроксимации корреляционных функций процессов изменения начальной влажности, засоренности и подачи

| Реализация | Коэффициенты корреляционных функций | Численные значения коэффициентов аппроксимации, $\times 10^{-3}, c^{-1}$ |          |          |
|------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|            |                                     | $Q(t)$                                                                   | $W_n(t)$ | $S_n(t)$ |
| 1          | $L$                                 | 0,59                                                                     | 0,57     | 0,98     |
|            | $\beta$                             | 1,97                                                                     | 2,2      | 2,17     |
| 2          | $L$                                 | 0,55                                                                     | 0,52     | 0,64     |
|            | $\beta$                             | 1,52                                                                     | 1,27     | 1,21     |
| 3          | $L$                                 | 0,60                                                                     | 0,27     | 0,29     |
|            | $\beta$                             | 1,88                                                                     | 2,31     | 1,38     |

Как видно из приведенных таблиц, разброс коэффициентов  $L$  являются значительными, в то время как изменения коэффициентов  $\beta$  относительно невелики.

Таблица 2. Коэффициенты аппроксимации корреляционных функций процессов изменения производительности, потерь и конечной засоренности

| Реализация | Коэффициенты корреляционных функций | Численные значения коэффициентов аппроксимации, $\times 10^{-3}, c^{-1}$ |          |          |
|------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|            |                                     | $P(t)$                                                                   | $\Pi(t)$ | $S_k(t)$ |
| 1          | $L$                                 | 0,56                                                                     | 0,59     | 0,96     |
|            | $\beta$                             | 1,88                                                                     | 2,13     | 2,09     |
| 2          | $L$                                 | 0,54                                                                     | 0,51     | 0,649    |
|            | $\beta$                             | 1,50                                                                     | 1,32     | 1,19     |
| 3          | $L$                                 | 0,61                                                                     | 0,26     | 0,32     |
|            | $\beta$                             | 1,89                                                                     | 2,37     | 1,36     |

Анализ полученных корреляционных функций и спектральных плотностей свидетельствует о том, что для стабилизации режима функционирования ворохоочистителя ОВС-25С необходимо подачу зерна поддерживать на уровне 10–15 т/час.

**ВЫВОДЫ.** Полученные передаточные функции могут быть использованы для управления режимами работы МПО и оценки качества функционирования технической оснащённости процессов послеуборочной обработки зерна в целом. Регрессионная модель технологического процесса машины предварительной очистки зерна по каналу связи «подача-производительность» имеет вид:

$$m_{x/j} = m_x + \frac{\sigma_x \rho_{xj}}{\sigma_j} (j - m_j),$$

где  $m_x$  и  $m_j$  – среднее значение входных и выходных процессов МПО;  $\sigma_x$  и  $\sigma_j$  – среднеквадратические отклонения;  $\rho_{xj}$  – значение коэффициента корреляции.

Такая модель позволяет по известным входам прогнозировать выходные процессы.

Оценка идентичности полученных моделей реальным технологическим процессом производится с использованием выражения:

$$\xi = \frac{D[m_{P/Q}]}{D_y},$$

где  $D[m_{P/Q}]$  – дисперсия условного математического ожидания (функции регрессии) относительно фиксированных уровней входного вектора;  $D_y$  – дисперсия выходного процесса.

Дисперсия  $D[m_{P/Q}]$  по существу является дисперсией прогноза.

Степень идентичности полученных таким образом моделей составляет 0,80–0,95.

Регрессионные модели, следовательно, позволяют прогнозировать качественные показатели функционирования машины предварительной очистки и, в зависимости от начальных характеристик зерновороха, выбирать такой режим работы, который обеспечивает получение зерна, отвечающего требованиям ГОСТ на машины предварительной очистки.

#### Литература

1. Керимов М.А. Методология обеспечения технологической надежности и качества работы зерноуборочных комплексов с учетом вероятностных условий их функционирования (критерии оценки и методы принятия решений). – Автореф. дисс. ... докт. техн. наук. – СПб, 1999. – 41 с.
2. Киреев М.В., Григорьев С.М., Ковальчук Ю.К. Послеуборочная обработка зерна в хозяйствах. – Л.: Колос, 1981. – 224 с.
3. Денисов А.А., Волкова В.Н. Иерархические системы. – Л., 1989. – 88 с.
4. Поцелуев А.В. Статистический анализ и синтез сложных динамических систем. – М.: Машиностроение, 1984. – 208 с.
5. Керимов М.А., Хлудова М.В. Инструментарий для прогнозирования параметров функционирования технологических систем. – В кн.: Фундаментальные исследования в технических университетах (материалы научно-технической конференции СПб Государственного технического университета 25-26 июня 1998 года). – СПб, 1998. – с. 94.
6. Лурье А.Б. Статистическая динамика сельскохозяйственных агрегатов. – Л., Колос, 1970. – 370 с.
7. Хан Г., Шапиро С. Статистические модели в инженерных задачах. – М.: Мир, 1969. – 395 с.

УДК 631.362

### ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ ДЛЯ УБОРКИ И ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

**М.А. Керимов**, д-р техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

Контактная информация (e-mail): [martan-rs@yandex.ru](mailto:martan-rs@yandex.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Формально сеть задана, если известны ее характеристики:

$$\{M, \lambda_0, T, \bar{\mu}, \bar{m}\}, \quad (1)$$

где  $M$  – количество узлов в сети;  $\lambda_0$  – параметр потока заявок, поступающих в сеть от внешнего источника;  $T$  – статистическая матрица передач, причем:

$$T = \{Q_{ij}\}. \quad (2)$$

Здесь  $Q_{ij}$  – вероятность выбора направления перехода заявки в узел с номером  $j$  после обслуживания в узле с номером  $i$ ;  $\mu = \{\mu_1(n_1)\}$  – вектор интенсивностей обслуживания;  $\mu_i(n_i)$  – интенсивность обслуживания требования в узле сети с  $i$ -м номером, зависящее от числа заявок  $n_i$  в этом узле;  $\mu_1 = \frac{1}{b_1}$ , где  $b_1$  – среднее значение длительности интервала обслуживания;  $m\{m_i\}$  – вектор состава сети;  $m_i$  – количество обслуживающих приборов в узле сети с номером  $i$ .

Начальными условиями построения модели являются структура и состав исследуемой системы, а также параметры решаемых этой системой задач. Структура и состав определяют топологию сети, вектор интенсивностей обслуживания и вектор состава. Параметры задач определяют процессы циркуляции заявок в сети, т.е. матрицу передач  $T = \{Q_{ij}\}$ .

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Технологический процесс уборки и послеуборочной обработки зерна и схема взаимодействия отдельных машин представлены в работе [1]. Детальное

описание этапов обработки зерна и характеристики средств технической оснащенности приведены в работе [2]. Исходя из этого, построили сеть массового обслуживания (СеМО), моделирующую работу зерноочистительно-сушительного комплекса (рис. 1). При этом сделаны следующие допущения:

- сеть формируют подсистемы с показательным законом длительности обслуживания для каждого из приборов, входящих в подсистему.
- сеть нагружена пуассоновским потоком однородных требований;
- при декомпозиции сети узел  $j$  рассматривается независимо от других узлов и моделируется системой массового обслуживания: СМО-М|M|1| $r_j$ ,  $j=1, 2, \dots, M$ .

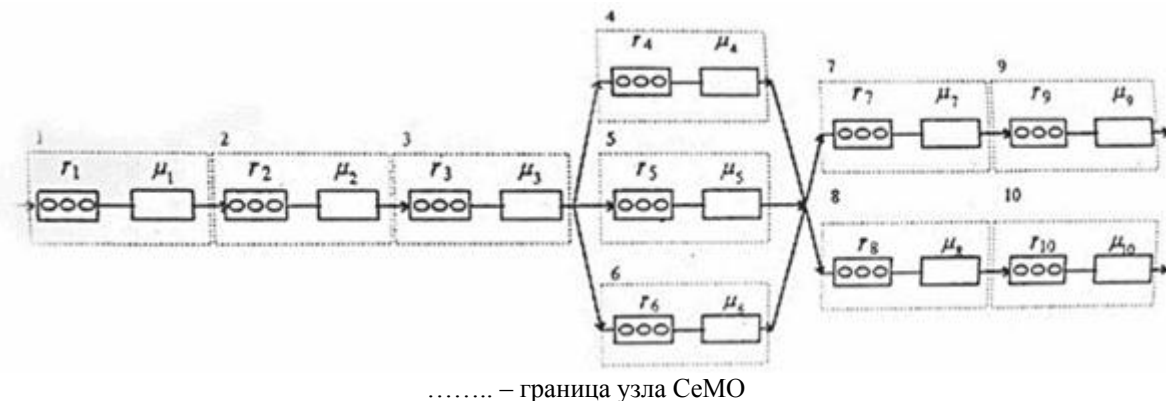


Рис. 1. Модель технической оснащенности послеуборочной обработки зерна в терминах СМО

Рассмотрим маршруты движения заявок в сети. Из внешнего источника, где происходит генерация поступающих в сеть заявок, на узел  $i$  направляется рекуррентный поток заявок интенсивности  $\lambda_{ij}$ . Элемент матрицы передач  $\theta_{010}$  принимается равным нулю  $\theta_{010} = 0$ , т.к. требования не остаются в источнике, а поступают в СеМО.

Суммарная интенсивность потока заявок, поступающих в сеть, равна:

$$\lambda_0 = \sum_{i=1}^M \lambda_{oi}, \quad (3)$$

а для интенсивности внешнего потока на узел  $i$ :

$$\Theta_{o,i} = \frac{\lambda_{oi}}{\lambda_0}, \quad i = \overline{1, M}. \quad (4)$$

Так как заявки после обслуживания покидают сеть, то мы имеем дело с разомкнутой СеМО, для которой:

$$\sum_{i=1}^M \Theta_{o,i} \neq 0. \quad (5)$$

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Сетевая модель технологического процесса послеуборочной обработки зерна (ПОЗ) приведена на рис. 2. В табл. 1 приведены значения стохастической матрицы передач  $T=\{\Theta_{ij}\}$ .

Таблица 1. Статическая матрица передач  $T=\{\Theta_{ij}\}$

| $i, j$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4     | 5     | 6     | 7   | 8   | 9 | 10 | $\sum \Theta$ |
|--------|---|---|---|---|-------|-------|-------|-----|-----|---|----|---------------|
| 0      | 0 | 1 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0   | 0   | 0 | 0  | 1             |
| 1      | 0 | 0 | 1 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0   | 0   | 0 | 0  | 1             |
| 2      | 0 | 0 | 0 | 1 | 0     | 0     | 0     | 0   | 0   | 0 | 0  | 1             |
| 3      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.(3) | 0.(3) | 0.(3) | 0   | 0   | 0 | 0  | 1             |
| 4      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0,5 | 0,5 | 0 | 0  | 1             |
| 5      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0,5 | 0,5 | 0 | 0  | 1             |
| 6      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0,5 | 0,5 | 0 | 0  | 1             |
| 7      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0   | 0   | 1 | 0  | 1             |
| 8      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0   | 0   | 0 | 1  | 1             |
| 9      | 1 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0   | 0   | 0 | 0  | 1             |
| 10     | 1 | 0 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0     | 0   | 0   | 0 | 0  | 1             |

Для расчета аналитической модели примем следующие исходные данные:

- урожайность зерновых составляет 3,0 т/га;
- емкость бункера комбайна составляет 3 м<sup>3</sup> и, соответственно, 1,8 т зерна;

- производительность зерноуборочного комбайна составляет 5 га за 10 часов;
- время транспортировки зерна до пункта обработки составляет от 1-го поля – 10 мин., от 2-го поля – 8 мин., от 3-го поля – 12 мин.

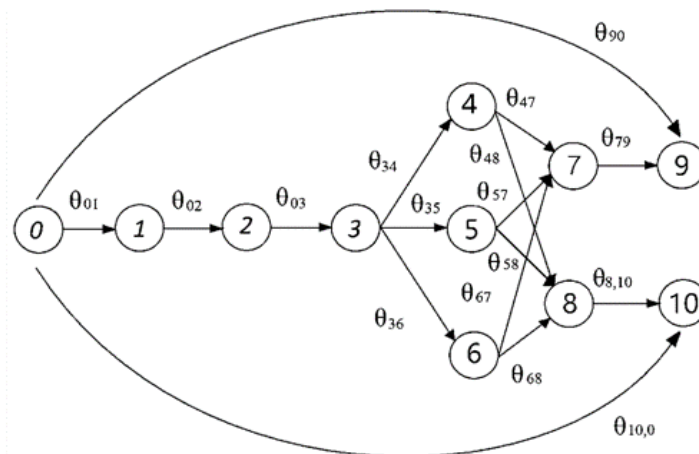


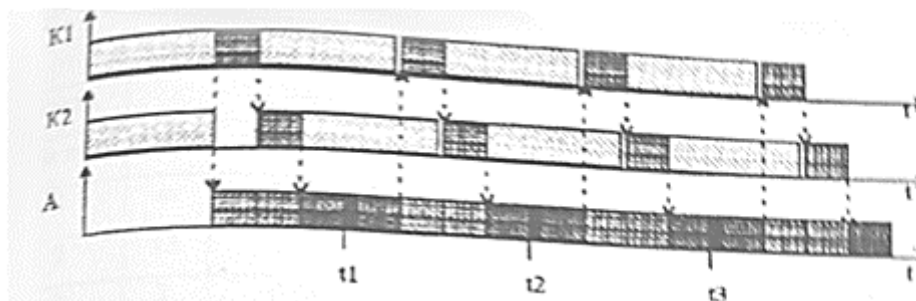
Рис. 2. Сетевая модель технологического процесса послеуборочной обработки зерна

Площадь каждого поля принята равной 80 га. Время наполнения бункера комбайна зерном составляет в среднем 32 минуты.

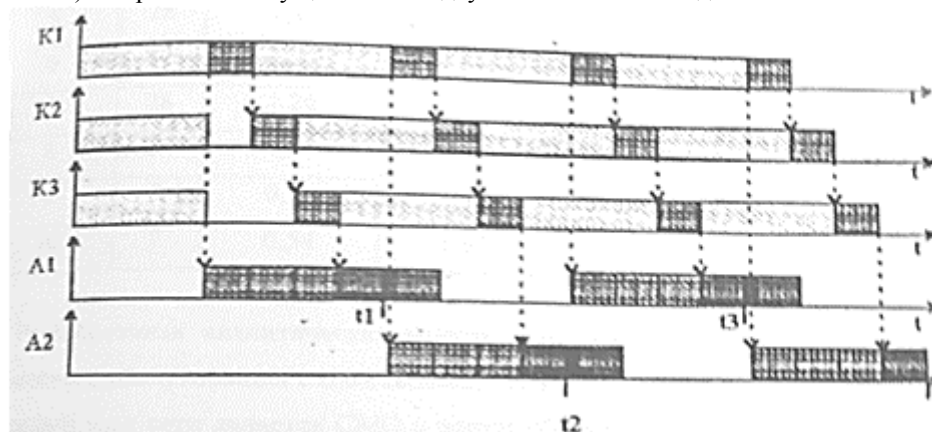
Рассматриваются два варианта уборки зерновых.

1. Уборка осуществляется уборочно-транспортным звеном, состоящим из двух комбайнов и одного автомобиля.
2. Уборка производится уборочно-транспортным звеном, состоящим из трех комбайнов и двух автомобилей.

Временные диаграммы формирования моментов поступления заявки в модель приведены на рис. 3 (а, б).



а) Уборка полей осуществляется двумя комбайнами и одним автомобилем



б) Уборка полей осуществляется тремя комбайнами и двумя автомобилями  
K – комбайн; A – автомобиль; t1, t2, t3 – моменты поступления заявки в модель;

■ - сбор зерна; ■ - разгрузка; ■ - транспортировка; ■ - обслуживание в узле 1

Рис. 3. Временные диаграммы формирования моментов поступления заявки в модель

Исходные параметры узлов СеМО приведены в табл. 2.

Таблица 2. Начальные параметры узлов СеМО

| Узел i | Вариант 1 |           |             | Вариант 2 |          |             |
|--------|-----------|-----------|-------------|-----------|----------|-------------|
| № пп   | ri        | bi, (час) | μi, (1/час) | ri        | bi (час) | μi, (1/час) |
| 1      | ∞         | 0,05      | 20          | ∞         | 0,05     | 20          |
| 2      | 13        | 0,16      | 6,25        | 8         | 0,24     | 4,17        |
| 3      | 1         | 0,08      | 12,5        | 1         | 0,12     | 8,33        |
| 4      | 21        | 1,87      | 0,53        | 14        | 2,81     | 0,36        |
| 5      | 28        | 1,44      | 0,69        | 19        | 2,16     | 0,46        |
| 6      | 42        | 1,01      | 0,99        | 28        | 1,51     | 0,66        |
| 7      | 28        | 1,26      | 0,79        | 18        | 1,9      | 0,53        |
| 8      | 28        | 1,26      | 0,79        | 18        | 1,9      | 0,53        |
| 9      | 7         | 0,54      | 1,85        | 5         | 0,82     | 1,22        |
| 10     | 7         | 0,54      | 1,85        | 5         | 0,82     | 1,22        |

Разработанная аналитическая модель представляет собой открытую сеть массового обслуживания с однотипными заявками, состоящую из десяти узлов. Каждый узел сети является СМО с одним обслуживающим прибором и накопителем заявок.

Рассмотрим алгоритм исследуемой системы. Пусть  $P_n(j)$  – стационарная вероятность наличия  $n$  заявок в системе  $M|M|1|nj$ . Имеем для угла  $j$ :

$$P_n(j) = \frac{1-\rho_j}{1-\rho_j^{n+2}} \rho_j^n, \quad n = \overline{0, r_j + 1}, \quad j = \overline{1, M}, \quad (6)$$

$$\pi_j = P_{r_j+1}(j), \quad j = \overline{1, M}, \quad (7)$$

где  $\rho_j$  – загрузка угла  $j$ , определяемая по формуле:

$$\rho_j = \tilde{\lambda}_j / \tilde{\mu}_j, \quad j = \overline{1, M}. \quad (8)$$

С учетом выражений (3) и (4) имеем:

$$\tilde{\lambda}_j = \lambda_{oj} + \sum_{i=1}^M \tilde{\mu}_i (1 - P_o(i)) \Theta_{ij}, \quad j = \overline{1, M}. \quad (9)$$

Среднее время  $\mu_j^{-1}$  требования заявки в обслуживающем приборе угла  $i$  с учетом возможных блокировок определяется по следующему выражению [3]:

$$\frac{1}{\tilde{\mu}_i} = \frac{1}{\mu_i + f_i}, \quad i = \overline{1, M}. \quad (10)$$

Здесь  $f_i$  – среднее время угла  $i$ , которое определяется соотношением:

$$f_i = \sum_{j=1}^M \Theta_{ij} \pi_j (1 + g_{ij}) f_j, \quad i = \overline{1, M}. \quad (11)$$

Значения параметра  $g_{ij}$  в выражении (11) найдем по формуле:

$$g_{ij} = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^M \Theta_{kj} \left\{ \begin{aligned} &P_o(i) \left[ P_o(k) \frac{\sigma_k}{\mu_i + \sigma_k} + (1 - P_o(k)) \frac{\mu_k}{\sigma_i + \mu_k} \right] \frac{\sigma_i}{\mu_i + \sigma_i} + \\ &+ (1 - P_o(k)) \left[ P_o(k) \frac{\sigma_k}{\mu_i + \sigma_k} + (1 - P_o(k)) \frac{\mu_k}{\mu_i + \mu_k} \right] \frac{\mu_i}{\mu_j + \mu_i} \end{aligned} \right\}. \quad (12)$$

где  $\sigma_i = \lambda_i \mu_i / (\lambda_i + \mu_i)$ .

Для расчета стационарных характеристик экспоненциальной СеМО на основе изложенного алгоритма используется итерационная процедура.

Итерация О (инициализация). Начальное приближение для характеристик  $\lambda_j$  и  $\mu_j$  определяется по формуле:

$$\tilde{\lambda}_j^{(o)} = \sum_{i=1}^M \mu_i \Theta_{ij}, \quad \tilde{\mu}_j^{(o)} = \mu_i, \quad j = \overline{1, M}. \quad (13)$$

Итерация К. По значениям  $\lambda_j^{(k-1)}$  и  $\mu_j^{(k-1)}$ ,  $j=1, M$ , полученным на предыдущей итерации, определяются характеристики  $P_o^{(k)}(j)$ ,  $\pi_j^{(k)}$ ,  $\lambda_j^{(k)}$ ,  $\mu_j^{(k)}$ , а также значение  $\rho_j^{(k)}$ . Затем для выбранного заранее  $\xi > 0$  осуществляется выполнение условия:

$$\max \left\{ \frac{|\tilde{\lambda}_j^{(k)} - \tilde{\lambda}_j^{(k-1)}|}{\tilde{\lambda}_j^{(k)}} \right\} < \xi. \quad (14)$$

Если условие (14) выполняется, то итерационный процесс нахождения значений  $\lambda_j$  и  $\mu_j$

можно считать законченным и далее переходят к вычислению оценок качества функционирования сети.

Расчеты значений СеМО выполнены для обоих вариантов уборки зерновых. Полученные значения параметров узлов СеМО представлены соответственно в табл. 3 и 4.

Таблица 3. Основные характеристики функционирования сети массового обслуживания (для варианта 1)

| Номер узла | Параметры           |                 |        |       |
|------------|---------------------|-----------------|--------|-------|
|            | $\lambda_i$ (1/час) | $\mu_i$ (1/час) | $\rho$ | $P_0$ |
| 1          | 1,39                | 20,00           | 0,07   | 0,93  |
| 2          | 1,40                | 6,25            | 0,22   | 0,78  |
| 3          | 1,38                | 12,5            | 0,11   | 0,89  |
| 4          | 0,46                | 0,53            | 0,87   | 0,13  |
| 5          | 0,46                | 0,69            | 0,67   | 0,33  |
| 6          | 0,46                | 0,99            | 0,46   | 0,54  |
| 7          | 0,69                | 0,79            | 0,87   | 0,13  |
| 8          | 0,69                | 0,79            | 0,87   | 0,13  |
| 9          | 0,69                | 1,85            | 0,37   | 0,63  |
| 10         | 0,69                | 1,85            | 0,37   | 0,63  |

Таблица 4. Основные характеристики функционирования сети массового обслуживания (для варианта 2)

| Номер узла | Параметры           |                 |        |       |
|------------|---------------------|-----------------|--------|-------|
|            | $\lambda_i$ (1/час) | $\mu_i$ (1/час) | $\rho$ | $P_0$ |
| 1          | 1,43                | 20,00           | 0,07   | 0,93  |
| 2          | 1,40                | 4,17            | 0,30   | 0,70  |
| 3          | 1,20                | 8,33            | 0,14   | 0,86  |
| 4          | 0,35                | 0,36            | 0,97   | 0,03  |
| 5          | 0,35                | 0,46            | 0,76   | 0,24  |
| 6          | 0,35                | 0,66            | 0,53   | 0,47  |
| 7          | 0,52                | 0,53            | 0,98   | 0,02  |
| 8          | 0,52                | 0,53            | 0,98   | 0,02  |
| 9          | 0,52                | 1,22            | 0,43   | 0,57  |
| 10         | 0,52                | 1,22            | 0,43   | 0,57  |

**ВЫВОДЫ.** Технологическую надежность зерноуборочных комплексов следует рассматривать как системный ресурс, рациональное распределение которого, в рамках многостадийного процесса уборки зерновых, обеспечивается решением общей задачи повышения эффективности функционирования технической оснащенности, представленной в виде вероятностной многопараметрической системы.

Совершенствование зональных технологий уборки зерновых культур необходимо проводить на базе разработанных имитационных моделей, реализующих и повышающих адаптационные свойства производственных систем и учитывающих динамику изменений технологических, ресурсных и организационных параметров, а также вероятностную природу условий функционирования технической оснащенности.

#### Литература

1. Керимов М.А. Моделирование технологических процессов послеуборочной обработки зерна с учетом вероятностной природы условий их функционирования. Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Ленинград–Пушкин, 1985. – 16 с.
2. Карпов Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с.
3. Лифшиц А.Л., Мальц Э.А. Статистическое моделирование систем массового обслуживания. – М.: Советское радио, 1978. – 248 с.

## К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРОЧНОСТИ И ВНУТРЕННИХ ДЕФОРМАЦИЙ ПРУЖИННОГО ПАЛЬЦА С КОЛЬЦЕВЫМ ВИТКОМ НА ПОДБИРАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

**И.И. Огнев**, канд. техн. наук, доцент

Контактная информация (e-mail): [ognev.i.i@yandex.ru](mailto:ognev.i.i@yandex.ru)

**И.Г. Огнев**, канд. техн. наук, доцент

Контактная информация (e-mail): [ognev.i.i@yandex.ru](mailto:ognev.i.i@yandex.ru)

ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (г. Екатеринбург, РФ)

**И.Н. Глушков**, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» (г. Оренбург, РФ)

Контактная информация (e-mail): [i-n-g2012@yandex.ru](mailto:i-n-g2012@yandex.ru)

**М.В. Пятаев**, канд. техн. наук, доцент

Контактная информация (e-mail): [555maxim@mail.ru](mailto:555maxim@mail.ru)

**А.П. Зырянов**, канд. техн. наук, доцент

Контактная информация (e-mail): [zap174@list.ru](mailto:zap174@list.ru)

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» (г. Челябинск, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Вопросы продовольственного обеспечения на сегодняшний день важны как в рамках любого государства, так и в глобальном смысле. В этой связи значимость сельскохозяйственного сектора очевидна [1].

Одна из основных задач агропромышленного комплекса – обеспечение населения хлебом, для чего осуществляется возделывание зерновых культур. Важной составляющей растениеводческого производства является механизированный процесс уборки урожая [1].

Как известно, к основным видам уборки зерновых относятся прямое комбайнирование и раздельная уборка – скашивание хлебной массы в валки с использованием валковых жаток и последующим дозреванием, подбором транспортерным подборщиком и обмолотом [1, 2].

Снижение потерь зерна при уборке зерновых культур раздельным комбинированием является актуальной проблемой. Одним из способов решения данной проблемы будет являться изменение подбирающей поверхности пружинных пальцев транспортерного подборщика [3].

**ОБЪЕКТ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** В ходе исследований было использовано компьютерное моделирование воздействия кольцевого витка пружинного пальца со стеблями хлебной массы валка в программном комплексе ANSYS-v15.0. Результаты полученных экспериментов обрабатывались в программном продукте Microsoft Excel.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** При рассмотрении процесса взаимодействия кольцевого витка пружинного пальца со стеблями хлебной массы валка применялся программный комплекс ANSYS-v15.0.

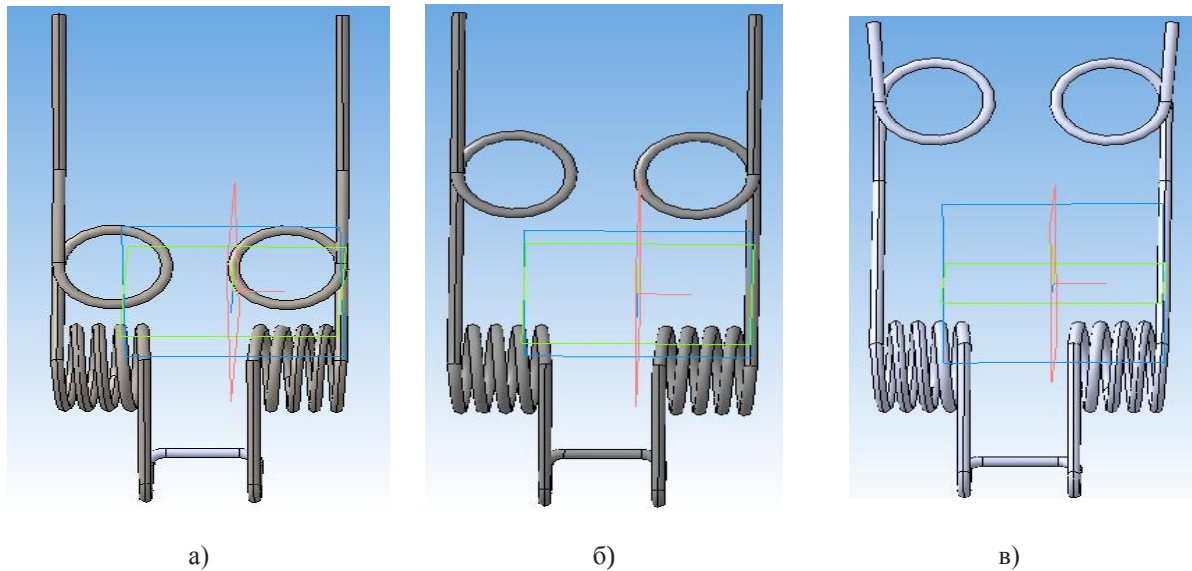
Этапы моделирования в программном комплексе включали в себя следующее: построение 3D-моделей пружинного пальца с разным расположением кольцевого витка на подбирающей поверхности в программных продуктах SolidWorks 2014 и КОМПАС – 3D V15 (рис. 1); импортирование моделей в программный комплекс ANSYS-v15.0; задание параметров для расчета и обработки полученных результатов.

Для моделирования в программном комплексе ANSYS-v15.0 было задано силовое нагружение, которое изменялось от 20 Н до 60 Н с первоначальным напряжением в 20 Н.

Приложение сил, действующих на подбирающую поверхность пружинного пальца приведено на рис. 2.

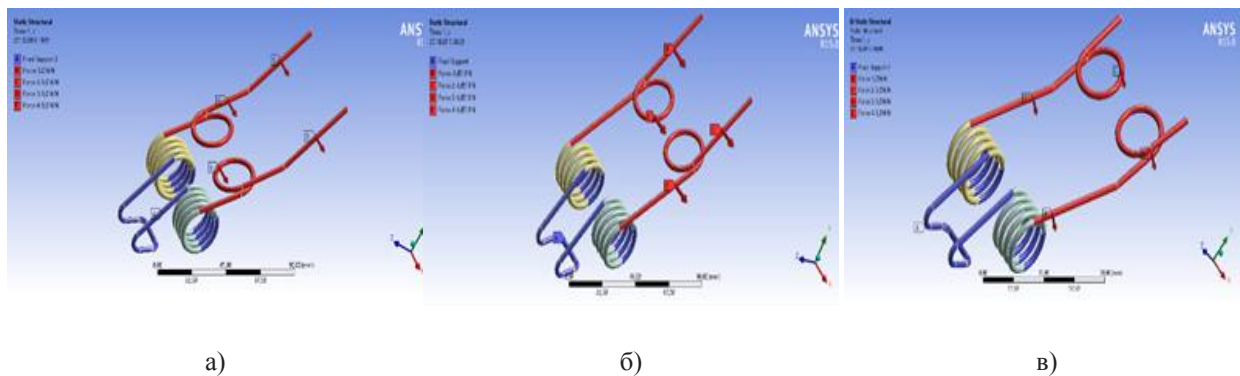
На основе полученных результатов компьютерного моделирования было произведено обобщение диаграмм нагружения, которые представлено в табл. 1.

Из анализа полученных результатов и данных табл. 1 видно, что наименьшие эквивалентные напряжения и деформации будет иметь пружинный палец с расположением кольцевого витка в верхней части подбирающей поверхности (рис. 2, в).



а) – в нижней части; б) – в средней части; в) – в верхней части

Рис. 1. Пружинные пальцы с расположением кольцевого витка на подбирающей поверхности



а) – в нижней части; б) – в средней части; в) – в верхней части

Рис. 2. Приложение сил, действующих на подбирающую поверхность пружинного пальца с расположением кольцевого витка

Таблица 1. Результаты расчета пружинного пальца с кольцевым витком на подбирающей поверхности в программном обеспечении ANSYS-v15.0

| Показатель                    | Результаты расчета пружинного пальца                                                     |        |        |                                                                                              |        |        |                                                                                         |       |        |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|
|                               | Пружинный палец с расположением кольцевого витка в верхней части подбирающей поверхности |        |        | Пружинный палец с расположением кольцевого витка в центральной части подбирающей поверхности |        |        | Пружинный палец с расположением кольцевого витка в нижней части подбирающей поверхности |       |        |
| Нагрузка, Н                   | 20                                                                                       | 40     | 60     | 20                                                                                           | 40     | 60     | 20                                                                                      | 40    | 60     |
| Эквивалентные напряжения, МПа | 359,86                                                                                   | 719,73 | 1082,7 | 375,39                                                                                       | 806,14 | 1217,9 | 370,1                                                                                   | 740,2 | 1106,3 |
| Деформации, мм                | 5,29                                                                                     | 10,59  | 16,12  | 6,20                                                                                         | 13,28  | 20,27  | 7,6                                                                                     | 15,21 | 23     |

Однако данный палец не будет отвечать агротехническим требованиям технологического подбора валка хлебной массы. Во-первых, при неправильной настройке транспортного подборщика, кольцевой виток будет входить в почву, что приведет к его стиранию о поверхность почвы. Во-вторых, кольцевой виток не даст подбирающей поверхности пружинного пальца подбирать качественно хлебную массу валка из-за образования динамического удара, вследствие чего будут образовываться большие потери свободным зерном.

Наиболее эффективно будут действовать пружинные пальцы с расположением кольцевого витка в центральной части подбирающей поверхности (рис. 2, б).

**ВЫВОДЫ.** Компьютерное моделирование механических деформаций на 3-D модели пружинного пальца с кольцевым витком на подбирающей поверхности свидетельствует о том, что наименьшие эквивалентные напряжения и деформации будет иметь пружинный палец с

расположением кольцевого витка в верхней части подбирающей поверхности. Однако, исходя из конструктивных особенностей транспортерного подборщика и агротехнических требований, предъявляемых к подбору хлебной массы валка, кольцевой виток целесообразно расположить в центральной части подбирающей поверхности пружинного пальца.

При этом величина внешнего диаметра ( $D$ ) кольцевого витка, исходя из конструктивных соображений, должна составлять не более 0,015–0,026 м.

Для проверки результатов моделирования требуются дальнейшие теоретические и экспериментальные исследования по определению конструктивных параметров расположения кольцевого витка на подбирающей поверхности пружинного пальца.

#### Литература

1. **Константинов М.М., Глушков И.Н.** Оценка уровня потери зерна за порционной жаткой, оснащённой устройством для образования стерневых кулис// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (59). – С. 86–89.
2. **Глушков И.Н.** Обоснование параметров и режимов работы порционной жатки с устройством образования кулис: Дисс. ... канд. техн. наук. – Оренбург, 2013. – 141 с.
3. **Огнев И.И.** Снижение потерь зерна за подборщиком при комбайновой уборке урожая совершенствованием подбирающей поверхности пружинных пальцев: Дисс. ... канд. техн. наук. – Челябинск, 2017. – 143 с.

УДК 621.317.2+378.14

### ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ЗАДАНИЯ

**Э.А. Шакирова**, канд. техн. наук, доцент 112 кафедры

**В.К. Ковнацкий**, канд. техн. наук, доцент 112 кафедры

Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского (г. СПб, РФ)

**О.Г. Огнев**, д-р техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

Контактная информация (e-mail): [ognew.og@mail.ru](mailto:ognew.og@mail.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Формирование и развитие компетенций является целью и результатом освоения обучающимися основных образовательных программ (ООП). Центральным моментом в организации обучения в духе компетентностного подхода является поиск и освоение таких форм обучения, в которых акцент ставится на самостоятельной и творческой учебной деятельности самих обучающихся, формирование и развитие необходимого набора компетенций в соответствии с ООП.

Одним из важнейших технологических инструментов формирования и развития профессиональных компетенций выступают компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), выполняемые обучающимися самостоятельно, или при консультативной помощи преподавателей.

Компетентностно-ориентированное задание в полной своей структуре должно содержать несколько основных составляющих [1]: стимул – совокупность взаимосвязанных факторов и явлений, которые необходимо разрешить с использованием предоставленной и найденной самостоятельно информации; задачу формулировку, точно указывающую на деятельность, необходимую для выполнения задания; источники информации; оценку уровня сформированности компетенций, показывающую насколько достигнута цель КОЗ. Из описания структуры КОЗ видно, что она совпадает со структурой решения изобретательской задачи.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** В статье рассмотрен учебный лабораторный комплекс (УЛК) для исследования электроёмкости проводников на модели из электропроводящей бумаги (ЭПБ), созданный обучающимися на основе КОЗ в виде заявки на изобретение и удовлетворяющий требованиям, предъявляемым к структуре КОЗ[1].

Анализ существующих [2] лабораторных установок по исследованию электроёмкости

проводников показал, что на них можно сформировать только одну общую профессиональную компетенцию: способность планировать и проводить простейшие физические эксперименты, оценивать точность и погрешность измерений, использовать основные приёмы обработки и представления экспериментальных данных, анализировать физический смысл полученных результатов.

Однако на существующих лабораторных установках нельзя формировать в полной мере и другую общую профессиональную компетенцию: способность выявить физическую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, обоснованно выбирать адекватные физико-математические модели процессов и явлений, применять для их исследования соответствующий математический аппарат современной физики.

Целью КОЗ было создание УЛК, позволяющего формировать обе общие профессиональные компетенции в цикле математических и естественнонаучных дисциплин путём расширения функциональных возможностей существующих лабораторных установок [2] по исследованию электроёмкости проводников.

Обучающимся было сформулировано КОЗ в виде заявки на предполагаемое изобретение по созданию УЛК, в котором можно было бы формировать обе общие профессиональные компетенции. Для этого обучающиеся должны были изучить общедоступные литературные источники, которые содержат сведения, относящиеся к изобретению, а также провести патентные исследования (поиск) с целью определения состояния подобных лабораторных работ, выявить аналоги и прототип.

Определение электроёмкости проводников связано с электрическим полем, которое просто моделируется на листе ЭПБ, поэтому исследования электроёмкости проводников по КОЗ осуществлялось на модели из ЭПБ, применялся метод моделирования стационарного электрического поля и численный метод обработки результатов моделирования.

Способ выполнения лабораторных работ, на создаваемом УЛК, должен быть по КОЗ автоматизированным с использованием персонального компьютера, который позволил бы ускорить процесс исследования, сократить время доступа к информации и уделить больше времени анализу результатов.

При проведении лабораторных работ на создаваемом УЛК, должны быть сформулированы обе общие профессиональные компетенции, а также расширен набор частных профессиональных компетенций, необходимых в профессиональной деятельности: способность применять закон Ома в интегральной и дифференциальной форме; готовность применять теорему Гаусса для определения заряда, охватываемого замкнутой поверхностью; готовность определять ёмкость любой электрической цепи, связанной с электрическим полем; готовность применять теорему о циркуляции вектора напряжённости электрического поля; готовность экспериментально исследовать явление электростатической индукции; способность строить эквипотенциальные и силовые линии по найденным потенциалам электрического поля на ЭПБ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Обучающимися при консультативной помощи со стороны преподавателей Алтухова А.И. и Ковнацкого В.К. был создан такой УЛК. На установке, входящие в него, получены патенты на изобретение [3, 4].

**УЧЕБНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС.** Функциональная схема, созданного УЛК представлена на рис. 1. Он содержит: 1 – прямоугольный планшет; 2 – прямоугольный лист ЭПБ; 3 – неподвижный прямоугольный электрод; 4 – съёмный проводник круглого сечения; 5 – первый винт с гайкой; 6 – первая неподвижная линейка; 7 – вторая неподвижная линейка; 8 – подвижный прямоугольный электрод; 9 – металлическая рейка; 10 – опора; 11 – второй винт с гайкой; 12 – источник постоянного тока; 13 – потенциометр; 14 – амперметр; 15 – первый переключатель; 16 – вольтметр с большим входным сопротивлением; 17 – второй переключатель; 18 – зонд; 19 – съёмное лекало. Для автоматизации выполнения лабораторных работ в УЛК введён, аналогично тому, как было сделано в [4], персональный компьютер 20. Для преобразования напряжения, снимаемого с зонда 18, в цифровую форму применено устройство сопряжения 21 с персональным компьютером 20.

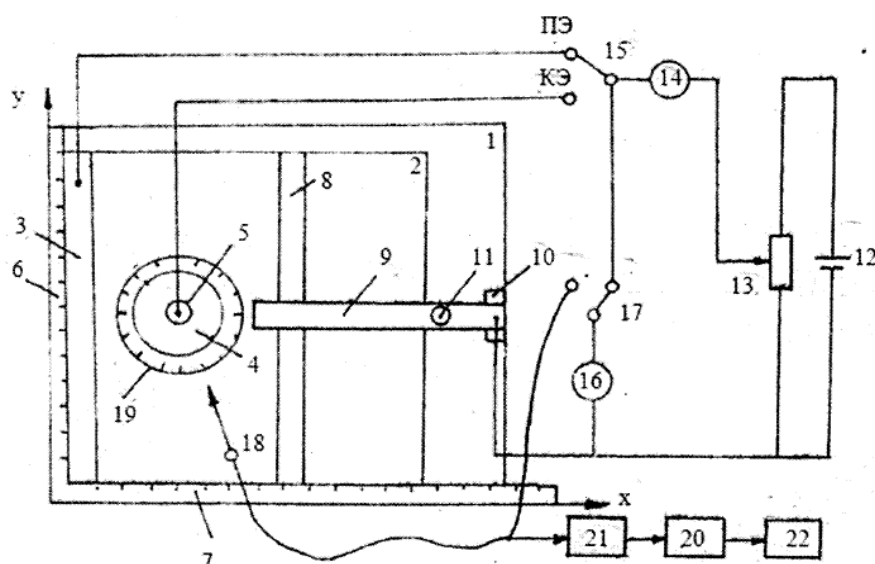


Рис. 1. Учебный лабораторный комплекс

Лабораторный комплекс дополнен компьютерным проектором 22 для того, чтобы результаты напряжений, расчётов и графики можно было показать многочисленной аудитории.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ УЛК.** В основу созданного УЛК легли теоретические положения, связанные с определением электроёмкости уединённого проводника и электроёмкости системы проводников. При исследовании электроёмкости проводников была использована аналогия между электрическим полем в диэлектрике и стационарным электрическим полем в ЭПБ. Стационарное электрическое поле в ЭПБ может служить моделью электростатического поля. Заметим, что экспериментальное исследование стационарного электрического поля технически несколько проще, чем исследование электростатического поля.

Электроёмкость уединённого проводника равна отношению заряда  $q$  к его потенциалу  $\varphi$ :

$$C = \frac{q}{\varphi} \quad (1)$$

Взаимная электроёмкость двух проводников (конденсатора):

$$C = \frac{q}{U} = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d} = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 SE}{U}, \quad (2)$$

где  $\varepsilon$  – диэлектрическая проницаемость среды между обкладками конденсатора,  $\varepsilon_0$  – электрическая постоянная,  $S$  – площадь обкладки,  $d$  – расстояние между обкладками,  $q$  – заряд обкладки,  $U$  – разность потенциалов между обкладками,  $E$  – напряжённость электрического поля внутри конденсатора.

Модель уединённого проводника и конденсатора может быть образована, если на лист ЭПБ установить металлические электроды. Поскольку сопротивление листа ЭПБ во много раз больше сопротивления наложенных электродов на ЭПБ, то, с достаточной степенью точности, можно считать, что участки ЭПБ, окружающие электроды, являются практически непроводящим диэлектриком. Принято считать, что поле в ЭПБ создано не внешними стационарными зарядами, расположенными на поверхности электродов, а стационарными зарядами, существующими на воображаемых проводниках внутри ЭПБ под электродами. Это обстоятельство широко используется при моделировании плоских электрических полей.

На рис. 2 показаны модели двух конденсаторов. Первый конденсатор содержит два прямоугольных электрода. Он подключается к источнику постоянного тока  $U$  в положении ПЭ переключателя  $\Pi$ . Второй конденсатор содержит проводник круглого сечения и прямоугольный электрод. Он также подключается к источнику постоянного тока  $U$  в положении КЭ переключателя  $\Pi$ . Участки ЭПБ, которые находятся под прямоугольными и круглым электродами, можно рассматривать как воображаемые проводники. На них накапливаются воображаемые заряды  $q$ . Между проводниками создаётся электрическое поле  $\vec{E}$ , силовые линии которого начинаются на положительных и заканчиваются на отрицательных зарядах.

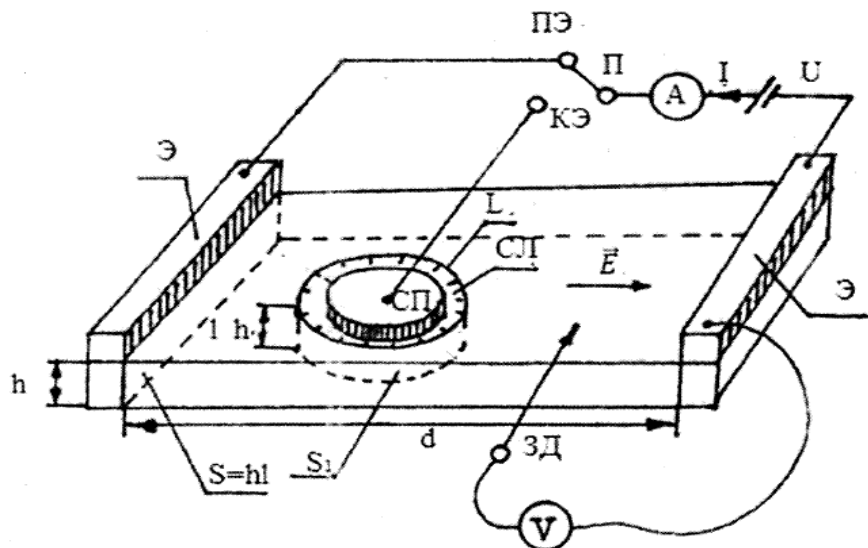


Рис. 2. Модели двух конденсаторов

На рис. 2 показаны обкладки модели первого конденсатора, площадь которых  $S = hl$ , где  $h$  – толщина листа ЭПБ,  $l$  – длина обкладки,  $d$  – расстояние между обкладками. Ёмкость такого моделируемого конденсатора определяется по формуле (2). Заряд  $q$  на обкладке конденсатора в формуле (2) находили, исходя из предположения, что поле в листе ЭПБ между обкладками является плоскопараллельным.

На рис. 3 показано поперечное сечение листа ЭПБ. Лист имеет толщину  $h$  и на нём установлены два металлических электрода. При наличии источника постоянного тока  $U$  образуется замкнутая цепь, в которой течёт электрический ток  $I$ , величина которого измеряется амперметром  $A$ . Линии электрического тока в листе ЭПБ (рис. 3, а) подобны силовым линиям стационарного электростатического поля в диэлектрике.

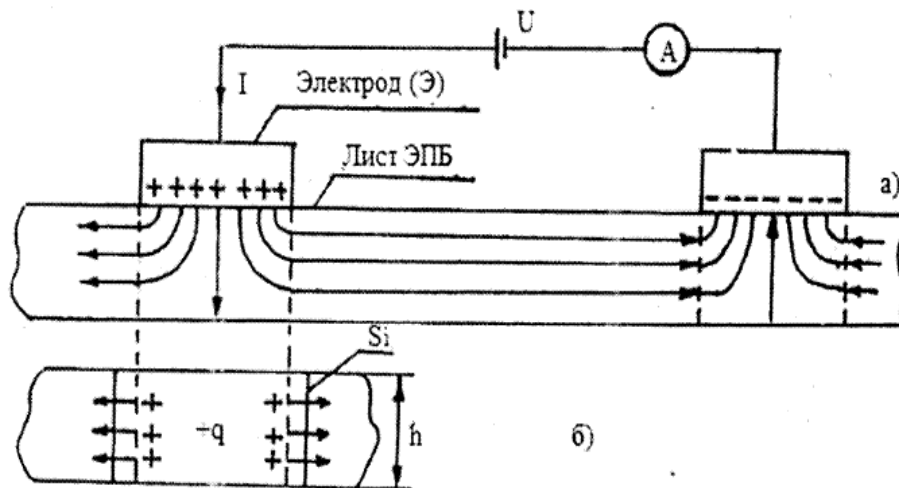


Рис. 3. Поперечное сечение листа ЭПБ

Стационарный электрический заряд реально существует и расположен на поверхности электрода (рис. 3, а), граничащего с листом ЭПБ. При моделировании считалось, что поле в листе ЭПБ создано не внешними стационарными зарядами, расположенными на поверхности электродов (рис. 3, а), а воображаемыми стационарными зарядами, существующими внутри листа ЭПБ под электродами (рис. 3, б). Если провести две плоскости моделируемого плоскопараллельного электрического поля  $\vec{E}$ , отстоящие друг от друга на расстоянии  $h$ , равном толщине листа ЭПБ, и описать, например, вокруг воображаемого заряда  $+q$  в ЭПБ боковую поверхность  $S1$  (рис. 3, б), то получим замкнутую поверхность. Если определить поток вектора

электрического смещения  $\vec{D}$  сквозь замкнутую поверхность, то это будет поток вектора  $\vec{D}$  через боковую поверхность  $S_1$  и по теореме Гаусса можно судить о величине этого воображаемого заряда  $+q$  (рис. 3, б). В этом случае:

$$q = \oint_{S_1} \vec{D} d\vec{S} = \varepsilon\varepsilon_0 \oint_{S_1} \vec{E} d\vec{S}. \quad (3)$$

Из закона Ома в интегральном виде имеем:

$$I = \oint_{S_1} \vec{j} d\vec{S} = \frac{1}{\rho} \oint_{S_1} \vec{E} d\vec{S}, \quad (4)$$

где  $\vec{j}$  – плотность тока,  $\rho$  – удельное электрическое сопротивление ЭПБ.

После объединения выражений (3) и (4) была получена формула для определения воображаемого заряда:

$$q = \varepsilon\varepsilon_0 I \rho. \quad (5)$$

Из выражения (5) видно, что величина  $q$  определяется током  $I$ , протекающим в листе ЭПБ. Таким образом, формула (2) приобретает другой вид:

$$C = \frac{q}{U} = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 \rho I}{dU} = \varepsilon\varepsilon_0 G \rho. \quad (6)$$

Из формулы (2) видно, что с уменьшением расстояния  $d$  между обкладками плоского конденсатора ёмкость возрастает. Последнее вытекает из того обстоятельства, что в электрическом поле при заданном напряжении  $U$  напряженность электрического поля  $\vec{E}$  тем больше, чем меньше расстояние между обкладками.

Аналогичный результат наблюдается и на модели первого конденсатора в случае стационарного электрического поля в листе ЭПБ. Из формулы (6) видно, что при заданном напряжении  $U$ , и приближая правый электрод Э (рис. 2) к левому электроду Э, ток  $I$  возрастает, т.к. проводимость листа ЭПБ  $G$  увеличивается, следовательно, ёмкость конденсатора возрастёт. С другой стороны, с уменьшением расстояния между обкладками конденсатора силовые линии становятся гуще, следовательно, увеличивается напряженность электрического поля, и ёмкость конденсатора возрастает.

На данном УЛК можно реализовать и исследовать модель уединённого проводника. Для этого используем второй конденсатор, содержащий проводник круглого сечения и прямоугольный электрод, подключенные к источнику постоянного тока  $U$  в положении КЭ переключателя П (рис. 2). Если соединить первый ввод вольтметра с правым прямоугольным электродом Э (рис. 2), а второй ввод вольтметра – с верхним концом зонда ЗД, то, прикасаясь нижним концом зонда ЗД к любой точке листа ЭПБ, можно измерить потенциалы относительно потенциала правого прямоугольного электрода. Потенциал правого электрода в этом случае будет равен нулю. Правый электрод является моделью проводника, унесённого в бесконечность, а проводник круглого сечения – становится моделью уединённого проводника и потенциал его  $\varphi$  равен напряжению  $U$  источника постоянного тока. Если изменять напряжение источника постоянного тока  $U$ , то будет меняться потенциал  $\varphi$  проводника круглого сечения, будет также меняться и ток  $I$ , протекающий по листу ЭПБ. В соответствии с формулой (5) будет меняться заряд  $q$  на проводнике круглого сечения, а ёмкость уединённого проводника по формуле (1) остаётся постоянной.

Рассмотрим, каким образом определялась поверхностная плотность заряда на металлическом проводнике круглого сечения, помещённого в электростатическое поле. Поверхностная плотность электрического заряда  $\sigma_i$  на съёмном проводнике СП круглого сечения (рис. 2) связана с напряжённостью электростатического поля у поверхности проводника соотношением:

$$E_{ni} = \frac{\sigma_i}{\varepsilon\varepsilon_0}, \quad (7)$$

где  $E_{ni}$  – проекция вектора  $\vec{E}$  на направление внешней нормали  $\vec{n}$ , проведенной к поверхности проводника в  $i$ -ой точке,  $\varepsilon$  – диэлектрическая проницаемость ЭПБ и  $\varepsilon_0$  – электрическая постоянная.

Для определения проекции  $E_{ni}$  в  $i$ -ой точке применяем съёмное лекало СЛ (рис. 2) из диэлектрика, насаженное на съёмный проводник СП и уложенное на прямоугольном листе ЭПБ. Съёмное лекало СЛ содержит контур  $L$  с разметкой. Контур  $L$  находится на одинаковом

расстоянии  $\Delta n$  от съёмного проводника, и он разбит на равные отрезки  $\Delta l$ . Полагая, что нормаль  $\vec{n}$ , к контуру  $L$  во всех точках направлена в одну и ту же сторону, тогда проекция  $E_{ni}$  в произвольной  $i$ -ой точке определяется численным методом по формуле:

$$E_{ni} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta n} = \frac{\varphi_0 - \varphi_i}{\Delta n}, \quad (8)$$

где  $i = 1, 2, \dots, N$ ;  $\varphi_i$  – потенциал в  $i$ -ой точке контура  $L$ ;  $\varphi_0$  – потенциал съёмного проводника;  $\Delta n$  – кратчайшее расстояние от контура  $L$  до съёмного проводника;  $N$  – число точек на контуре  $L$ .

На предлагаемом УЛК можно определить поток  $\Phi_E$  вектора электрического смещения  $\vec{D}$  через замкнутую поверхность  $S_1$  (рис. 2):

$$\Phi_E = \oint_{S_1} \vec{D} d\vec{S} = \varepsilon\varepsilon_0 \oint_{S_1} E_n dS, \quad (9)$$

Если переключатель  $\Pi$  стоит в положении КЭ, то через съёмный проводник СП протекает ток, тогда  $\Phi_E = q$ . Значение  $q$  определяется по формуле (5).

Выражение (9) определяется численным методом в предположении, что  $\Delta n = \Delta l$  и оно имеет следующий вид:

$$\Phi_E = \varepsilon\varepsilon_0 h \sum_{i=1}^N (\varphi_0 - \varphi_i). \quad (10)$$

Таким образом, для определения  $\Phi_E$  численным методом сначала необходимо измерить в  $i$ -ых точках съёмного лекала СЛ потенциалы на ЭПБ. Далее определить разность потенциалов съёмного проводника  $\varphi_0$  и потенциалов  $\varphi_i$ , затем их просуммировать и, наконец, умножить на  $\varepsilon\varepsilon_0 h$ .

На данном УЛК можно также определить циркуляцию вектора напряжённости  $\vec{E}$  электрического поля:

$$\oint_L E_l dl \approx \sum_{i=1}^n E_{li} \Delta l, \quad (11)$$

где  $E_{li}$  – проекция вектора  $\vec{E}$  на направление вектора  $d\vec{l}$  в  $i$ -ой точке контура  $L$  съёмного лекала;  $\Delta l$  – равные отрезки контура  $L$  (рис. 2).

Так как вектор  $d\vec{l}$  во всех точках контура  $L$  направлен в одну и ту же сторону, тогда проекцию вектора  $\vec{E}$  в произвольной  $i$ -ой точке определяется численным методом как:

$$E_{li} = \frac{\Delta\varphi_i}{\Delta l}, \quad (12)$$

где  $\Delta\varphi_i$  – разность потенциалов между последующей и предыдущей точками на контуре  $L$ ,  $i = 1, 2, \dots, N$ .

После подстановки выражения (12) в формулу (11) получено окончательное выражение для определения напряжённости электростатического поля  $\vec{E}$ :

$$\oint_L E_l dl = \sum_{i=1}^N \Delta\varphi_i, \quad (13)$$

где  $\Delta\varphi_i = \varphi_{i+1} - \varphi_i$ , при  $i = 1, 2, \dots, N-1$ ;  $\Delta\varphi_N = \varphi_1 - \varphi_N$

Таким образом, для определения циркуляции вектора  $\vec{E}$  численным методом сначала находятся в  $i$ -ых точках контура  $L$  съёмного лекала потенциалы на листе ЭПБ, затем определяются их разности  $\Delta\varphi_i$  и, наконец, суммируются все разности потенциалов.

На данном УЛК можно строить эквипотенциальные линии и линии напряжённости электрического поля. Для этого на листе ЭПБ установлена система декартовых координат, снабжённая первой 6 и второй 7 неподвижными линейками (рис. 1). Координаты эквипотенциальных линий определяются с помощью зонда 18 и вольтметра 16 в точках равного потенциала на листе ЭПБ 2. В аналогичной системе координат на документальном листе строятся эквипотенциальные линии, а затем по ним строятся силовые линии, которые перпендикулярны в каждой точке эквипотенциальным линиям.

**РЕАЛИЗАЦИЯ УЛК.** Автоматизированный УЛК внедрён в учебный процесс. Установка [4], входящая в УЛК, демонстрировалась на Всероссийской выставке научно-технического творчества молодёжи в 2013 г., где обучающийся Аниськович М.А. награжден Дипломом первой степени.

В 2014 г. на Неделе инноваций и научно-технического творчества Аниськович

М.А. награжден Дипломом первой степени в номинации «Лучшее изобретение, имеющее значимость для учебного процесса».

Макет изобретения [3] демонстрировался на Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед-2016». Решением Международного Жюри Аниськович М.А. награжден «Серебряной медалью».

В результате количественной оценки уровня сформированности компетенций, и на сколько достигнута цель КОЗ, обучающийся Аниськович М.А. получил самую высокую оценку.

**ВЫВОДЫ.** Без материально-технического обеспечения нельзя сформировать требуемые компетенции и оценить уровень их сформированности. Создан учебный лабораторный комплекс для исследования электроёмкости проводников на модели из ЭПБ на основе компетентностно-ориентированного задания в виде заявки на предполагаемое изобретение. Он позволил, наряду с формированием и развитием профессиональных компетенций в цикле математических и естественнонаучных дисциплин, сформировать ряд специфических универсальных учебных действий. Он отвечает требованиям ФГОС – учиться исследовать и учиться посредством исследования.

Рассмотренное КОЗ позволило сформировать навыки изобретательской и рационализаторской работы в области совершенствования и создания учебно-материальной базы.

Выполненное КОЗ позволило глубже вникнуть в физическую сущность явлений и процессов, совершенствовать навыки слежения за новыми достижениями науки и техники. Предложенные технические решения, заложенная в них информация – послужили базой и стимулом для успешной дальнейшей разработки новых и оригинальных технических решений, защищающих государственный приоритет.

Созданный УЛК позволил повысить уровень сформированных профессиональных компетенций, как создателей комплекса, так и обучающихся на нем, сформировать знания и умения, необходимые при решении профессиональных задач.

Лабораторные установки, входящие в УЛК, получили высокую оценку как на Всероссийской выставке научно-технического творчества молодёжи, так и на Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий.

#### Литература

1. **Ефремова М.М.** Компетенции в образовании: формирование и оценивание. – М.: Национальное образование. 2012. – 416 с.
2. **Шахмаев Н.М., Каменецкий С.Е.** Демонстрационные опыты по электродинамике. – М.: Просвещение. 1973. – 256 с.
3. **Ковнацкий В.К., Алтухов А.И., Аниськович М.А.** Установка для исследования проводников на модели из электропроводящей бумаги. Патент на изобретение RUS № 2621599 от 27.01.2016.
4. **Алтухов А.И., Ковнацкий В.К., Аниськович М.А.** Установка для исследования стационарного электрического поля. Патент на изобретение RUS № 2534979 от 19.06.2013.
5. **Шакирова Э.А., Хохлова М.В.** Некоторые методические приемы по активизации самостоятельной работы обучающихся при изучении физики// Материалы XX Международной научно- методической конференции “Современное образование: содержание, технологии, качество” – СПб.: ЛЭТИ, т.2, 2014. – С. 209–211.
6. **Шакирова Э.А., Огнев О.Г.** Использование лабораторного комплекса исследования электрических полей при подготовке инженерных специальностей// Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 34 (2017). – С. 17–22.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЙ, НАНЕСЕННЫХ ПЛАЗМЕННОЙ НАПЛАВКОЙ

**В.А. Шахов**, д-р техн. наук, профессор

Контактная информация (тел., e-mail): +7 (3532)77-79-50

**П.Г. Учкин**, аспирант

Контактная информация (тел., e-mail): +7 (3532)77-59-13; [kaf34@orensau.ru](mailto:kaf34@orensau.ru)

**И.Н. Глушков**, канд. техн. наук, доцент

Контактная информация (тел., e-mail): [i-n-g2012@yandex.ru](mailto:i-n-g2012@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» (г. Оренбург, РФ)

**И.И. Огнев**, канд. техн. наук, доцент, ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (г. Екатеринбург, РФ)

Контактная информация (e-mail): [ognev.i.i@yandex.ru](mailto:ognev.i.i@yandex.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Детали почвообрабатывающих машин работают в тяжелых условиях и подвергаются постоянному абразивному износу, что приводит к изменению их геометрической формы и размеров. В связи с этим возникает необходимость создания технологий их восстановления и упрочнения, а также создания износостойких материалов, повышающих долговечность рабочих органов.

Наиболее развивающейся технологией восстановления деталей машин является плазменная наплавка, которая в последнее время получает все большее распространение ввиду разработки доступного высокотехнологичного оборудования и материалов для наплавки, а также непосредственно положительных качеств самого процесса, главными из которых является малое температурное вложение в деталь и хорошая сцепляемость наплавленного слоя с основным металлом [1].

**ОБЪЕКТ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** На кафедре «Технический сервис» Оренбургского ГАУ была разработана технология восстановления и упрочнения рабочих органов глубокорыхлителей, отличающаяся своей производительностью и качеством полученного покрытия, при минимальных затратах.

Для проведения исследований была разработана и собрана установка для плазменной наплавки (заявка на изобретение № 2017123409). При помощи данной установки проводилась наплавка порошковой смеси: ПГ–С27 «Сормайт» + ВК–8 (WC+W<sub>2</sub>C+8 % Ni) плазменным способом. «Сормайт» является матрицей (основой) смеси, а карбид – упрочняющей фазой [2].

Целью исследований было установление зависимости износостойкости и твердости наплавленного покрытия от параметров наплавки: напряжения, силы тока, скорости наплавки, состава смеси порошков.

Для решения данной задачи, экспериментальные исследования разбивались на следующие этапы:

- получение порошков с различным содержанием карбида вольфрама и определение их плотности;
- плазменная наплавка образцов порошками с разным содержанием карбида вольфрама и различными технологическими параметрами;
- определение плотности наплавленного металла на образцах;
- измерение твердости образцов;
- исследование микроструктуры образцов;
- исследование химического состава слоя;
- испытание образцов на износостойкость;
- проведение эксплуатационных испытаний долот глубокорыхлителей восстановленных плазменной наплавкой порошком, содержащим карбид вольфрама.

Данные исследования проводились как опыты в лабораторных условиях без последних трех этапов.

При изменении количества карбида, соответственно, меняется значение плотности наплавочной смеси. Данные порошки взвешивались на аналитических электронных весах GR-200 (рис. 1). Также перед наплавкой взвешивался и образец, на который проводилось нанесение материала. Образец выполнялся в виде прямоугольника с размерами 110×40 мм из стали 65Г, из которой в основном изготавливаются рабочие органы сельскохозяйственных машин [3].



Рис. 1. Аналитические электронные весы GR-200

При плазменной наплавке регулировались следующие параметры. Напряжение варьировалось в интервале от 50 до 80В. Сила тока изменялась в интервале от 170 до 220 А. Скорость наплавки регулировалась от 3 м/ч до 7 м/ч. В составе смеси порошков изменялось количество карбида вольфрама – от 30 до 60 % по массе смеси. Наплавка проводилась при различных режимах по трехфакторному моделированию экспериментов. Был наплавлено 72 образца.

Затем определялась плотность наплавленного металла на образцах. Для этого повторно взвешивался образец и находилась разность между массой после наплавки и до нее. Это требовалось для вычисления коэффициента, учитывающего состав порошка  $k_{\text{пор}}$  находящийся по формуле (1), который использовался при расчете силы тока для наплавки по формуле (2):

$$k_{\text{пор}} = 7,57 \frac{\rho^2}{\rho_{\text{м}}}, \quad (1)$$

$$I = \frac{1,16 V_{\text{н}} \rho_{\text{мет}} h_{\text{пл}}}{U k_{\text{пор}}}, \quad (2)$$

Твердость покрытия измерялась непосредственно после его нанесения и остывания с помощью твердомера «ТЕМП–2» (рис. 2), имеющего динамический принцип измерения. Проведение измерений твердости наплавленного металла и подготовка к ним, осуществлялась в соответствии с ГОСТ 22975-78. На исследуемых образцах проводилось не менее четырех замеров по шкале Роквелла с расстоянием между отпечатками не менее 5 мм. Результаты исследований по определению твердости полученного покрытия представлены на рис. 3 и 4.



Рис.2. Твердомер ТЕМП-2

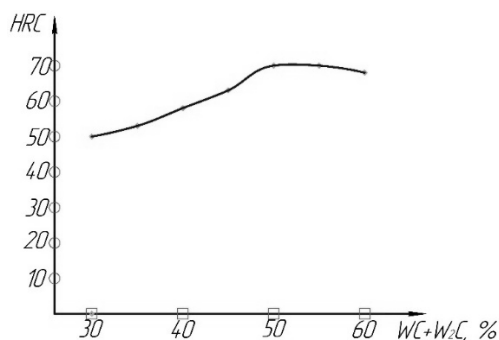


Рис. 3. Зависимость твердости наплавленного покрытия от содержания карбида вольфрама

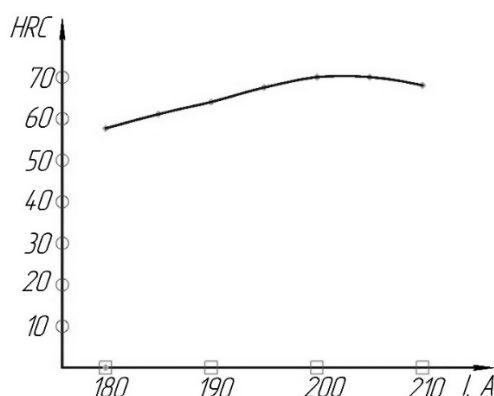


Рис. 4. Зависимость твердости наплавленного покрытия от силы тока между соплом и деталью

Исследование микроструктуры проводилось на инвертированном металлографическом микроскоп МИКРОМЕД МЕТ (рис. 5), в комплект которого входит камера и программное обеспечение, позволяющие фотографировать изображение микроструктуры и визуализировать картинку на монитор персонального компьютера в режиме онлайн [4].



Рис. 5. Металлографический микроскоп МИКРОМЕД МЕТ

Подготовка шлифов, наплавленных плазменным способом порошка с содержанием карбида вольфрама, включала в себя вырезку, заливку смолой, шлифование, полирование и травление [4]. Подготовка микрошлифов проводилась так, чтобы исключалось температурное воздействие во избежание искажения структуры исследуемых образцов.

Для удобства проведения исследований отрезанные образцы помечались и заливались в специальные формы эпоксидной смолой.

При наплавке и последующем остывании металла слой должен иметь ледебуритную микроструктуру (рис. 6), обладающую высокой износостойкостью и хорошей удерживающей

способностью частиц карбида вольфрама, которые будут лишь оплавляться для прочного соединения с основой. Макроструктура наплавленного слоя будет мелкозернистой и зависеть от скорости наплавки и количества карбида вольфрама в смеси. Возникновение данной структуры обеспечивается за счет использования в качестве основе «Сормайта», содержащего большое количество углерода (3,9 %) и способствующее зарождению большого числа центров.

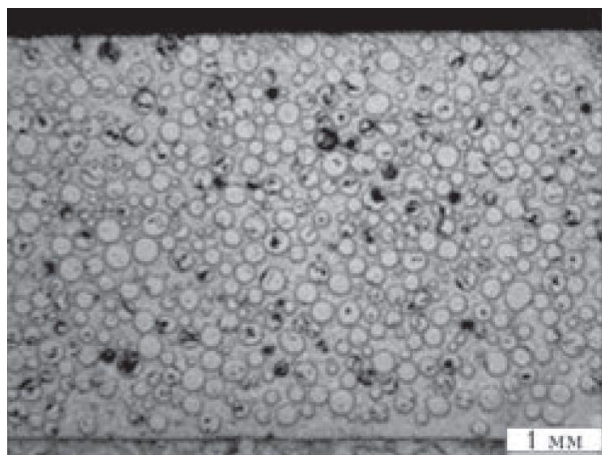


Рис. 6. Структура слоя, полученного плазменной наплавкой смеси порошков ПГ–С27 + 50% ВК-8 (WC+W<sub>2</sub>C)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Анализ результатов исследования показал, что, с увеличением содержания карбида вольфрама, твердость покрытия увеличивается до величины 70 HRC, при содержании карбида вольфрама 50 %. Дальнейшее увеличение количества карбида не влияет на твердость в связи переизбытком его частиц, что приводит к их выкрашиванию с поверхности и низкой адгезией с матрицей. При возрастании силы тока между деталью и соплом до 200 А, наблюдается повышение твердости в связи с лучшим оплавлением карбида вольфрама и лучшей сцепляемостью с основным металлом. Дальнейшее повышение силы тока негативно влияет на твердость. Это связано с тем, что частицы карбида вольфрама начинают расплавляться и перемешиваться с металлом матрицы и самой детали, приводя к изменениям в кристаллической решетке и, тем самым, снижая твердость наплавленного слоя. Напряжение будет при этом равным 70 В, а скорость наплавки – 5 м/ч.

Исходя из ранее проведенных исследований [3], износостойкость, по сравнению с новой деталью, повышается в 2 раза.

Дальнейшие исследования будут проводиться для последних трех этапов для решения поставленной цели.

**ВЫВОДЫ** Проведенные исследования позволили установить оптимальные значения параметров плазменной наплавки для восстановления рабочих органов глубокорыхлителей, которыми являются значения: силы тока равной 200 А, напряжение – 70 В, скорость наплавки – 5 м/ч, содержание карбида вольфрама – 50 % по массе порошка. Используя данные параметры возможно получение слоя с твердостью равной 70 HRC и износостойкостью до 2 раз больше по сравнению с новой деталью.

#### Литература

1. Шахов В.А., Учкин П.Г., Коляда В.С., Асманкин Е.М., Попов И.В., Шаркаев Р.Р. Обоснование параметров и выбор оборудования для плазменной наплавки порошков с содержанием карбида вольфрама при восстановлении рабочих органов глубокорыхлителей// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. №3 (71). – С. 136–138.
2. Учкин П.Г., Шахов В.А., Соловьев С.А., Филатов М.И. Анализ способов восстановления рабочих органов глубокорыхлителей// Материалы национальной российской научно-технической конференции «Инженерному образованию – научную основу» – Оренбург, 2018 – С. 18–23.
3. Шахов В.А., Учкин П.Г. Технология восстановления и упрочнения рабочих органов глубокорыхлителей// Материалы международного конгресса «Повышение конкурентоспособности Российской сельскохозяйственной продукции на внутренних и внешних рынках». – СПб: Экспофорум, 2017. – С. 222 – 223.
4. Учкин П.Г., Шахов В.А. Использование порошков с добавлением карбида вольфрама для плазменной наплавки рабочих органов глубокорыхлителей// Известия ОГАУ, 2017 – № 6(68) – С. 92–96.

**РАСЧЁТ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА  
ДЛЯ РАБОТНИКОВ НЕОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**В.Е. Бурак**, канд. с.-х. наук, доцент, руководитель лаборатории, ООО «АМ-стандарт» (г. Москва, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): 8-962-142-4445; [web\\_b@rambler.ru](mailto:web_b@rambler.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Важнейшей задачей в охране труда является повышение достоверности оценки условий труда на рабочем месте. Принятие Федерального закона № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [1] и утверждение Минтрудом РФ Методики проведения специальной оценки условий труда (Приказ № 33н) [2] ситуацию в лучшую сторону не изменили.

Одним из методов, призванным исправить ситуацию, может быть расчёт профессиональных рисков и разработка на его основе соответствующих мероприятий по снижению их воздействия на организм человека [3]. Однако, в этом направлении на сегодняшний день не решены многие вопросы, связанные с терминологией, разработкой и применением методик, экономической и социальной целесообразностью, сочетаемостью со специальной оценкой условий труда и их месте в системе управления охраной труда.

Специальная оценка условий труда, основанная на исследовании ограниченного количества факторов, привела к искусственному снижению количества рабочих мест с вредными и опасными условиями труда, что, в свою очередь, способствовало торможению процессов модернизации производства, снижению платежей в бюджет государства и уменьшению компенсационных мер работникам. На фоне таких «результатов» практически отсутствует мотивация работодателей к внедрению процедуры оценки рисков, требующая определённых финансовых вложений и ясного целеполагания. Нет полной уверенности в том, что оценка профессиональных рисков может стать основным мероприятием по снижению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, дополнит или заменит затратную и малоэффективную процедуру специальной оценки условий труда.

Переход в Российской Федерации на систему управления охраной труда, основанной на расчёте риска, вполне возможен и актуален, поскольку её эффективность многократно доказана на практике во многих странах мира, а для внедрения имеется богатый опыт исследований в области санитарной гигиены и безопасности жизнедеятельности [4–9].

Внедрение научных разработок в практику тормозится отсутствием полноценной законодательной базы и совокупности методик расчёта разного ранга, в т.ч. упрощённых и универсальных, а также весьма распространённой косностью существующих методов управления производством, нередко отторгающих нововведения.

**Целью** данной статьи является исследование вопроса применения методов расчёта профессионального риска.

**МЕТОДЫ И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Методологическая база исследований – совокупность методов проведения расчётов профессиональных рисков и база нормативных документов по охране труда в РФ.

**Объект** исследования – управление профессиональными рисками в системе управления охраной труда.

**Задача:** Предложить упрощённый универсальный метод расчёта профессионального риска, приемлемый для неопасных производств.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** В настоящее время действует несколько нормативных документов, направленных на внедрение процедуры расчёта профессиональных рисков в систему управления охраной труда.

К сожалению, в них невозможно найти ответ на вопрос о безусловной необходимости расчёта риска. Кроме того, то, ради чего считаются риски – разработка системы мероприятий

по снижению профессиональной заболеваемости и производственного травматизма и так входит в систему управления охраной труда, а перечень мероприятий по улучшению условий труда – является одним из разделов специальной оценки условий труда. В случае, если не ясна цель проведения расчёта профессионального риска и имеется дублирование мероприятий не следует ожидать его осуществления на практике.

Наиболее понятно дана формулировка цели в ГОСТ Р 12.0.011-2017 ССБТ «Методы оценки и расчёта профессиональных рисков работников железнодорожного транспорта» (табл. 1) [10].

Таблица 1. Цели проведения расчёта рисков

| № п/п | Автор, источник                                                                                                                                                                                                                                                   | Цели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.0.010-2009 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков [5]                                                                                                 | ... предоставление отчетных материалов, управление рисками и т.д.<br>... предоставление отчетных данных, выявление источников возникновения рисков, выбор вариантов эффективного управления рисками и др.                                                                                                                                                                                                                        |
| 2     | Р 2.2.1766-03 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки [3]                                                                                                           | Оценку профессионального риска выполняют при осуществлении государственного санитарно-эпидемиологического надзора, производственного контроля, проведении социально-гигиенического мониторинга..., а также при решении других задач, целью которых является сохранение и укрепление здоровья работников, а также их социальная защита.                                                                                           |
| 3     | ГОСТ Р 12.0.011-2017 ССБТ Методы оценки и расчёта профессиональных рисков работников железнодорожного транспорта [10]                                                                                                                                             | 5.1.1 Оценку профессиональных рисков осуществляют <b>в целях обоснования управленческих решений, влияющих на экономическую эффективность организации, её конкурентноспособность на рынке и устойчивое развитие.</b><br>5.12.1 Оценку профессиональных рисков организации осуществляют в целях разработки и принятия защитных мер (воздействия на риск).                                                                          |
| 4     | МР 2.2.0085-14. Оценка и прогноз профессиональной надёжности и профессионального риска водителей различных автотранспортных средств. Методические рекомендации [11]                                                                                               | В настоящих методических рекомендациях впервые предлагается комплексный клинико-гигиенический подход с применением математических алгоритмов в оценке профессионального риска нарушений здоровья водителей автотранспортных средств с <b>целью обеспечения профессиональной надёжности данной группы работников.</b>                                                                                                             |
| 5     | Мазеин С.А. Оценка профессиональных рисков (задачи, этапы, подходы, возможные решения) [12]                                                                                                                                                                       | ... оценка рисков проводится в целях минимизации юридических, финансовых, материальных потерь бизнеса (минимизации расходов, убытков), или иначе - <b>в целях обеспечения конкурентного преимущества.</b>                                                                                                                                                                                                                        |
| 6     | Пачурин Г.В. и др. Оценка профессионального риска в производственных помещениях учреждения быстрого питания [13]                                                                                                                                                  | Основной целью оценки профессиональных рисков является <b>защита здоровья и обеспечение безопасности работников.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7     | В.Калькис и др. Основные направления оценки рисков рабочей среды [14]                                                                                                                                                                                             | Цель оценки риска содержит устранение профессиональных рисков...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8     | Оценка профессиональных рисков<br><a href="https://eactt.ru/uslugi/ocenka_professionalnyh_riskov/">https://eactt.ru/uslugi/ocenka_professionalnyh_riskov/</a> [15]                                                                                                | - профилактика производственного травматизма;<br>- безопасность производственных процессов;<br>- снижение рисков производственного травматизма;<br>- получить гарантию качества выполняемых работ.                                                                                                                                                                                                                               |
| 9     | Профессиональные риски и специальная оценка условий труда<br><a href="https://www.centrattek.ru/info/professionalnye-riski-i-specialnaya-ocenka-usloviy-truda/">https://www.centrattek.ru/info/professionalnye-riski-i-specialnaya-ocenka-usloviy-truda/</a> [16] | - определение потенциальной угрозы, имеющейся в самом рабочем процессе;<br>- актуализация перечня мероприятий, необходимых для обеспечения безопасности и сохранности здоровья работников;<br>- выбор правильного оборудования и материалов для работы;<br>- проверка эффективности осуществляемых мероприятий по охране труда;<br>- обеспечение превентивных мер по сохранности здоровья и обеспечению безопасности работников. |

Вторым важным моментом является определение исполнителя проведения необходимых расчётов и мероприятий.

Судя по действующим нормативным документам, таким исполнителем должен являться специалист по охране труда, в функционал которых входит расчёт и анализ рисков [17–

18]. Это принципиально важный момент, поскольку только специалист, зная производство, может наиболее точно сформулировать цель проведения расчётов, понятную работодателю и работнику, и выбрать для этого подходящую методику.

Опыт применения Федерального закона № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» показывает, что данная функция может быть в дальнейшем делегирована очередным законом сторонней организации, а приказом Минтруда РФ утверждена методика (методики), мало приемлемая для конкретного российского производства.

Итак, на сегодняшний день мы можем иметь ответственных исполнителей в лице специалистов по охране труда и набор методик по расчётам профессиональных рисков.

Проведённый анализ методов расчётов и применения результатов выявили ряд проблем:

1. Чрезмерные временные затраты на расчёт.
2. Отсутствие пригодных к применению в реальных условиях методик расчёта для каждой должности (профессии).
3. Отсутствие критериев выбора методик.
4. Недостаточная квалификация специалистов, осуществляющих расчёты рисков.
5. Чрезмерное влияние административного ресурса на процедуру и результаты расчёта.
6. Отсутствие необходимого количества достоверной статистической информации.
7. Профанация, как ответная реакция исполнителей (специалистов по охране труда и работников организации) на недостаточную мотивированность и административный прессинг.
8. Отсутствие удовлетворительной связки – расчёт индивидуальных профессиональных рисков – специальная оценка условий труда – производственный контроль – управленческие решения по охране труда.
9. Наличие (избыточность) неопределённостей.
10. Наличие ряда факторов, оказывающих реальное негативное воздействие на организм работника (например, психотеррор на рабочем месте, вредные привычки сотрудников и т.п.), которые невозможно количественно оценить.

Наиболее затруднительными в применении оказались методики чрезмерно насыщенные расчётами (формулами) и требующие сбора большого количества статистических данных.

В связи с этим нами была предпринята попытка создания упрощённой универсальной методики на основе количественных и качественных показателей, дающей возможность получить **удовлетворительный** результат с минимальными временными и материальными затратами, позволяющей **ранжировать** уровни индивидуального профессионального риска и разрабатывать план по устранению опасностей или уменьшению их негативного воздействия (табл. 2).

Представленные показатели требуют предварительного осмысления специалистом, осуществляющим расчёты, а также, возможно, дополнительной подготовки и адаптации методики к конкретным условиям.

Оценить полученные данные можно исходя из следующих принятых нами уровней профессионального риска:

- 1 уровень – до 11 баллов (работа в прежнем режиме с устранением отдельных факторов, способствующих повышению риска) – **допустимый** уровень ИПР;
- 2 уровень – 12–32 балла (требуется усилить работу службы охраны труда по устранению факторов риска или смягчению их влияния) – **нежелательный** уровень ИПР;
- 3 уровень – более 33 баллов (необходима модернизация производства, усовершенствование отдельных технологических операций, смена управленческой парадигмы) – **недопустимый** уровень ИПР.

Градации уровней риска дана на основе анализа массива данных по интервалам величин индивидуального профессионального риска.

Расчёт индивидуального профессионального риска внутри одного подразделения и производственного риска в целом для организации представляет значительный интерес, поскольку позволяет сравнить не только величины риска лиц, занимающих одну должность, но

и величины риска для лиц разных должностей внутри организации, подразделения друг с другом, определить уровень производственного риска организации.

Таблица 2. Методика расчёта индивидуального профессионального риска (табличная версия)

| №<br>п/п                                                  | Показатели                                                                        | Баллы                                                                |                                                                                  |                                                  |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                           |                                                                                   | 1                                                                    | 2                                                                                | 3                                                |
| 1                                                         | Травмоопасность (наличие случаев производственного травматизма)*                  | Наличие микро-травм                                                  | 1 случай в 5 лет                                                                 | 2 и более случая в 5 лет                         |
| 2                                                         | Вредные условия труда (наличие в списке)                                          | -                                                                    | Список 2                                                                         | Список 1                                         |
| 3                                                         | Результаты СОУТ (при наличии)                                                     | -                                                                    | 3.1-3.2                                                                          | 3.3 и более                                      |
| 4                                                         | Обязанность прохождения медосмотров (приказ № 302н, пред- и послесменные)         | 1 раз в 2 года                                                       | Ежегодно                                                                         | 2 и более раз в год                              |
| 5                                                         | Модернизация производства (наличие современных средств и технологий производства) | Современные средства и технологии производства                       | Частичное обеспечение современными средствами и технологиями производства        | Отсутствует или присутствуют в единичных случаях |
| 6                                                         | График работы                                                                     | -                                                                    | Сменный (кроме вахтового метода)                                                 | Вахтовый метод                                   |
| 7                                                         | Формы оплаты труда                                                                | Мотивационные формы                                                  | -                                                                                | -                                                |
| 8                                                         | Наличие службы ОТ (специалиста по ОТ в штате, специалист на аутсорсинге)          | -                                                                    | Численность сотрудников службы ОТ ниже установленных норм (<1 на 50-100 человек) | Отсутствует                                      |
| 9                                                         | Повышение квалификации (при наличии требований по ОТ, ТБ, ПБ, ГО)                 | -                                                                    | Заочные и дистанционные формы профильного обучения                               | Отсутствует (срок действия документа о ПК истёк) |
| 10                                                        | Отсутствие на работе по причине болезней, дней/год                                | -                                                                    | 1-4                                                                              | Более 4                                          |
| 11                                                        | Опыт работы в данной (или смежной) профессии, лет                                 | -                                                                    | 1-3                                                                              | До года                                          |
| 12                                                        | Образование профильное                                                            | Высшее или среднее специальное непрофильное (дневная форма обучения) | Заочные и дистанционные формы обучения                                           | Отсутствует                                      |
| 13                                                        | Психоэмоциональная нагрузка (кроме тех, по которым установлена вредность в СОУТ)  | Имеется в единичных случаях                                          | Периодическая умеренная                                                          | Постоянная                                       |
| 14                                                        | Возраст, лет                                                                      | -                                                                    | 18-24; 51-60                                                                     | До 18; более 60                                  |
| 15                                                        | Наличие вредных привычек                                                          | 1                                                                    | -                                                                                | -                                                |
| 16                                                        | Влияние условий внешней среды на ход трудового процесса                           | Умеренное, снижает производительность труда                          | Интенсивное, вплоть до приостановки работ                                        | -                                                |
| 17                                                        | Гражданство РФ, РБ                                                                | -                                                                    | -                                                                                | Отсутствует                                      |
| 18                                                        | Владение русским языком (для неграждан)                                           | -                                                                    | Владеет на бытовом уровне                                                        | Не владеет                                       |
| Количество баллов – от 2 до 43 (до 47 с учётом п.п.17-18) |                                                                                   |                                                                      |                                                                                  |                                                  |

Примечание:

1. знак «\*» означает, что при стаже работ до 5 лет минимальное количество баллов 1 не взирая на отсутствие микротравм;
2. п.2 или п.3 выбирается исполнителем расчёта исходя из конкретных условий;
3. знак «-» означает ноль баллов;
4. по п.п. 1, 4, 12 может быть ноль баллов.

Для примера в табл. 3 дан расчёт индивидуального профессионального риска для сотрудников одной из организаций сельскохозяйственного профиля.

Из представленной табл. 3 вытекает следующее:

1. Индивидуальный профессиональный риск для представителей разных должностей (профессий) внутри одной организации различается в 1,4–1,5 раз.

2. Наибольший индивидуальный профессиональный риск зафиксирован для тракториста-машиниста сельскохозяйственного производства ФИО-1 и животновода ФИО-2. Для них характерна наибольшая производственная компонента, составляющая по сумме 1–9 строк 15 и 12 баллов, т.е. 71,4 и 63,2 % соответственно.
3. Наименьший индивидуальный профессиональный риск был характерен для овощевода ФИО-3. Производственная компонента для него составила 8 баллов или 57,1 %.
4. При планировании мероприятий по обеспечению безопасных условий труда для тракториста-машиниста и животновода первоочередными будут мероприятия по улучшению производственных условий, а для овощевода – по работе с кадрами.
5. Невзирая на существенные различия, для всех указанных должностей (профессий) характерен нежелательный уровень индивидуального профессионального риска.

Таблица 3. Индивидуальный профессиональный риск в сельскохозяйственной организации «XXX», в баллах

| № п/п                                           | Показатели                                              | Должность (профессия)                 |            |          |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|----------|
|                                                 |                                                         | Тракторист-машинист с.х. производства | Животновод | Овощевод |
|                                                 |                                                         | ФИО-1                                 | ФИО-2      | ФИО-3    |
| 1                                               | Травмоопасность                                         | 2                                     | 2          | 1        |
| 2                                               | Вредные условия труда                                   | -                                     | -          | -        |
| 3                                               | Результаты СОУТ                                         | 2                                     | 2          | 2        |
| 4                                               | Обязанность прохождения медосмотров                     | 2                                     | 2          | 1        |
| 5                                               | Модернизация производства                               | 1                                     | 1          | 1        |
| 6                                               | График работы                                           | 2                                     | 0          | 0        |
| 7                                               | Формы оплаты труда                                      | 1                                     | 1          | 1        |
| 8                                               | Наличие службы ОТ                                       | 2                                     | 2          | 2        |
| 9                                               | Повышение квалификации                                  | 3                                     | 2          | 0        |
| 10                                              | Отсутствие на работе по причине болезней, дней/год      | 2                                     | 3          | 3        |
| 11                                              | Опыт работы в данной (или смежной) профессии            | 1                                     | 1          | 1        |
| 12                                              | Образование профильное                                  | 0                                     | 0          | 1        |
| 13                                              | Психологическая нагрузка                                | 0                                     | 2          | 0        |
| 14                                              | Возраст, лет                                            | 0                                     | 0          | 0        |
| 15                                              | Наличие вредных привычек                                | 1                                     | 0          | 0        |
| 16                                              | Влияние условий внешней среды на ход трудового процесса | 2                                     | 1          | 1        |
| 17                                              | Гражданство РФ, РБ                                      | 0                                     | 0          | 0        |
| 18                                              | Владение русским языком (для неграждан)                 | -                                     | -          | -        |
| Результат                                       |                                                         | 21                                    | 19         | 14       |
| Уровень индивидуального профессионального риска |                                                         | нежелательный                         |            |          |
| Стандартная неопределённость                    |                                                         | 0,94                                  |            |          |

**ВЫВОДЫ:** Предложенный в работе упрощённый универсальный метод расчёта индивидуального профессионального риска позволяет оценивать уровни риска для работников ряда неопасных профессий, а также сравнивать их между собой.

#### Литература

1. О специальной оценке условий труда: Федер. закон РФ от 28.12.2013 № 426-ФЗ: ред. от 01.05.2016 г.// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.
2. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению: Приказ Минтруда России от 24.01.2014 г. № 33н: ред. от 14.11.2016 г.: зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 г. № 31689// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.
3. Р 2.2.1766-03.2.2. Гигиена труда. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Руководство: утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 24.06.2003 г.// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.
4. ГОСТ Р 54934-2012/OHSAS 18001:2007. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 06.07.2012г № 154-ст)// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.
5. ГОСТ Р 12.0.010-2009 ССБТ. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. N 680-ст)// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.
6. Денисов Д.И., Прокопенко Л.В., Степанян И.В. Управление профессиональными рисками: прогнозирование, каузация и биоинформационные технологии// Вестник РАМН. № 6. 2012. – С. 51–56// [Электронный ресурс]. URL: <http://vestnikramn.spr-journal.ru/jour/article/view/292/230>.
7. Измеров Н.Ф. и др. Разработка «Методики расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника» и «Методики расчета интегрального показателя уровня профессионального

- риска в организации»// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kiout.ru/info/publish/216>.
8. **Симонова Н.И.** Оценка индивидуального профессионального риска// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kiout.ru/info/publish/22928>.
  9. **Федоренко А.Г.** Системный анализ сущности и структуры «риска» в сфере обеспечения безопасности труда// Безопасность в техносфере. № 1. 2014. – С. 15–23.
  10. **ГОСТ Р 12.0.011-2017. ССБТ. Методы оценки и расчёта профессиональных рисков работников железнодорожного транспорта.** – М, Стандартинформ, 2018. – 39 с.
  11. **МР 2.2.0085-14. 2.2. Гигиена. Гигиена труда. Оценка и прогноз профессиональной надежности и профессионального риска водителей различных автотранспортных средств.** Методические рекомендации: утв. Роспотребнадзором 06.02.2014// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.
  12. **Мазенин С.А.** Оценка профессиональных рисков (задачи, этапы, подходы, возможные решения)// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.icgrp.ru/docs/list/article/?action=showproduct&id=89>.
  13. **Пачурин Г.В. и др.** Оценка профессионального риска в производственных помещениях учреждения быстрого питания// Фундаментальные исследования. 2016. № 11 (часть 1). – С. 69–73.
  14. **Калькис В., Кристиньш И., Роя Ж.** Основные направления оценки рисков рабочей среды. – Рига, 2005. – 74 с.
  15. **Оценка профессиональных рисков**// [Электронный ресурс]. URL: [https://eactt.ru/uslugi/ocenka\\_professionalnyh\\_riskov/](https://eactt.ru/uslugi/ocenka_professionalnyh_riskov/).
  16. **Профессиональные риски и специальная оценка условий труда**// [Электронный ресурс]. URL: <https://www.centrat-tek.ru/info/professionalnye-riski-i-specialnaya-ocenka-usloviy-truda/>, 2005. Рига.
  17. **Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих:** Приказ Минздравсоцразвития России от 17.05.2012 г. № 559н; ред. от 20.02.2014 г.: зарегистрировано в Минюсте России 13.06.2012 г. № 24548// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.
  18. **Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда»:** Приказ Минтруда России от 04.08.2014 г. № 524н; ред. от 12.12.2016 г.: Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 г. № 33671// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.

УДК 331.446/485+316.776.2

## СОЦИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В МОЛОДЁЖНОЙ СРЕДЕ

**М.В. Мигулева**, соискатель кафедры философии и культурологии СПбГАУ, специалист центра международного сотрудничества и академической мобильности, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (г. СПб, РФ)  
Контактная информация (e-mail): [miguleva@spbgau.ru](mailto:miguleva@spbgau.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Киберпространство стало одной из важнейших категорий, на которую ставится акцент в стратегиях национальной безопасности разных стран (США, Франция, Германия, Россия, Англия, Китай, Индия и другие). Особое внимание уделяется техническому аспекту киберзащиты, который подразумевает защиту данных, разработку национального программного обеспечения и технических систем, предотвращение хакерства, кибератак, сохранение инфраструктуры, связанной с информационными сетями, создание условий для безопасного пользования интернетом-вещей и так далее. Отметим, что в зарубежных стратегиях по кибербезопасности важное место занимает социально-политический аспект киберпространства. Это связано с использованием информационных технологий в военно-политических целях для получения стратегического преимущества над потенциальным противником. В доктрине информационной безопасности РФ от 5 декабря 2016 г. обозначена проблема *«наращивания информационного воздействия на население России, в первую очередь на молодёжь, в целях размывания традиционных российских духовно-нравственных ценностей»* [1].

Процесс формирования социальных норм и становления личности молодого человека зависит от того, с какой средой (живой или искусственной) и в какой мере соприкасается человек, в каких условиях живёт, в какой культуре растёт, с кем он общается, кто его обучает и воспитывает и от многих других факторов. В прошлом на формирование личности оказывали влияние разные субъекты, которые могли это делать непосредственно через прямое общение одного человека с другим человеком и/или группой людей, либо оказывать опосредованное воздействие на личность через письменные знаки, символы, визуальные образы, в том числе через произведения искусства, культуру. С активным проникновением в современную жизнь

новых технологий и открытием киберпространства, процесс коммуникации изменяется, киберпространство становится одновременно объектом и субъектом формирования социальных норм.

С появлением новых технологий киберпространство вторглось в зону субъект-субъектных отношений между людьми. Киберпространство используется субъектом как объект для передачи определённой информации, которая оказывает воздействие на субъект. Одни пользователи киберпространства становятся пассивными потребителями информации и не проявляют субъектности, то есть активной деятельности. Другие включаются в процесс коммуникации и становятся распространителями той, или иной информации, оценивают просмотренный контент, а также нередко создают в ответ свой собственный контент, свои информационные сообщения. Если информация, запущенная в интернет субъектом, находится в открытом доступе, то зачастую реакция со стороны субъектов-участников киберпространства может быть непредсказуемой. Ситуация усложнена тем, что киберпространство также является зоной, в которой работают не только люди, но и интеллектуальные (цифровые) помощники, разного рода алгоритмы, которые могут что-либо делать автоматически и распространять информацию вне зависимости от пользователей. К таким алгоритмам в том числе относятся специальные программы – боты, они работают автоматически и/или по некому заданному алгоритму. Существуют и более сложные технические системы в киберпространстве, которые получили название в западном и отечественном научном дискурсе программы искусственного интеллекта или когнитивные системы. Например, когнитивная система корпорации «Ай Би Эм» Уотсон [2].

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Опубликовано достаточное количество работ как российских, так и зарубежных учёных по исследованию киберпространства. Решение исследуемых проблем осуществляется на основе принципов диалектики, развития и системности, при помощи общенаучных методов познания: теоретический анализ, обобщение научной литературы и моделирование. В данном исследовании речь идёт о киберпространстве как социотехническом инструменте формирования социальных норм в молодёжной среде.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Киберпространство является зоной, где одновременно работают несколько субъектов, как искусственные системы и алгоритмы, так и люди. Киберпространство аккумулирует информацию от множества субъектов одновременно, выступая в данном случае с одной стороны объектом, а с другой стороны субъектом, воздействующим на человека.

Рассмотрим следующую общую модель влияния киберпространства на формирования социальных норм в субъект-субъектных отношениях, которая изображена ниже на рис. 1.

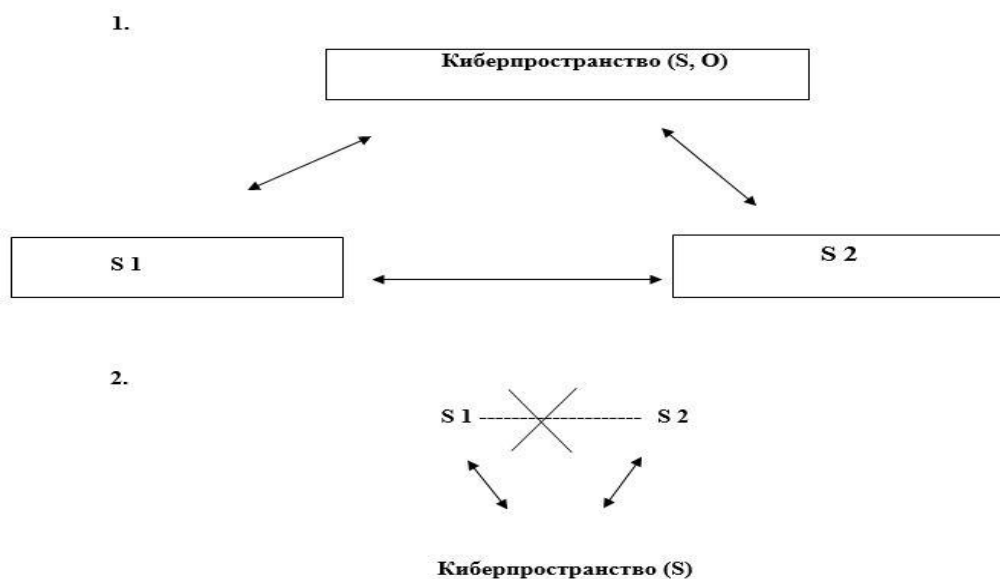


Рис. 1. Модель влияния киберпространства на формирование социальных норм в субъект-субъектных отношениях

Под цифрой 1 на рис. 1 показана общая модель, где S1 обозначает индивидуальный или коллективный (групповой) субъект, оказывающий информационное воздействие; S2 – это индивидуальный или коллективный (групповой) субъект, воспринимающий информацию. В привязке данной модели к процессу формирования социальных норм субъектом (S1) выступает тот, или иной социальный институт, который, используя ресурсы киберпространства, передает стандарты, ориентиры, ценности и модели социального поведения. Субъект (S2) по другую сторону представлен личностью, или группой личностей, которые воспринимают данные социальные установки через киберпространство и далее принимают, или не принимают их как руководство к действию. Со своей стороны, S2 может также, используя киберпространство, ответить S1 и другим субъектам в виде активного распространения в сети полученной информации, либо дальнейшим использованием полученной информации в жизни, либо проигнорировать её, либо добавить что-либо новое от себя и выложить в сеть. Киберпространство в данной модели выступает одновременно объектом, аккумулирующим поступающую информацию, и субъектом, транслирующим и изменяющим поступающую информацию. Под цифрой 2 на рис. 1 показана тенденция к нарушению субъект-субъектных отношений. В данном случае киберпространство выступает как субъект, формирующий социальные нормы. Развитие киберпространства, увеличение количества пользователей Интернет, которые используют компьютеры и другие электронные приборы, приводит к разрушению прямых субъект-субъектных отношений. На рис. 1 (2) данная тенденция ослабления показана пунктирной линией между S1 и S2, крест означает, что данные отношения нарушаются. При этом наиболее остро данная проблема выражена в молодежной среде, среди поколения, которое уже родилось в эпоху, когда гаджеты стали повседневной реальностью. Молодые люди больше времени проводят в киберпространстве, нежели чем в общении с другими людьми.

Доктор психологических наук В.Е. Лепский указывает на проблему в российском обществе, которая начала формироваться, начиная с конца 1980-х гг. *«массовая потеря позиции человека как субъекта жизни»*. Что открыло широкие возможности для осуществления манипуляции как индивидуальным, так и массовым сознанием [3].

Перейдём к детализации модели формирования социальных норм личности молодого человека через киберпространство, которая изображена на рис. 2.

В данной модели мы выделили основные социальные институты, которые оказывают существенное влияние на формирование личности молодого человека. Это – институты государства, институты религии, институты гражданского общества, институты науки и образования, институты культуры, институты экономики. Социальные институты выступают субъектами, которые задают ценности, стандарты и социальные ориентиры и формируют смысловой уровень киберпространства. Каждый социальный институт владеет как собственными сайтами, электронными адресами, порталами и прочими цифровыми площадками, на которых есть возможность разместить нужную информацию, а также они пользуются информационными ресурсами, которые находятся в зоне общественного пользования (социальные сети, живые журналы, видеоканалы (Youtube) и прочие инструменты), где разные структуры могут размещать свой контент. Информация может выкладываться в разных форматах, это могут быть текст, аудиофайлы, видео и интерактивные игры. Для эффективного распространения контента субъекты используют, как методы технической раскрутки и продвижения информации на одной площадке, так и систему постов и репостов на многочисленных информационных ресурсах.

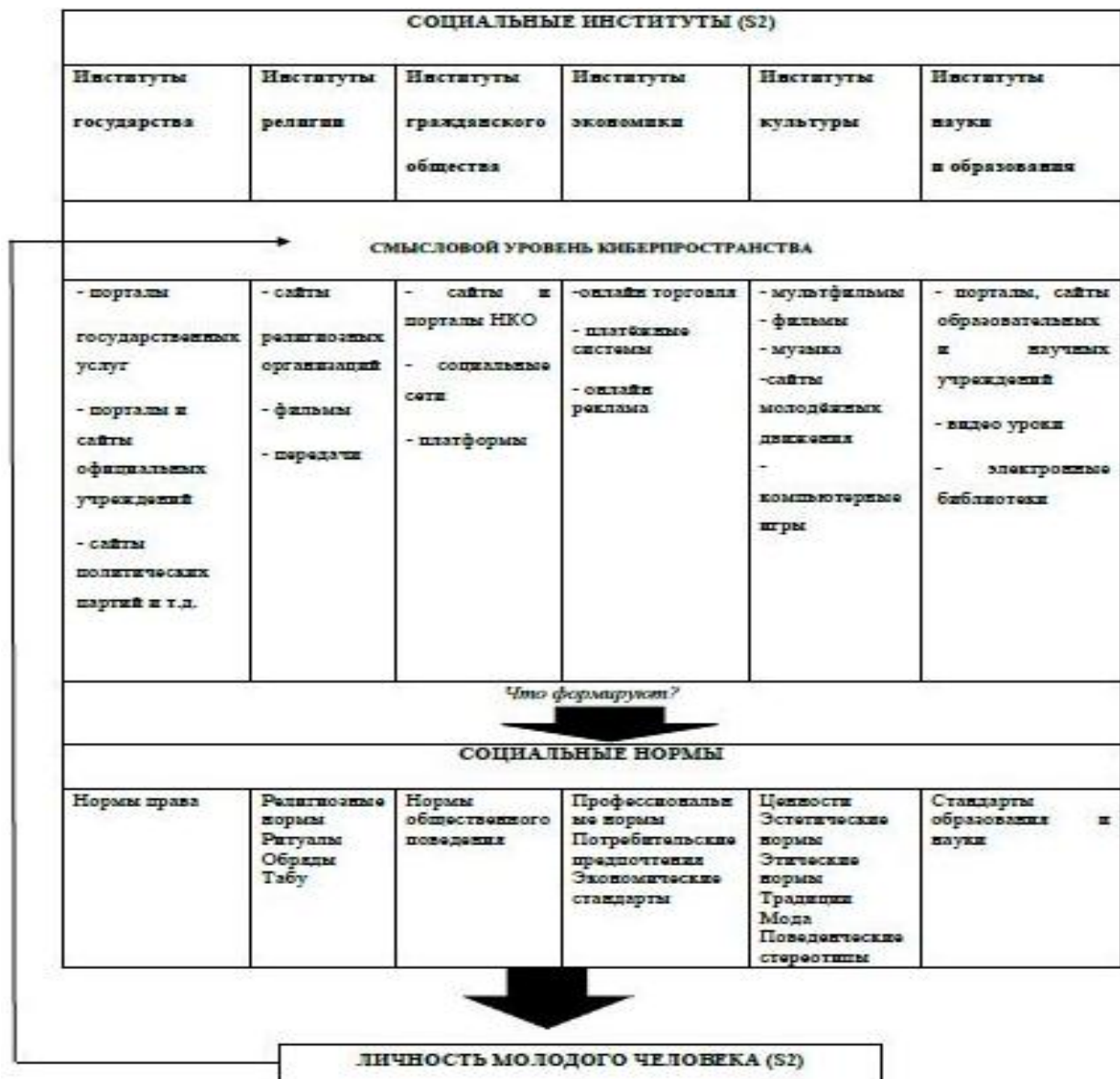


Рис. 2. Модель формирования социальных норм личности молодого человека через киберпространство

**ВЫВОДЫ.** В результате проведённого исследования мы пришли к следующим выводам:

1. Киберпространство оказывает влияние на формирование социальных норм в молодёжной среде.
2. Киберпространство выступает как объект, а также как субъект формирования социальных норм.

Между разными субъектами ведётся борьба за увеличение зоны влияния на разные возрастные аудитории. Контент оказывает влияние на личность молодого человека, но и сам молодой человек может стать субъектом, который будет вести активную деятельность в киберпространстве. Молодой человек реагирует тем, или иным образом на поступающий контент, который оказывает либо значительное, либо незначительное влияние на киберпространство.

Субъектами в киберпространстве также могут выступать преступные группировки, которые используют общественные ресурсы киберпространства для распространения экстремизма, терроризма и для вовлечения в свои ряды молодых людей, в первой главе данного исследования рассматривалось как работают такие группы, как А. У. Е, и опасные игры в социальных сетях (синий кит, рыжий лис). Важно обеспечение как социальной, так и технической безопасности в киберпространстве.

Нарушение субъект-субъектных отношений и ориентирование молодых людей на ки-

берпространство как основной субъект и источник социальных норм требует выработки новых подходов и методов работы с молодёжью, а также разработки способов фильтрации деструктивного контента и продвижения полезного, образовательного контента.

#### Литература

1. **Указ Президента Российской Федерации** от 05.12.2016 г. № 646 Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации// Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/414602/> (дата обращения: 21. 06. 2018).
2. **М. Шейкин.** Российские суперкомпьютерные технологии. Проблемы и перспективы. Электроника НТБ. Выпуск № 2/2014. – С. 114–125.
3. **В.Е. Лепский.** Рефлексивные аспекты совершенствования системы национальной безопасности России. – С. 283// Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.intelros.ru/> (дата обращения: 21. 06. 2018).

УДК 638.382

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТРАВМАТИЗМА И АВАРИЙ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ

**П.С. Орлов**, д-р техн. наук, доцент

Контактная информация (тел.): 8-915-977-46-97

**Р.В. Шкрабак**, канд. техн. наук, доцент

Контактная информация (тел., e-mail): 8 ( 812 ) 451-76-18 ; [shkrabakrv@mail.ru](mailto:shkrabakrv@mail.ru)

**В.С. Сечкин**, д-р техн. наук, профессор

Контактная информация (тел.) 8-951-649-54-06

**О.В. Худяев**, аспирант

Контактная информация (тел.) 8-921-906-29-99

**В.С. Шкрабак**, д-р техн. наук, профессор

Контактная информация (тел.): 8-921-345-21-09; [v.shkrabak@mail.ru](mailto:v.shkrabak@mail.ru)

Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Как известно, проблема обеспечения безопасности и безвредности работ в стране и мире, является одной из важнейших. Необходимость её решения диктуется требованиями сохранения кадрового потенциала и обеспечивается нормативно-правовой базой. Для нашей страны эту базу составляют Конституционные положения (ст. 7 и ст. 37) [1]. На основе этих положений сформирована законодательная база охраны труда, включающая Гражданский кодекс РФ [2]. Трудовой кодекс РФ [3], кодекс РФ об административных правонарушениях [4], Система стандартов безопасности труда (ССБТ) [5], Федеральный закон «Об обязательном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [6] и др. В соответствии с ними и, в частности, со ст. 211 Трудового кодекса (ТК) РФ государственными «нормативными требованиями охраны труда», содержащимися в Федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации и законах и иных нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации, устанавливаются правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности». Практика охраны труда на предприятиях, учреждениях и производствах страны базируется на этих и основанных на их базе других трудоохранных положениях.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ.** Объектом исследования является уровень травматизма в структурах экономики страны, его динамика по годам, последствия и пути совершенствования учёта с учётом последних положений по проблеме в стране и за рубежом. Методика исследований предполагает изучение его динамики по годам, различным видам деятельности, учёт сокрытых фактов травматизма и выработка на этой основе путей профилактики и улучшения положения с регистрацией и учётом травм и производственно обусловленных заболеваний.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Количество несчастных случаев на производстве

в стране с 2005 г. снизились со 110 тыс. в 2006 г, до 51 тыс. в 2015 г. [7].

Однако, надо иметь ввиду, что двукратного падения промышленного производства или такого же уменьшения числа работающих за это время, к счастью, не произошло, а технического перевооружения всероссийского масштаба тоже не было. Отсюда, можно предположить, что существуют иные причины снижения официального показателя снижения производственного травматизма и одна из них – сокрытие несчастных случаев на производстве. Наиболее вероятное количество скрытых несчастных случаев на производстве может составлять от 20 до 50 % в зависимости от вида деятельности страхователя и количества работающих. Вместе с тем решения проблемы скрытого травматизма не найдено, а само существование этой проблемы официально не признано [8].

В России встречаются случаи, когда не регистрируют часть травм легкой и средней степеней тяжести. Это приводит к тому, что при анализе травматизма не учитывается огромное число травмоопасных ситуаций, которые, в комбинации с другими опасными факторами, потенциально могут привести к тяжелым последствиям. По данным исследований каждые 300 опасных факторов влекут за собой 28 травм, одна из которых – тяжелая. Снижения числа тяжелых несчастных случаев можно добиться только снизив число опасных факторов, а для этого недопустимо скрывать производственный травматизм. Масштабы сокрытия несчастных случаев значительны (табл. 1) [9], где приведены сведения за 1995-2005 годы по данным Федеральной инспекции труда (ФИТ), Госкомстата и Фонда социального страхования (ФСС).

Таблица 1. Данные по несчастным случаям с летальным исходом в Российской Федерации

| Источник   | Год  |      |      |         |      |      |
|------------|------|------|------|---------|------|------|
|            | 1995 | 1996 | 1997 | 1998    | 1999 | 2000 |
| ФИТ        | 6881 | 6399 | 5391 | 4908    | 5728 | 5984 |
| Госкомстат | 6789 | 5378 | 4734 | 4296    | 4259 | 4408 |
| ФСС        |      |      |      |         |      | 4548 |
| Источник   | Год  |      |      |         |      |      |
|            | 2001 | 2002 | 2003 |         | 2004 | 2005 |
| ФИТ        | 6194 | 5803 | 5185 | Роструд | 4924 | 4604 |
| Госкомстат | 4368 | 3920 | 3538 | Росстат | 3292 | 3091 |
| ФСС        | 5755 | 5715 | 5160 | ФСС     | 3684 | 4235 |

За прошедшие годы положение с учетом смертельного травматизма на производстве изменилось мало: только в 2015 г. по данным Роструда на производстве произошло 1707 несчастных случаев со смертельным исходом, а по данным Фонда социального страхования за тот же период произошло 1886 летальных несчастных случаев – различие в данных – 179 жизней! [10].

Между тем, проблема скрытого травматизма довольно легко решалась еще 100 лет назад: тогда всем было ясно, что объективное расследование каждого несчастного случая на производстве может быть только тогда, когда участие в нем принимают независимые участники, а информация о происшествиях незамедлительно доводится до надзорных органов [11].

Количество дней нетрудоспособности выросло с 23,5 дней до 32,2 дня в 2005 г., при этом количество самых тяжелых травм – сократилось во всех отраслях. Сократилась штатная численность государственных инспекций труда: с 5 тыс. человек в 1995 г. до 3553 человек в 2006 г., что позволяет проверить одного работодателя только 1 раз в 10 лет, а мировой опыт говорит, что проверки не должны проводиться реже, чем 1 раз в 5 лет. Один инспектор проводит 6,43 проверки в месяц. На одного инспектора приходится 2,6 тыс. организаций, поэтому доля предприятий, проверенных госинспекторами труда за последние 5 лет, уменьшилась с 4,2 % в 2001 г. до 2,1 % в 2006 г.: в стране практически отсутствует контроль за исполнением работодателями трудового законодательства [12].

По данным Росстата смертельный травматизм в 2005 г. в РФ снизился до уровня 1990 г. – 0,124. Оценки МОТ дают другие показатели (табл. 2).

Статистика отмечает тенденцию роста числа людей, работающих в условиях, не отвечающих нормативным требованиям. В 2005 г. этот показатель достиг 22,2 %. В то же самое

время ежегодно снижается показатель частоты производственного травматизма и профзаболеваний. Показательно отношение общего числа несчастных случаев  $N_o$  к числу несчастных случаев со смертельным исходом  $N_c$ , которое обладает существенной устойчивостью и в пределах одной страны может считаться постоянным:  $N_o/N_c = \text{const}$ . Эксперты МОТ отмечают, что на каждый случай производственного травматизма со смертельным исходом приходится более тысячи случаев производственного травматизма с потерей трудоспособности на срок более трех дней. Исследования Германских ученых уточнили это соотношение: 1:1200, а по травмам с потерей трудоспособности более одного дня – 1:2400. Соотношение с травмами, при которых необходимо оказание первой помощи, составляет 1:5000. Предпосылки к несчастным случаям на производстве возникают еще чаще и соотношение при этом 1:70000. Динамика изменения отношения  $N_o/N_c$  приведена в табл. 3 [13].

Таблица 2. Травматизм в РФ по данным Росстата и по оценке МОТ

| Показатель                        | Росстат | МОТ       |
|-----------------------------------|---------|-----------|
| Число несчастных случаев $N_o$    | 154 180 | 5 322 065 |
| Летальные несчастные случаи $N_c$ | 4300    | 6972      |
| $N_o/N_c$                         | 35      | 763       |

Таблица 3. Тенденция изменения отношения  $N_o / N_c$ 

| Показатель |      | $N_o$ | $N_c$ | $N_o / N_c$ |
|------------|------|-------|-------|-------------|
| Год        | 1999 | 5,2   | 0,144 | 36,1        |
|            | 2000 | 5,1   | 0,149 | 34,2        |
|            | 2001 | 5,0   | 0,150 | 33,3        |
|            | 2002 | 4,3   | 0,138 | 31,2        |
|            | 2003 | 3,9   | 0,131 | 29,8        |
|            | 2004 | 3,4   | 0,120 | 26,4        |
|            | 2005 | 3,1   | 0,124 | 25,0        |

В 2005 г. в экономике страны было занято около 72,5 млн. человек. По статистическим данным показатель общего травматизма снижается – он достиг значения 3,1: в 2005 г. травмировано 77744 человека. Выступая на встрече с представителями бизнеса в 2007 г. Д. Медведев заявил: «В России 190 тыс. чел. в год умирают от воздействия вредных и опасных производственных факторов, 15 тыс. чел. гибнет на производстве, 180 тыс. человек досрочно уходят на пенсию» [13].

Наиболее используемым показателем здоровья работающих является профессиональная заболеваемость, динамика которой в России (на 10 тыс. работающих) по годам представлена в табл. 4 [15].

Таблица 4. Динамика профессиональной заболеваемости в России (на 10 тыс. работающих)

| Год             | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Профзаболевания | 1,85 | 1,77 | 1,81 | 2,24 | 2,23 | 2,13 | 1,99 |
| Год             | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |      |
| Профзаболевания | 1,61 | 1,61 | 1,59 | 1,52 | 1,79 | 1,73 |      |

Положение дел со смертельным и сокрытым травматизмом и профессиональными заболеваниями представлено в табл. 5 [15].

Таблица 5. Состояние производственного травматизма в РФ

| Год             |                                     | 2008   | 2009   | 2010 | 2011   | 2012   | 2013   |
|-----------------|-------------------------------------|--------|--------|------|--------|--------|--------|
| Данные Росстата | Работающих млн. чел.                | 23,5   | 21,8   | 21,2 | 21,1   | 21,7   | 21,3   |
|                 | Летальный травматизм                | 4130   | 3200   | 3244 | 3220   | 2999   | 1699   |
|                 | Сокрытые травмы                     | 2074   | 1949   | 1686 | 1486   | 1321   | 1112   |
|                 | Групповой травматизм                | 1056   | 1008   | 1085 | 959    | 901    | 813    |
|                 | Вредные условия труда               | 26,2 % | 34,3 % | 29 % | 30,5 % | 31,8 % | 32,2 % |
| ФСС             | Впервые установлено профзаболевание | 5238   | 6106   | 5486 | 5960   | 5229   | 6953   |

Официальная статистика снижения числа несчастных случаев с летальным исходом дает основания для оптимизма, но, по мнению специалистов, она не отражает истинного положения дел, в особенности на опасных производственных объектах.

За 8 месяцев 2014 г. на объектах электроэнергетики и в установках потребителей электрической и тепловой энергии произошла 61 авария, расследование причин которых осуществляет Ростехнадзор. За аналогичный период 2013 г. произошло 79 аварий. Основные причины аварийности в энергетике – несоблюдение сроков выполнения в требуемых объемах технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств, отсутствие контроля за техническим освидетельствованием оборудования, слабый контроль за техническим состоянием и эксплуатацией средств диспетчерской связи, невыполнение мероприятий по замене физически и морально устаревшей аппаратуры, истощение ресурса оборудования, отсутствие резервных каналов связи, нарушение порядка производства оперативных переключений и отсутствие взаимодействия в бригадах, производящих переключения. Анализ случаев прекращения энергоснабжения потребителей показывает, что их основными причинами остаются высокий износ оборудования и сетей, некачественные действия обслуживающего персонала и неблагоприятные погодные условия. За 8 месяцев 2014 г. на энергоустановках, поднадзорных Ростехнадзору, зарегистрировано 49 несчастных случаев со смертельным исходом (в 2013 г. – 79). Наибольшее их число произошло в электроустановках потребителей 32 (67 %), в электрических сетях – 14 (27 %), в тепловых установках энергоснабжающих организаций – 3 (5 %) [16].

15.04.2016 г. Ростехнадзором подведены итоги работы за 2015 г. Сводные показатели смертельного травматизма на опасных производственных объектах минимальны за последние 20 лет: в 2015 г. погибло 193 человека, что на 7 летальных случаев меньше, чем за 2014 г.; сократилось число погибших при эксплуатации тепловых установок, электростанций, электроустановок и электрических сетей. Вместе с тем число аварий достигло 174, что на 36 больше, чем в 2014 г. Причина большинства аварий – человеческий фактор: низкая технологическая дисциплина, квалификация персонала, дефекты монтажа оборудования, несвоевременное проведение ремонтных работ [17].

Суммарные относительные потери электрической энергии в сетях России в 2–2,5 раза выше, чем в сетях Японии и Германии; более чем в 1,5 раза выше по сравнению с другими промышленно развитыми странами. Предельные относительные технологические потери электрической энергии в сетях 0,4 кВ должны быть не более 10–14 % от отпуска электроэнергии в сеть [18].

В сельских распределительных сетях напряжением 0,4–6–10 кВ протяженностью до 2 млн. км сосредоточено порядка 450 тыс. трансформаторных подстанций. В распределительном сетевом комплексе средняя степень износа электросетевых объектов на 01.01.2010 г. составляла до 69 %. При этом 57 % ВЛ напряжением 6–10 кВ и 55 % ТП отработали свыше 30 лет. В сетях напряжением 6–20 кВ происходит в среднем до 30 отключений в год в расчете на 100 км линий; в сетях напряжением 0,4 кВ – до 100 отключений, что в общей сложности приводит к 5–6 отключениям потребителей. Для поддержания качества электроэнергии необходимо соблюдение ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» [19].

Основные повреждения в сетях 6–10 кВ схлестывание проводов в пролетах – 30 %, пробои изоляции ВЛ – 28 %, повреждение проволочных вязок проводов – 15 %. На линиях 10 кВ следует применять провода СИП-3 как при строительстве новых линий, так и при замене существующих проводов марок А и АС. Сечения проводов и жил кабелей необходимо выбирать с учетом перспективного роста нагрузок на ближайшие 10 лет. Сечение проводов ЛЭП должно быть не менее 70 мм<sup>2</sup> [20].

В осенне-зимний период 2015–2016 гг. на объектах электроэнергетики, непосредственно подчиненных Ростехнадзору, произошло 28 аварий, что на треть больше 2014–2015

гг. (21 авария). Распределение аварий (числитель) на объектах электроэнергетики представлено в табл. 6.

Основные причины аварий в 2014–2015 гг. – снижение надежности энергосистемы – 28,6 %, (2015–2016 гг. – 52,2 %); нарушения работы средств связи – 23,8 и 21,8 %; отключение объектов электросетевого хозяйства и генерирующего оборудования – 9 и 4,3 %; повреждение турбины, генератора или силового трансформатора, приведшего к длительному простою оборудования, – 28,6 и 17,41 %; наблюдается рост аварий, связанный со снижением надежности энергосистемы, а аварийность из – за потери диспетчерской связи осталась на том же уровне.

В то же время в 2015–2016 гг. снизилось количество аварий, связанных с повреждением и длительным ремонтом основного оборудования электростанций (турбин, генераторов, силовых трансформаторов) по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

Таблица 6. Аварии и несчастные случаи по федеральным округам

| Федеральный округ        | Осенне-зимний период |               |
|--------------------------|----------------------|---------------|
|                          | 2014–2015 гг.        | 2015–2016 гг. |
| Центральный (ЦФО)        | 4/1                  | 5/7           |
| Северо-Западный (СЗФО)   | 3/0                  | 7/1           |
| Приволжский (ПФО)        | 3/2                  | 4/1           |
| Южный (ЮФО)              | 3/1                  | 1/0           |
| Северо-Кавказский (СКФО) | 2/1                  | 3/5           |
| Уральский (УФО)          | 2/0                  | 3/3           |
| Сибирский (СФО)          | 1/1                  | 4/1           |
| Дальневосточный (ДФО)    | 3/0                  | 1/0           |

Основные причины аварийности в осенне-зимний период 2015–2016 гг. – снижение надежности энергосистемы (13 аварий), что связано с ошибочными действиями оперативного и диспетчерского персонала, а также с дефектами и недостатками проекта, конструкции, изготовления, монтажа оборудования. Нарастание объемов электросетевого оборудования, выработавшего свой ресурс, намного превышает темпы вывода его из работы и обновления – в результате происходят нарушения электроснабжения из-за перегрузки электрических сетей и из-за выхода из строя ее элементов. Если не остановить этот процесс, то основная сеть Единой энергосистемы может потерять свою работоспособность из-за возникновения непредсказуемых массовых повреждений трансформаторов и реакторов, отказов основной коммутационной аппаратуры, которые могут приводить к превращению локальных инцидентов в тяжелые общесистемные аварии. Снижение надежности энергосистемы провоцирует рост травматизма, который в осенне-зимние периоды (ОЗП) при эксплуатации энергоустановок в ОЗП 2015–2016 гг., по сравнению с аналогичным периодом 2014–2015 гг., возрос в 3 раза, хотя и остался в 1,22 раза ниже аналогичного периода 2013–2014 гг. (знаменатель табл. 6). 61 % несчастных случаев произошло при эксплуатации электроустановок потребителей, 39 % – в электрических сетях. Наибольшее количество несчастных случаев произошло в ходе выполнения работ на воздушных линиях электропередач, вблизи шинопроводов и электропроводок без снятия напряжения, а также в распределительных устройствах вследствие случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Основные причины несчастных случаев: недостаточная подготовленность персонала к выполнению приемов, влияющих на безопасность работ; неэффективность мероприятий по подготовке и обучению персонала и мероприятий, обеспечивающих безопасность работ в энергоустановках; невыполнение работ по поддержанию энергоустановок в безопасном состоянии; отсутствие контроля за проведением организационных и технических мероприятий по обеспечении безопасности при эксплуатации электроустановок; личная недисциплинированность работников [21].

**ВЫВОДЫ.** Как видно из приведенных выше сведений, уровень аварийности и электротравматизма на предприятиях страны является недопустимо высоким. Интенсивность его снижения ниже требуемой и возможной. Основные причины тому – недостаточный уровень обновления составляющих систем электроэнергетики, которые давно выработали свой срок;

квалификации обслуживающего персонала по всей цепочке разработки, проектирования, строительства и эксплуатации системы; научного обеспечения проблемы по всем названным составляющим; инженерно-технической защиты системы и обслуживающего персонала от различных ситуаций антропогенного, природно-климатического и эксплуатационного характера; природных катаклизмов; террористических угроз и других воздействий. Ликвидация изложенных обстоятельств будет способствовать безаварийной и безопасной эксплуатации объектов энергетики страны и её агропромышленного комплекса.

#### Литература

1. **Конституция Российской Федерации** (с учётом поправок, внесённых Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 г. № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 г. № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 г. № 2, от 21.07.2014 г. № 11-ФКЗ).
2. **Гражданский кодекс Российской Федерации** (с учётом изменений, внесённых Законами Российской Федерации от 30.12.2015 г. № 457-ФЗ, от 31.01.2016 г. № 7-ФЗ и от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ).
3. **Трудовой кодекс Российской Федерации** (с изменениями и дополнениями на 01.06.2015г). – М.: Эксмо, 2015. – 272 с.
4. **Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях.**
5. **Система стандартов безопасности труда.**
6. **Федеральный закон от 24.07.98 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»**
7. **ФСС:** <http://fz122.fca.tss.ru/15.09.2016>.
8. **Авруцкий И.** История с продолжением [Текст] И Авруцкий// Охрана труда и социальное страхование, 2016, № 8. – С. 104–111.
9. **Сугак Е.** Лукавые цифры [Текст] Е. Сугак// Охрана труда и социальное страхование, 2004. – № 6. – С. 21–26.
10. **В государственной Думе ФС РФ 08.06.2015.** Выписка из стенограммы// Охрана труда и социальное страхование, 2016. – № 8. – С. 3.
11. **Полное собрание законов Российской империи.** Собрание третье, Т. XXIII, отделение 1. СПб. 1905, документ 23060.
12. **Кузнецов Г.** Пора звонить в колокола [Текст] Г. Кузнецов// Охрана труда и социальное страхование, 2007. – № 5. – С. 3–6.
13. **Русак О.** Охрана труда как «черный ящик» [Текст] О. Русак// Охрана труда и социальное страхование, 2007. – № 10. – С. 28–32.
14. **Медведев Д.В.** Выступление на встрече с представителями бизнеса [Текст] Д.В. Медведев// «Российская газета». – № 42. 01.03.07.
15. **Пустовит А.Е.** Методические подходы к оценке ущерба производству, связанного с ослаблением здоровья работающих [Текст] А.Е. Пустовит// Безопасность труда в промышленности, 2013. – № 7. – С. 66.
16. **Рябов А.А.** Государственный энергетический надзор подвел итоги работы за 1 полугодие 2014 г. [Текст] А.А. Рябов// Безопасность труда в промышленности, 2014. – № 10. С. 7–9.
17. **Непоседова Ю.Л.** В Ростехнадзоре подвели итоги работы за 2015 г. [Текст] Ю.Л. Непоседова// Безопасность труда в промышленности, 2016. – № 4. – С. 17, 18.
18. **Воротницкий В.Э.** Нормирование и снижение потерь электроэнергии в электрических сетях: результаты, проблемы и пути решения [Текст] В.Э. Воротницкий// Энергоэксперт, 2007. – № 3. – С. 10–19.
19. **ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».** – М.: Стандартинформ. 2014.
20. **Кадыков Ю.М., Кадыкова О.Ю.** Обеспечение надежности электроснабжения потребителей в сельской местности. [Текст] Ю.М. Кадыков, О.Ю. Кадыкова// Энергетик, 2016. – № 3, с. 3–7.
21. **Трембицкий А.В.** Почему происходят аварии [Текст] А.В. Трембицкий// Охрана труда и социальное страхование, 2016. – № 9. – С. 17–24.

## ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТИРЫ ЗЕМЛЕДЕЛЬЦА И БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЩЕСТВА

**В.В. Руднев**, канд. историч. наук, ст. научный сотрудник, Институт этнологии и антропологии РАН (г. Москва, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): 8-915-2535744; [roudnev@mail.ru](mailto:roudnev@mail.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Зависимость общества от продуктов земледелия и проблем агроэкологии определяет сегодня актуальность внимания к ценностным ориентирам земледельца. Исторически, ответственность земледельца перед обществом состоит не только в выращивании хорошего урожая, но и включает заботу о сохранении плодородия почв – основного природного ресурса, создающего возможности для занятия земледелием. Поскольку почвы относятся к возобновляемым природным ресурсам, то сохранение плодородия почв – особенно сложная земледельческая задача, органично связанная с ценностными представлениями земледельца. В доиндустриальном обществе зависимость земледельца от природы (понимание его включенности в природную среду) определяла его представления в области природопользования и специфику процедур по сохранению окружающей среды. Глубокие социально-культурные трансформации индустриальной эпохи привнесли новое в мировоззренческие представления земледельца, в его ценностные ориентиры. Нарушение преемственности оказало деструктивное влияние на состояние среды, в частности, на состояние почв как возобновляемого природного ресурса.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Целью исследования является рассмотрение влияния социальных и культурных ценностей (формирующих мировоззренческие представления) на земледельца. Новые технологии в аграрном производстве (в области обработки почв) способствуют повышению эффективности эксплуатации почв, но мало содействуют восстановлению плодородия почв. Традиционно, наблюдения земледельца доиндустриальной эпохи за живой природой, миром флоры и фауны были важным ресурсом, обеспечивавшим как успех земледельческих работ, так и формирование представлений о мире. В работе применен сравнительно-исторический метод для рассмотрения значения опыта наблюдений земледельцев за живой природой в целях оптимизации процедур по ведению земледельческой практики и формирования ценностных ориентаций.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** В результате избыточного прессинга индустриального общества на природу, в последние десятилетия, отмечаются негативные тенденции угрожающие безопасному развитию общества. Наблюдается истощение невозобновляемых и деградация возобновляемых природных ресурсов. Академик В.И. Вернадский еще в 30-е годы XX-го века обратил внимание на тот факт, что человеческая деятельность превратилась в одну из могучих сил на планете, чье воздействие на среду сопоставимо с природными силами. Последующие годы способствовали уточнению положительных и отрицательных сторон новой реальности. Уже к концу XX-го века стало очевидно, что, наряду с огромными успехами в использовании среды и создании благоприятных условий для жизни человека, избыточный прессинг индустриального общества на природу привел к кризисным явлениям в разных сферах жизнедеятельности общества и обозначил диапазон угроз существованию человечества в XXI-м веке. Актуален стал вопрос об изучении предельных возможностей природы, в рамках которых возможна деятельность общества т.к. следствием разрушения этих пределов становится «разрушение человека и окружающей среды ...» [1; с. 49]. Эти опасения общества за дальнейшую судьбу человечества стимулировали разработку концепции устойчивого развития общества. Стратегия выхода из кризиса обсуждалась на Второй международной конференции по окружающей среде и развитию ООН (Рио-де-Жанейро, Бразилия, 1992 г.). На конференции было отмечено, что решение проблемы поиска пути устойчивого развития общества связано с преодолением одного из наиболее острых противоречий современности: между необходимостью снизить техногенный прессинг на природу (с целью восстановления процес-

сов саморегуляции в биосфере) и сохранить (по возможности увеличив) потенциал, обеспечивающий активную жизнедеятельность населения. Задача, сложная по своей природе, отягощена сохраняющейся зависимостью общества от природных ресурсов (возобновляемых и не возобновляемых), а также стремлением общества сохранить достаточно высокий уровень потребления. Сегодня исследователи признают, что решить эту проблему усилиями лишь наук о Природе невозможно. Необходимо изменение ценностных ориентиров человека индустриального общества. Наиболее последовательно это иллюстрирует ситуация в аграрной сфере.

Веками, возделывая почву, земледельцы выращивали урожай, используя естественное плодородие почвы. Земледелие истощало почвы, происходила эрозия почв, а удельная площадь пашни на душу населения мира – постоянно снижалась (в 1700–1950 гг. приходилось 0,41–0,48 га/чел., а в 1990 гг. – 0,29 га/чел.), но шел и естественный процесс восстановления почв. Сегодня наблюдается процесс деградации почв. Использование чуждых для природы химических соединений для борьбы с вредными насекомыми, грызунами, грибами, сорняками, как и избыточное применение химических удобрений, уплотнение почв тяжелыми машинами, обезлесение и опустынивание ведут к разрушению структуры почвы, снижению плодородия. Деградация почв – одна из самых серьезных проблем современного мира. Ежегодные темпы эрозии пашни в десятки раз превышают естественные темпы восстановления почвы. Стремление регулярно увеличивать собираемый урожай привело к тому, что время «отдыха» пашни сократилось. Интенсификация сельского хозяйства создает угрозу устойчивому состоянию почв (их плодородию). Сегодня почвы быстро деградируют и все чаще могут рассматриваться как невозобновляемый ресурс.

Снижение прессинга на природу, переход к щадящим агротехническим приемам обработки почв и изменение ценностных ориентиров земледельца (от потребительски ориентированной модели природопользования к модели бережного отношения к природной среде) – путь, объективно способствующий улучшению ситуации.

Земледельческие проблемы сложны и особая роль в их решении принадлежит земледельцу. Известно положение Протогора – человек есть мера всех вещей. Активная позиция земледельца сегодня – путь решения проблемы сохранения почв и безопасное развитие общества. Традиционно, земледелие развивалось в органичной связи с дикой природой. Следствием этого были не только набеги на поля птиц и лесных обитателей за созревшим урожаем, или появление диких лесных растений среди посевов, но и актуальный для земледельцев полезный массив знаний об окружающей флоре и фауне. Именно внимание к жизни дикой природы позволило земледельцам выявить полезные свойства дикоросов. Например, Чистец болотный (*Stachys palustris*) использовали как аналог картофеля, из Родиолы розовой (*Rhodiola rosea*) на Алтае варили кисели, а из Белокрыльника болотного (*Calla palustris*) выпекали хлеб в случае голода. Земледельцы всего мира используют фенологические наблюдения для уточнения сроков полевых работ. В Нечерноземной зоне России земледельцы активно использовали дикую флору и фауну в качестве индикаторов состояния среды при проведении полевых работ. Например, пшеницу сеяли, когда цветет черемуха; сев ячменя – приурочивали к цветению калины, а сев льна – проводили, когда зацветет рябина.

Таким образом, земледелец оценивал способность дикой флоры и фауны служить удовлетворению его потребностей и целей. Так рождались представления о целостности окружающего мира, месте самого земледельца в этом мире и сложной системе взаимозависимостей в мире. В обществе доиндустриальной эпохи это видение мира было так естественно и органично, что Николай Бердяев, оценивая (накануне индустриальной эпохи) масштаб предстоящих угроз, писал: «Власть техники несет с собой ослабление душевности в человеческой жизни» [2; с. 219]. В индустриальную эпоху начался активный процесс отстранения человека от мира живой природы (сопровождаясь снижением внимания к значению единства человека и природы, зависимости человека от природы). Каган М.С. отмечает, что культура – это система отношений между человеком и природой, человеком и обществом, человеком и человеком [3; с. 48]. Нарушение исторически сложившихся взаимосвязей между человеком и природой стало предпосылкой для кардинальных изменений. Процесс отстранения земледельца

от природы совпал с появлением у человека невиданных прежде возможностей по изменению окружающего мира. Грандиозные проекты по осушению болот, изменению направления течения рек и созданию искусственных морей последовательно иллюстрируют тенденцию в сфере природопользования, сформировавшуюся в XX веке и путь трансформации земледельца (с его ценностными ориентирами) в человека индустриального общества. Опустынивание территорий, пожары на осушенных торфяниках, заболоченные пространства в низинах – следствие некорректного вмешательства человека в природу. Использование новых технических возможностей нередко приводило к негативным последствиям в земледелии. Так, появление на полях мощных тракторов сделало возможным углубление пахотного слоя до 22–24 сантиметров. Это привело к смешиванию верхнего плодородного слоя с менее плодородным нижним слоем. Такая обработка почвы привела к снижению плодородия. Значительным оказался ущерб мировоззренческого характера. Произошла утрата ценностных ориентиров в области понимания зависимости человека от природы. Получила развитие тенденция силового решения вопросов природопользования. Характеризуя эту эпоху, М. Хайдеггер писал: «Природа стала лишь гигантской бензоколонкой, источником энергии для современной техники и промышленности» [4; с. 107]. В народной культуре осмысление главных жизненных вопросов происходило в процессе обращения к жизни социума и к миру флоры и фауны. Земледелец был включен в ценностно-смысловую структуру культуры органично связанной с миром живой природы. В этой структуре он искал ответы на свои вопросы и находил решения. Российский земледелец органично дополнял представления, черпаемые из православия, своими наблюдениями за жизнью природы. Это находило отражение в поговорках и приметах, например, на день Ильи-пророка (20 июля, или 2 августа по новому стилю) (Илья жатву начинает, а лето – кончает).

Период индустриализации и изменения о жизни общества в России в XX-м веке привели к трансформации этих представлений. Формирование России индустриальной сопровождалось не только массовым внедрением механизмов и машин в аграрное производство, но и изменением отношения к окружающей природе, которую все чаще рассматривали как ресурс полезных материалов, а не лоно кормилицы, поддерживающее жизнь. Тенденция эта имеет сложный глобальный характер для жизни общества. Например, Ф. Фукуяма считает, что рациональный расчет, на котором базируется современное общество, недостаточен для успешного развития общества и он должен быть дополнен моральными обязательствами. Исследователь отмечает, что моральные обязательства в условиях современного общества это не анахронизм, а необходимое условие его развития. Моральные обязательства – важная составляющая часть культуры любого общества. В постиндустриальном обществе они приобретают особое значение. Некогда, А. Пиччеи (президент Римского клуба) заметил: «Если мы хотим изменить мир, сначала надо изменить человека». Сегодня, когда необходимость снижения риска сопряжена с изменением отношений в системе «природа–общество», разработка и использование новых технологий природопользования («дружественных» природе) органично связано со становлением нового «экологического» мышления, «экологической» морали (когда человек, беря на себя ответственность за судьбу будущих поколений, ощущает свою ответственность и за экологию).

Формирование нового взгляда на мир (ценностных ориентаций базирующихся на не потребительском подходе к проблеме природопользования) – объективная потребность, обусловленная ожиданиями общества. Объективно, это может способствовать появлению человека творческого, чья деятельность обеспечит снижение риска в области природопользования, что отвечает основным положениям концепции устойчивого развития общества и может способствовать гармонизации отношений в системе «природа–общество». В этом процессе особая роль принадлежит как обращению к традициям культуры жизнеобеспечения и природопользования [5, с. 217] и внедрению щадящих технологий природопользования в земледелии. Снижение антропогенной нагрузки на биосферу – перспективный путь для перехода общества к устойчивой модели развития, сохранению почв и снижению уровня глобальных рисков.

Важная роль в этом процессе принадлежит культуре земледельца. Именно земледелец ежедневно ощущает свою зависимость от природы и общества.

Академик Ушачев И.Г., отмечая необходимость принятия концепции устойчивого развития сельских территорий, особо акцентирует внимание на актуальности повышения плодородия почв [6; с. 195]. Индустриальное общество (в целях безопасности) объективно нуждается в земледельце, исповедующем представления, базирующиеся на дружественном отношении к природе. Эти ценностные ориентиры актуальны и постепенно находят применение в земледелии ориентированном на устойчивое развитие общества, на щадящее использование почв и окружающей природы.

**ВЫВОДЫ.** Мировоззрение человека формируется на основе духовных ценностей общества и практик повседневности. Современное общество, все более отстраняясь от живой природы и общения с ней (но, по-прежнему, сохраняющее полную зависимость от природы), отдает предпочтение высоко эффективным технологиям природопользования в ущерб технологиям щадящего режима природопользования. В условиях сохраняющейся зависимости общества от природы это создает риски и снижает уровень безопасности для жизни общества. Проблема гармонизации отношений в системе «природа–общество» является одной из главных для человечества (она, в частности, регулярно обсуждается на саммитах ООН). Обращение к историческому опыту освоения живой природы человеком демонстрирует влияние этих наблюдений на ценностные ориентиры и мировоззрение земледельцев доиндустриальной эпохи. Сегодня, более пристальное внимание земледельца к жизни дикой флоры и фауны, процессам в живой природе – позитивный путь для формирования у земледельца ценностных ориентиров способствующих сохранению природы, заботе о состоянии возобновляемых природных ресурсов и безопасности общества, ориентированного на устойчивое развитие.

#### Литература

1. **Арефьев М.А., Давыденкова А.Г., Поздеева Н.В.** Человек и мир его духовных потребностей. Монография. – СПб.: Изд-во Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2007.
2. **Бердяев Н.** Духовное состояние современного мира: доклад, прочитанный в мае 1931 г. на съезде лидеров Мировой Христианской Федерации// Новый мир, 1990, № 1.
3. **Каган М.С.** Философия культуры. – СПб, 1996.
4. **Хайдеггер М.** Отрешенность// Разговор на проселочной дороге. – М, 1991.
5. **Руднев В.В.** Этнологическое изучение народных знаний в контексте проблемы устойчивого развития// Этнология обществу. Прикладные исследования в этнологии. – М.: Изд-во Оргсервис, 2006.
6. **Ушачев И.Г.** Социальная миссия российского крестьянства. – М., 2013.

УДК 331.464

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА ЭЛЕКТРОПОРАЖЕНИЙ И ПУТЕЙ ИХ ПРОФИЛАКТИКИ

**Н.И. Рузанова**, аспирант

Контактная информация (тел., e-mail): 8-921-753-66-09; [ruzanovani@list.ru](mailto:ruzanovani@list.ru)

**А.О. Мурашов**, инженер

Контактная информация (тел., e-mail): 8-921-753-66-09; [ruzanovani@list.ru](mailto:ruzanovani@list.ru)

**Р.В. Шкрабак**, канд. техн. наук, доцент

Контактная информация (тел., e-mail): 8-921-345-21-09; [v.shkrabak@mail.ru](mailto:v.shkrabak@mail.ru)

**В.С. Шкрабак**, д-р техн. наук

Контактная информация (тел., e-mail): 8-921-345-21-09; [v.shkrabak@mail.ru](mailto:v.shkrabak@mail.ru)

**Р.Х. Давлятшин**, аспирант

Контактная информация (тел., e-mail): 8-931-361-56-73; [irbis026@mail.ru](mailto:irbis026@mail.ru)

Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Практика эксплуатации электрооборудования и электросетей богата электропоражениями по различным причинам и обстоятельствам. Это характерно для всех без

исключения видов экономической деятельности, включая «сельское хозяйство, охоту и лесное хозяйство». Причин и обстоятельств к этому предостаточно. Основными из них являются нарушение требований электробезопасности пострадавшими и руководителями; недостаточный уровень профессионализма; отказ электрооборудования (пробой на массу, короткие замыкания, стихийные воздействия; аварийные ситуации; неиспользование средств индивидуальной защиты; некомпетентность персонала; обрыв электропроводов и другое). Последствия этих нарушений, как правило, не совместимы с жизнью. Поэтому излагаемая тема является актуальной с точки зрения профилактики электропоражений на основе знания их динамики.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Объектом исследования являются статистические данные по электропоражениям в разрезе Федеральных округов страны за 2006–2013 гг., позволяющие выяснить динамику развития событий и определить пути профилактики электропоражений. Методика исследований предполагает установление закономерностей электропоражений за указанный выше период и проектирование на этой основе математической модели прогноза развития событий на краткосрочную и среднесрочную перспективу с тем, чтобы определить наиболее эффективные пути профилактики с учетом организационно-технических, материально-технических и инженерно-технических профилактических мероприятий, характерных для данных условий и обстоятельств.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Базой теоретических исследований являлись данные по летальным электропоражениям за 8 лет (с 2006 по 2013 гг. включительно) по Федеральным округам Российской Федерации. На этой основе, с учетом основных положений теории вероятностей [1] и методологии прогнозирования травматизма и путей его профилактики, разработанных трудов охранной научно-педагогической школой Санкт-Петербургского госагроуниверситета [2], выяснилась тенденция динамики летальных электропоражений по Федеральным округам страны. На основе вида этой динамики определялся характер её (линейный, экспоненциальный или другой). По установленному характеру динамики принималось решение о выборе её (по достоверности, трудоемкости и возможностей использования соответствующими службами предприятий для реализации).

Динамика летальных электропоражений при использовании электростанций, электроустановок потребителей, электросетей по Федеральным округам РФ за период с 2006 по 2014 гг. приведена в табл. 1 (с учетом погибших, не имеющих отношения к эксплуатации переносимого выше оборудования).

Анализ данных табл. 1 показывает, что за указанное время во всех без исключения Федеральных округах имели место несчастные случаи в результате электропоражений (как правило персонала электротехнического и неэлектротехнического). Характерным для каждого Федерального округа осредненно является динамичное снижение электропоражений, хотя для всех из них за указанный период имел место колебательный характер динамики – см. таблицу. Этот факт повлиял и на итоговую динамику за указанный период (см. итоговую динамику за 2008 и 2009 гг.).

Таблица 1. Динамика несчастных случаев с летальным исходом при эксплуатации электростанций, электроустановок потребителей, электрических сетей по Федеральным округам в 2006–2013 гг., всего (с учетом неэлектротехнического персонала)

| Федеральные округа<br>РФ/Субъекты РФ | Летальные исходы при эксплуатации электростанций,<br>электроустановок потребителей, электрических сетей |            |            |            |            |            |            |           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
|                                      | 2006                                                                                                    | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013      |
| Годы                                 |                                                                                                         |            |            |            |            |            |            |           |
| Центральный (г. Москва)              | 36                                                                                                      | 36         | 32         | 20         | 29         | 31         | 24         | 11        |
| Северо-Западный                      | 27                                                                                                      | 27         | 16         | 8          | 13         | 11         | 19         | 14        |
| Южный                                | 23                                                                                                      | 17         | 13         | 14         | 18         | 10         | 11         | 8         |
| Приволжский                          | 54                                                                                                      | 46         | 38         | 20         | 28         | 22         | 29         | 10        |
| Уральский                            | 16                                                                                                      | 15         | 17         | 10         | 15         | 14         | 14         | 8         |
| Сибирский                            | 51                                                                                                      | 43         | 26         | 111        | 16         | 16         | 18         | 6         |
| Дальневосточный                      | 11                                                                                                      | 14         | 14         | 7          | 7          | 13         | 8          | 8         |
| <b>Итого</b>                         | <b>218</b>                                                                                              | <b>203</b> | <b>156</b> | <b>190</b> | <b>126</b> | <b>117</b> | <b>123</b> | <b>65</b> |

Для наглядности и установления характера динамики электропоражений по годам по каждому Федеральному округу указанные сведения приведены на рисунке, где показана база для анализа с фактическими значениями за 2006–2013 годы и прогнозными значениями летальных электропоражений Чл в стране за 2014–2017 годы. Там же показано поле рассеивания показателя Чл в отклонениях от среднего, а также фактические значения в сравнении с прогнозными.

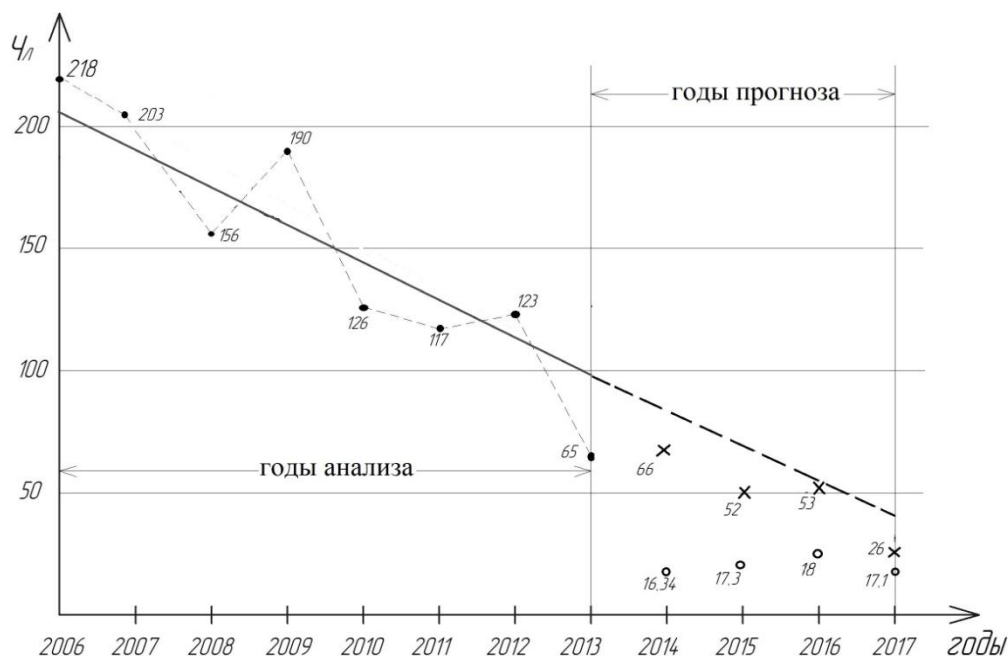


Рис. 1. Динамика летальных исходов Чл в результате электропоражений: за 2006–2013 гг. по Федеральным округам РФ фактические и прогнозные значения с верхними и нижними отклонениями от среднего за 2014–2017 гг. (х, х, х – фактические значения, о, о, о – прогнозные минимальные значения)

Сходная ситуация имеет место и при эксплуатации электростанций, электроустановок потребителей, электрических сетей по Федеральным округам за 2006–2013 гг. с учетом летально электротравмированного только электротехнического и неэлектротехнического персонала (т.е. без учета электропораженных лиц, не имеющих отношения к эксплуатации названного выше оборудования). Эти сведения приведены в табл. 2.

Данные табл. 2 показывают, что общее число летально травмированных лиц по всем Федеральным округам хоть и незначительно, но меньше того же числа электротравмированных, что представлено в табл. 1. Сравнение данных табл. 1 и 2, показывает, что для 2006 г. – это на 13 чел. меньше, для 2007 г. – на 5 чел., для 2008 г. – на 6 чел., для 2009 г. – 20 чел., для 2010 г. – 4 чел., для 2011 г. – 4 чел., для 2012 г. – 3 чел., для 2013 г. – 1 чел.

Таблица 2. Летальные исходы в электроустановках при эксплуатации электростанций, электроустановок потребителей, электрических сетей по Федеральным округам в 2006–2013 гг. (без учета лиц, не имеющих отношения к эксплуатации названного выше оборудования)

| Федеральные округа<br>РФ/субъекты РФ | Летальные исходы при эксплуатации электростанций,<br>электроустановок потребителей, электрических сетей |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                      | Годы                                                                                                    | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Центральный (г. Москва)              |                                                                                                         | 34   | 36   | 32   | 20   | 29   | 31   | 24   | 11   |
| Северо-Западный                      |                                                                                                         | 26   | 22   | 16   | 8    | 13   | 11   | 19   | 14   |
| Южный                                |                                                                                                         | 23   | 22   | 12   | 14   | 17   | 9    | 11   | 8    |
| Приволжский                          |                                                                                                         | 51   | 46   | 36   | 20   | 28   | 21   | 29   | 10   |
| Уральский                            |                                                                                                         | 15   | 15   | 17   | 10   | 14   | 14   | 14   | 7    |
| Сибирский                            |                                                                                                         | 47   | 43   | 23   | 36   | 14   | 15   | 15   | 6    |
| Дальневосточный                      |                                                                                                         | 9    | 19   | 14   | 7    | 7    | 12   | 8    | 8    |
| Итого                                |                                                                                                         | 205  | 198  | 150  | 115  | 122  | 113  | 120  | 64   |

Как видно из данных табл. 2, для рассматриваемой ситуации характерна та же динамика, что и для данных, приведенных в табл. 1. Иными словами неучет летально травмированных лиц, не имеющих отношения к эксплуатации электрообъектов, характер динамики летальных электропоражений не изменился. Это подтверждается наглядно данными, приведенными на рис. 2. по указанной ситуации.

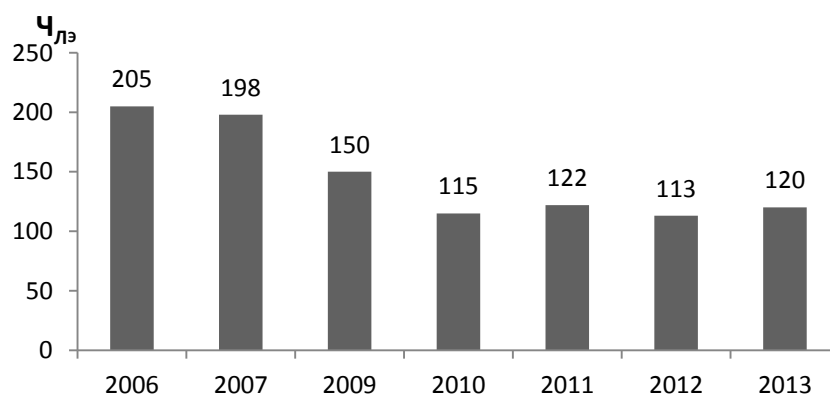


Рис. 2. Динамика летальных исходов в стране за 2006-2013 гг. от электропоражений (без учета электротравмированных, не имеющих отношения к эксплуатации электроустановок)

Перед рассмотрением положений прогнозирования отметим, что авторами осознанно выбраны годы анализа и прогноза 2006–2017 гг. с тем, чтобы сравнить результаты прогноза на 2014–2017 гг. с фактическим значением числа фактически летально травмированных.

Выбор модели травмирования определяется динамикой прогнозируемого параметра, желаемой точностью (допустимой погрешностью и простотой реализации модели теми, кто её будет использовать - как правило – службы охраны труда).

Анализ динамики летальных исходов за 2006–2017 гг. (см. рис. 1) показывает, что изложенным требованиям удовлетворяет линейная модель (с учетом фактической динамики показателя, допустимой погрешности и простоты расчетов).

Положения теоретического обоснования линейной модели изложены в работе [3]. Используя их для анализа летальных электропоражений, отметим, что исходными данными для этого является общее число летальных несчастных случаев  $\text{Ч}_\text{Л}$  по годам (см. табл. 1), исходный год анализа  $\Gamma_0 = 1995$ . На основе этих данных определим математическое ожидание [3] параметра  $\tau$ , т.е.:

$$m_{\tau_i} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \tau_i. \quad (1)$$

где  $n$  – число лет, за которое производится анализ (в данном случае 2006–2013 гг., т.е. 8 лет);  $\tau_i$  – значение разности между годом анализа и исходным годом, т.е.  $\tau_i = \Gamma_{a_i} - \Gamma_0$ ; для 2006 г. это будет  $\tau_1 = 2006 - 1995 = 11$  лет;  $\tau_2 = 2007 - 1995 = 12$  лет,  $\tau_3 = 13$ ;  $\tau_4 = 14$ ;  $\tau_5 = 15$ ;  $\tau_6 = 16$ ;  $\tau_7 = 17$  и  $\tau_8 = 18$ .

Определив значение  $\tau_1, \tau_2 \dots \tau_8$ , находим значения  $m_\tau = 1/8 \sum (11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 + 18) = 14,5$ .

Математическое ожидание числа летально электротравмированных:

$$m_{\text{ЧЛ}_i} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^8 \text{ЧЛ}_i, \quad (2)$$

где  $\text{ЧЛ}_i$  – общее число летально травмированных в результате электропоражений (см. табл. 1).

Определив  $\sum_{i=1}^8 \text{ЧЛ}$  (т.е. суммы:  $218 + 203 + 156 + 190 + 126 + 117 + 123 + 65 = 1198$ ), находим  $m_{\text{ЧЛ}} = \frac{1198}{8} = 149,75$ .

Аналогичным образом находим  $m_{\text{ЧЛ}_i}$  для каждого Федерального округа (см. табл. 1).

Эти данные (по сведениям табл. 1 и 2) сведены в табл. 3 – левая и правая колонки.

Как видно из табл. 3, в ней представлены сведения по математическим ожиданиям летальных электропоражений в целом по стране и её Федеральным округам по общему числу

погибших и числу погибших без учета лиц, не имеющих отношения к эксплуатации электрооборудования.

Таблица 3. Математическое ожидание несчастных случаев

| Федеральные округа РФ   | Для данных табл. 1 | Для данных табл. 2 |
|-------------------------|--------------------|--------------------|
| Центральный (г. Москва) | 27,375             | 27,125             |
| Северо-Западный         | 16,875             | 16,125             |
| Южный                   | 15,25              | 14,5               |
| Приволжский             | 30,875             | 30,125             |
| Уральский               | 13,625             | 13,25              |
| Сибирский               | 35,875             | 24,875             |
| Дальневосточный         | 10,25              | 10,5               |
| <b>Итого</b>            | <b>149,75</b>      | <b>135,875</b>     |

В соответствии с методологией прогнозирования [3] определяем коэффициент корреляции  $\lambda_{\tau, \text{ЧЛ}}$  по выражению [1]:

$$\lambda_{\tau, \text{ЧЛ}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^8 (\tau_i - m_{\tau_i})(\text{ЧЛ}_i - m_{\text{ЧЛ}_i}). \quad (3)$$

Значение разности параметров в первых скобках будет:  $(\tau_i - m_{\tau_i})_1 = 11 - 14,5 = -3,5$ ;  $(\tau_i - m_{\tau_i})_2 = 12 - 14,5 = -2,5$ ; далее  $-1,5$ ;  $-0,5$ ;  $0,5$ ;  $1,5$ ;  $2,5$ ;  $3,5$ .

Значение разности параметров во вторых скобках последнего равенства будет:  $(\text{ЧЛ}_i - m_{\text{ЧЛ}_i})_1 = 218 - 149,75 = 68,25$ ;  $(\text{ЧЛ}_i - m_{\text{ЧЛ}_i})_2 = 203 - 149,75 = 53,25$ ; далее  $6,25$ ;  $40,25$ ;  $-23,75$ ;  $-32,75$ ;  $-26,75$ ;  $-84,75$ .

Подставляя, имеем:  $\lambda_{\tau, \text{ЧЛ}} = \frac{1}{8} (-238,75 - 133,125 - 9,375 - 20,125 - 11,875 - 49,125 - 66,875 - 296,625) = \frac{1}{8} (-825,875) = -103,2$ .

Дальше определяем дисперсии  $D_{\tau}$  и  $D_{\text{ЧЛ}}$  параметров  $\tau_i$  и  $\text{ЧЛ}_i$  от их математического ожидания соответственно  $m_{\tau}$  и  $m_{\text{ЧЛ}}$ .

Дисперсию  $D_{\tau}$  определим по выражению [1]:

$$D_{\tau} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^8 (\tau_i - m_{\tau})^2. \quad (4)$$

В соответствии с нашими условиями имеем:  $D_{\tau} = \frac{1}{8-1} (12,25 + 6,25 + 2,25 + 0,25 + 0,25 + 2,25 + 6,25 + 12,05) = \frac{42}{7} = 6$ .

Для  $D_{\text{ЧЛ}}$  имеем [1]:  $D_{\text{ЧЛ}} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^8 (\text{ЧЛ}_i - m_{\text{ЧЛ}})^2$ . Подставляя значения, имеем:  $D_{\text{ЧЛ}} = \frac{1}{7} (6458 + 2835,56 + 39 + 1620 + 564 + 1072 + 715 + 7182,56) = \frac{18686}{7} = 2669,4$ .

Далее в соответствии с [1], имеем  $\text{ЧЛ} = m_{\text{ЧЛ}} + \Delta_{\text{ЧЛ}}$ , где  $\Delta_{\text{ЧЛ}}$  – отклонение фактического значения  $\text{ЧЛ}$  (реализации) от математического ожидания  $m_{\text{ЧЛ}}$  (приблизённо среднего значения).

Учитывая динамику фактических значений  $\text{ЧЛ}$  (рис. 1 – левая сторона) на основе метода линейной регрессии имеем:  $m_{\text{ЧЛ}} = a\tau_i \pm b$ . Следовательно динамику электропоражений можно описать уравнением линейной регрессии, зная значения коэффициентов  $a$  и  $b$ . Их определяют по зависимостям [1]:

$$a = \lambda_{\tau, \text{ЧЛ}} / D_{\text{ЧЛ}}; b = m_{\text{ЧЛ}} - a(\tau_i = k), \quad (5)$$

где  $k$  – база анализа.

Для наших условий  $a = -103,2 / 2669,4 = 0,039$ ;  $b = 149,75 + 0,0392 \cdot \tau_i$ , или  $b = 149,75 + 0,0392 \cdot 8 = 149,8$ .

Таким образом  $\text{ЧЛ}_i = a\tau_i + b + \Delta_{\text{ЧЛ}}$ .

Последняя зависимость является расчетной и по ней выполняется анализ и прогноз значений  $\text{ЧЛ}$  и обоснование путей его профилактики. При этом полагают стабильность уровня профилактики, характерную для базы анализа.

Прогнозируя  $\text{Ч}_\text{Л}$ , полагаем, что величина  $\Delta\text{Ч}_\text{Л}$  распределена по нормальному закону и все её реализации с вероятностью 0,99 находятся в интервале  $\varepsilon = \pm 2,58\delta\text{Ч}_\text{Л}$  (что близко к действительности), где  $\delta\text{Ч}_\text{Л}$  – среднеквадратическое отклонение величины. Значение  $\delta\text{Ч}_\text{Л}$  определим по зависимости [1]:

$$\delta\text{Ч}_\text{Л} = \sqrt{D_{\text{Ч}_\text{Л}} - a^2 D_\tau} = \sqrt{2669,4 - 0,009} = 51,3. \text{ Тогда } \varepsilon = \pm 2,58 \cdot 51,3 = 132,3.$$

Уравнение прогноза запишем в виде:

$$\text{Ч}_\text{Л} = m_{\text{Ч}_\text{Л}} \pm \varepsilon = a\tau_i + b \pm \varepsilon. \quad (6)$$

Как видно из последнего равенства, прогнозируемое значение  $\text{Ч}_\text{Л}$  отличается от среднего на  $\pm\varepsilon$ . Это дает основание полагать, что прогнозируемые значения  $\text{Ч}_\text{Л}$  будут находиться в зоне между  $\text{К}_{\text{Ч}_\text{Л} \max}$  и  $\text{К}_{\text{Ч}_\text{Л} \min}$ , т.е.:

$$\text{Ч}_{\text{Л} \max} = a\tau_i + b + \varepsilon; \text{Ч}_{\text{Л} \min} = a\tau_i + b - \varepsilon. \quad (7)$$

Учитывая, что вышеизложенный материал относился к суммарным летальным электропоражениям по всем Федеральным округам за указанные годы, прогнозируемые значения тоже относятся к суммарным электропоражениям.

Для наших условий прогнозируемые значения суммарных летальных электропоражений  $\text{Ч}_{\text{Л}_i}$  на 2014 г. получаем на основе модели вида:  $\text{Ч}_{\text{Л}_{14}} = a\tau_i + b \pm \varepsilon = -0,039 \cdot 9 + 149,8 \pm 132,3 = 0,39 + 149,8 \pm 132,3 = 149,44 \pm 132,2$ .

Значит  $\text{Ч}_{\text{Л}_{14} \max} = a\tau_i + b + \varepsilon = 149,44 + 132,3 = 281,74$ ,  $\text{Ч}_{\text{Л}_{14} \min} = a\tau_i + b - \varepsilon = 149,44 - 132,3 = 16,64$ .

Учитывая усиленное внимание к проблеме в последние десятилетия, целесообразно вести профилактику, ориентируясь на минимальные значения  $\text{Ч}_\text{Л} \min$ . Поэтому  $\text{Ч}_\text{Л} \max$  дальше не определяем.

Аналогично определяются прогнозные значения параметров на 2015, 2016, 2017 годы (с учетом того, что наша нумерация для этих годов будет соответственно  $\tau_2 = 10$ ;  $\tau_3 = 11$  и  $\tau_4 = 12$ ).

Минимальные прогнозируемые значения  $\text{Ч}_\text{Л} \min$  для 2015, 2016 и 2017 г. составляют соответственно 17,3; 18 и 17,1.

Сравнивая прогнозируемые значения  $\text{Ч}_\text{Л} \min$  2014–2017 гг. с фактическими значениями  $\text{Ч}_\text{Л} \text{ ф.}$ , составляющие соответственно для 2014–2017 гг. 66, 52, 53 и 26 случаев летального травмиривания замечаем, что они (данные прогноза по сведениям табл. 1 на рис. 1, обозначенные знаками х, х, х, х), находятся в проектируемой зоне между осредненными значениями  $\text{Ч}_\text{Л}$  (пунктирная линия в зоне годов прогноза – рис. 1) и расчетными  $\text{Ч}_\text{Л} \min$ .

Границы верхних значений  $\text{Ч}_\text{Л} \max$  на рис. 1 не наносили как неактуальные к настоящему времени.

Отметим, что колебательный характер  $\text{Ч}_\text{Л}$  на этапе годов анализа (левая часть рис. 1) существенно влияет на погрешность прогноза в линейной модели; поэтому в таких случаях её надо коррелировать соразмерно уровню колебаний.

Обратим внимание ещё и на тот факт, что последние годы характерны интенсификацией работ в области охраны труда, пожарных и чрезвычайных ситуаций в связи с обстоятельствами, складывающимися в стране с рассматриваемыми проблемами в связи с либерализацией законодательной базы, сокращения проверок, низкого уровня ответственности лиц, на которых возложены обязанности по обеспечению безопасности.

Обстоятельства требуют эффективных путей профилактики электропоражений обслуживающего персонала и лиц, эксплуатирующих электрифицированные объекты. Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК [2] предполагает решение проблемы комплексом трудоохранных мероприятий. Кратко напомним, что в их числе нормативно-правовые, организационно-технические, санитарно-гигиенические, инженерно-технические, кадровые, научные, медико-биологические, эргономические, социально-экономические, материально-технические, психофизиологические, агробиологи-

ческие, противопожарные, чрезвычайнo-ситуационные мероприятия и финансовое обеспечение. Каждое из этих направлений имеет свои цели и решает профилактические проблемы. Обстоятельства (количество травм, пожаров, аварий, происшествий, чрезвычайных ситуаций) показывают, что в каждой из названных направлений имеются существенные потенциальные резервы для достижения целей (не промежуточных, а конечных – динамичное снижение и ликвидация в первую очередь производственных травм – включая электропоражения, заболеваний, пожаров, чрезвычайных ситуаций).

В современных рамках системы жизнедеятельности эти направления общеизвестны и частично (далеко не в полной мере) реализуются. Развитие науки, техники, интеллекта, технологий производства предполагают наличие новых методов и средств обеспечения этих технологий и безопасности обслуживающих эти технологии (объекты, оборудование) и окружающей среды (людей, животных, экологических аспектов и др.). Номенклатура выполненных трудов охранной научной школой СПбГАУ в этом направлении работ (поисковых, научно-исследовательских, проектных, производственных и внедренческих) приведена в издании [4]. Работы в этом направлении продолжаются и по общему признанию являются новыми и высокопрофессиональными, основаны в основном на интеллектуальной собственности названной школы (более 230 патентов на изобретение). Базой названной школы является СПбГАУ, а участники этой школы (доктора – 36 чел. и кандидаты – более 110 чел., прошедшие названную научную школу) работают в Орле, Брянске, Ярославле, Кургане, Челябинске, Самаре, Санкт-Петербурге, Иваново, В Китае, Арабских Эмиратах, Демократической Республике Конго, Благовещенске, Москве, Ташкенте, Таджикистане, Ульяновске, Ставрополе, Краснодаре, на Алтае, в Калининграде, Эстонии, Латвии, Литве. Участники названной школы интенсивно развивают различные направления трудовой деятельности и готовят себе на смену молодых профессионалов, способных развивать и внедрять научно-практические аспекты составляющих стратегии и тактики динамичного снижения и ликвидации производственных травм и заболеваний, пожаров, чрезвычайных ситуаций.

**ВЫВОДЫ.** Предложенные в статье математические модели анализа и прогноза электропоражений в системах жизнедеятельности предприятий страны позволяют с приемлемой погрешностью определить ожидаемый уровень электропоражений на краткосрочную (до 4-х лет) перспективу и использовать результаты прогноза для планирования и осуществления профилактических мероприятий, включающих основные направления профилактики, предусмотренные нормативно-правовой базой и результатами исследований научно-педагогической трудовой школы СПбГАУ, базирующихся на интеллектуальной собственности применительно к особенностям отрасли.

#### Литература

1. **Вентцель Е.С.** Теория вероятностей/ Е.С. Вентцель – М.: Из-во физ.-мат. литературы, 1958. – 480 с.
2. **Шкрабак В.В.** Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК. Теория и практика. Монография/ В.В. Шкрабак// СПбГАУ, СПб., 2007 – 580 с.
3. **Шкрабак В.С.** Прогнозирование травматизма в АПК и путей его профилактики/ В.С. Шкрабак, Р.В. Шкрабак, С.А. Башкиров, В.Ю. Бузлуков, Е.И. Овчинникова и др.// Уч. пособ. СПбГАУ, СПб, 2002 г. – 112 с.
4. **Шкрабак В.С.** Биобиблиографический указатель трудов/ С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Библиотека; сост. Н.В. Кубрицкая, Н.С. Розанова. 3-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург, 2017 г. – 252 с.

## ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЭЛЕКТОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УЗЛОВ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

**Н.И. Рузанова**, аспирант

Контактная информация (тел.) 8-921753-66-09

**А.О. Мурашов**, инженер

Контактная информация (тел.) 8-921753-66-09

**В.С. Шкрабак**, д-р техн. наук, профессор

Контактная информация (тел. email), 8-921345-21-09; [v.shkrabak@mail.ru](mailto:v.shkrabak@mail.ru)

**Р.В. Шкрабак**, канд. техн. наук, доцент

Контактная информация (тел. email), 8-921951-17-02; [shkrabakrv@mail.ru](mailto:shkrabakrv@mail.ru)

**В.Н. Карпов**, д-р техн. наук, профессор

Контактная информация (тел.) 8-921742-96-15

Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Практика эксплуатации узлов учета электрической энергии изобилует электропоражениями людей как в производственных, так и в бытовых условиях. Типичной причиной тому является отсутствие в цепях напряжения счетчиков электрической энергии токоограничивающих сопротивлений в РУ-0,4 кВ подстанций. Это обстоятельство приводит, при определенных условиях эксплуатации узлов учета электроэнергии, к поражениям различных частей тела операторов (руки, лицо, глаза) в результате оплавления элементов электросети, или электрической дуги. Такие обстоятельства определяются рядом факторов, в числе которых – уровень напряжения, тип прибора учета, характеристики помещений, в которых этот прибор размещен, и безусловно, профилактические меры, предусмотренные проектами. К этим обстоятельствам добавляется и недостаточность научных исследований по данной проблеме, учитывающих перечисленные и другие обстоятельства, которыми так богата практика. Углубленные исследования проблемы, выполненные авторами, позволили, на основе расчетно-теоретических и экспериментальных исследований, сформировать условия противодействия изложенным обстоятельствам, приводящим к электропоражениям.

Широкое применение электроэнергии в производстве и в быту сопровождается часто неэффективным ее использованием, удорожая производство электроэнергии в бытовых условиях. Поэтому в целях ликвидации этого недостатка, а так же для расчетов за фактическое потребление электроэнергии производственными и бытовыми объектами, широко используют ее счетчики. Как правило, они общедоступны и для потребителей, и для контролирующих органов. Вместе с тем, встречаются случаи электропоражения и тех, и других. Связано это с тем, что, при определенных условиях эксплуатации, имеет место замыкания в сети, что приводит к токам короткого замыкания, приводящим к пожарам и электропоражениям людей (частей тела, лица, рук, глаз и др.).

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Учитывая то обстоятельство, что целью исследований являлось обоснование инженерно-технических средств, повышающих уровень электробезопасности при эксплуатации узлов учета электрической энергии, в качестве объекта исследований в данной работе использованы узлы учета электрической энергии при эксплуатации их в производственных и бытовых потребностях. Методикой исследования предполагались: анализ ситуации на основе общетеоретических положений теоретических основ электротехники и обоснование путей решения проблемы экспериментальной проверкой этих путей.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Выбор и достаточность применяемых мер защиты электротехнического и электротехнологического персонала при обслуживании систем учета электроэнергии зависит от ряда факторов: от уровня напряжения, типа прибора учета, характеристик помещения, в котором он размещен.

С точки зрения опасности поражения электрическим током системы учета электроэнер-

гии в сетях переменного тока могут быть разделены на три группы: прямооточные, в электрических сетях с номинальным напряжением 0,4/0,23 кВ; узлы учета с измерительными трансформаторами тока (ТТ) в сетях с номинальным напряжением 0,4/0,23 кВ; узлы учета в сетях напряжением выше 1 кВ с измерительными трансформаторами тока и напряжения (ТТ и ТН).

При монтаже, ремонте и техническом обслуживании прямооточных счетчиков электроэнергии в распределительном устройстве 0,4 кВ (РУ-0,4 кВ) их токовые элементы включаются последовательно непосредственно в цепь нагрузки и поэтому при выполнении работ по установке или замене прямооточного счетчика, как правило, производится снятие нагрузки и снятие напряжения с цепей счетчика.

При проведении инструментальных измерений в схеме счетчика (измерение токов нагрузки, фазных и линейных напряжений, снятие векторных диаграмм и т.д.) под нагрузкой, возможно возникновение однофазных и межфазных коротких замыканий, которые должны отключаться защитой линии электропередачи, к которой присоединен потребитель. При этом существует опасность прикосновения работника, выполняющего измерения, к токоведущим частям цепей учета. При выполнении инструментальных измерений в цепях учета с прямооточными счетчиками необходимо работать с использованием электрозащитных средств [1, 2] при строгом исполнении требований по охране труда [3].

Токовые элементы счетчиков электрической энергии с ТТ включаются на вторичные обмотки трансформаторов тока, номинальный ток которых обычно равен 5 А. Эти цепи присоединяются к нейтрали сети и заземляются. Таким образом, замыкание токовых цепей счетчика и ТТ не создает опасности поражения электрическим током. По существу, в данном случае ТТ представляют собой (с точки зрения обеспечения безопасности) разделительные трансформаторы, отделяющие цепь нагрузки от измерительной цепи.

Как правило, узлы учета с ТТ применяются в сетях 0,4 кВ при нагрузках, превышающих 50 А и часто устанавливаются в РУ-0,4 кВ на вводах 0,4 кВ силовых трансформаторов.

Цепи напряжения прямооточных счетчиков и счетчиков с ТТ, установленных в РУ-0,4 кВ подключаются непосредственно к шинам РУ-0,4 кВ. В случае замыкания этих цепей возникают такие же максимальные возможные токи короткого замыкания (токи КЗ), как и при замыкании на шинах, так как сопротивление соединительных проводов (при малой их протяженности) чрезвычайно мало. Значение максимальных токов при таких замыканиях (без учета сопротивления энергосистемы) можно определить по формуле:

$$I_{\text{КЗ макс}} = U_{\text{ф}} / Z_{\text{КЗ Т}} \quad (1)$$

где  $U_{\text{ф}}$  – фазное напряжение;  $B$  и  $Z_{\text{КЗ Т}}$  – сопротивление короткого замыкания трансформатора.

В табл. 1. представлены результаты расчетов максимальных возможных токов КЗ при замыкании на шинах РУ-0,4 кВ. Практически, такой же ток будет протекать при замыкании на клеммах напряжения счетчика или испытательной клеммной колодке (ИКК), установленных на вводе 0,4 кВ силового трансформатора, благодаря малому сопротивлению соединительных проводов.

Из табл. 1 следует, что прямооточные счетчики на вводе 0,4 кВ силового трансформатора могут быть использованы для учета электроэнергии, отпускаемой через силовые трансформаторы с номинальной мощностью не более 63 кВА. В связи с тем, что прямооточные счетчики включаются непосредственно в цепь нагрузки, ограничение токов КЗ в цепи напряжения для них не представляется возможным.

Зависимость величины тока КЗ ( $I_{\text{КЗ макс}}$ ) на шинах РУ-0,4кВ от мощности силового трансформатора (без учета сопротивления энергосистемы) по результатам данных табл. 1 приведены на рис. 1. Как видно, эта зависимость (без учета сопротивления энергосистемы) линейная, т.е. чем больше мощность трансформатора, тем больше величина тока КЗ.

Через прямооточные счетчики следует подключать потребителей малой мощности ( $I_{\text{н}} \leq 100$  А), присоединяя их непосредственно к питающей линии электропередачи посредством отпайки ввода линии электропередачи. Максимальный ток однофазного короткого замыкания при установке счетчика у потребителя, присоединенного к линии электропередачи через отпайку воздушной линии определяется как:

$$I_{K3\ 1\ \text{макс}} = U_{\phi} / (2Z_{\text{отп}} + 2Z_{\text{л}} + Z_{K3\ \text{т}}), \quad (2)$$

где  $Z_{\text{отп}}$  – сопротивление провода отпайки,  $Z_{\text{отп}} = \sqrt{r_{\text{отп}}^2 + x_{\text{отп}}^2}$ ;  $Z_{\text{л}}$  – сопротивление провода линии электропередачи,  $Z_{\text{л}} = \sqrt{r_{\text{л}}^2 + x_{\text{л}}^2}$ ;  $Z_{K3\ \text{т}}$  – сопротивление короткого замыкания силового трансформатора определяется по паспортным данным (приведены в табл. 2).

Таблица 1. Результаты расчета максимально возможного тока КЗ на вводе 0,4 кВ силового трансформатора (сопротивление энергосистемы принято равным нулю)

| Номинальная мощность, кВА        | Номинальный ток, А                           | Напряжение короткого замыкания, %      | Сопротивление КЗ, Ом                              | Максимальный ток КЗ, кА                            | Возможные последствия                                               | Рекомендации                                           |
|----------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 20<br>25<br>30<br>40<br>50<br>63 | 30,4<br>38,0<br>45,6<br>60,8<br>76,0<br>95,7 | 4,5<br>4,5<br>4,5<br>4,5<br>4,5<br>4,5 | 0,325<br>0,26<br>0,217<br>0,163<br>0,130<br>0,103 | 0,676<br>0,844<br>1,013<br>1,351<br>1,689<br>2,127 | Отключение защитой                                                  | Установка прямого счетчика                             |
| 100<br>160<br>180<br>250         | 152,0<br>243,1<br>273,0<br>380,0             | 4,5<br>4,5<br>4,5<br>4,5               | 0,065<br>0,041<br>0,036<br>0,026                  | 3,376<br>5,402<br>6,067<br>8,444                   |                                                                     |                                                        |
| 320<br>400<br>560<br>630         | 486,0<br>608,0<br>851,0<br>957,0             | 4,5<br>4,5<br>5,5<br>5,5               | 0,020<br>0,016<br>0,014<br>0,013                  | 10,80<br>13,51<br>15,47<br>17,40                   |                                                                     |                                                        |
| 1000                             | 1520                                         | 5,5                                    | 0,008                                             | 27,64                                              | Эл. дуга с возгоранием<br>соед. проводов счетчика                   | Установка счетчика с ТТ;<br>установка $R_{\text{тос}}$ |
| 1600<br>1800<br>2500             | 2461<br>2735<br>3796                         | 5,5<br>5,5<br>5,5                      | 0,005<br>0,0044<br>0,0032                         | 44,75<br>49,73<br>69,02                            | Эл. дуга с расплавлением<br>и испарением соед. проводов<br>счетчика | Установка счетчика с ТТ;<br>установка $R_{\text{тос}}$ |
| 4000<br>6300                     | 6077<br>9572                                 | 5,5<br>5,5                             | 0,0020<br>0,00126                                 | 110,5<br>174,0                                     |                                                                     |                                                        |

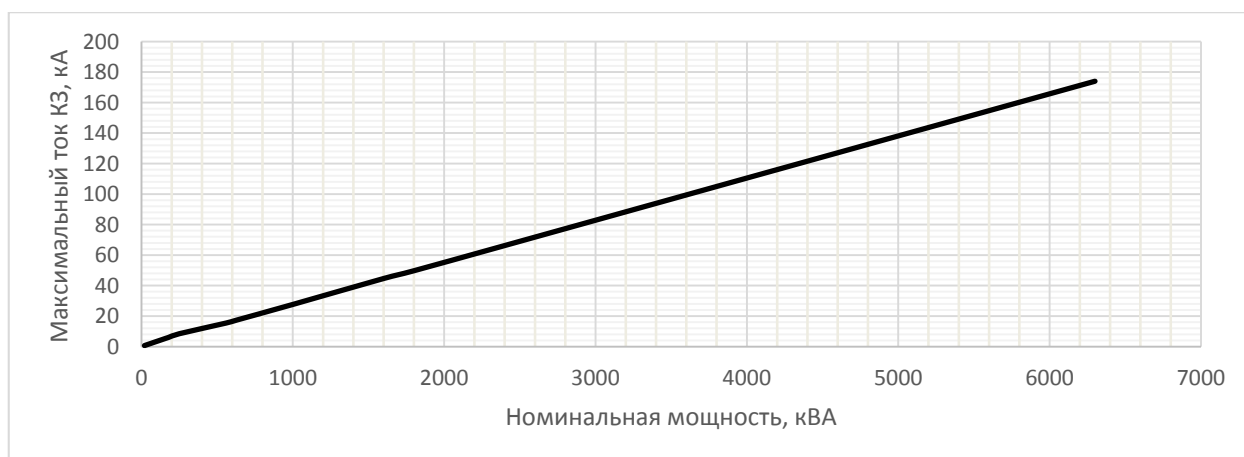


Рис. 1. Зависимость величины тока КЗ ( $I_{K3\ \text{макс}}$ ) на шинах РУ-0,4кВ от мощности силового трансформатора (без учета сопротивления энергосистемы)

Рассмотрим ситуацию присоединения потребителей поочередно к пяти трансформаторам разной номинальной мощности (25; 100; 400; 1600 и 4000 кВА) через воздушную отпайку

одинаковой протяженности –  $L = 20$  м, проводом А-16: потребитель присоединяется к воздушной линии электропередачи 0,4 кВ с проводом А-50, на четырех разных расстояниях (0; 100; 500 и 1000 м) от ТП. Сопротивления КЗ трансформаторов приведены в табл. 1.

Таблица 2. Зависимости величин токов КЗ от номинальной мощности питающих трансформаторов и расстояния от точки присоединения узла учета до РУ-0,4 кВ ТП (Расстояние ТП –  $L_{ТП} = 0$ )

|                                                                               |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $S_H$ кВА                                                                     | 25    | 100   | 400   | 1600  | 4000  |
| $Z_{кз\tau}$ Ом                                                               | 0,26  | 0,065 | 0,016 | 0,005 | 0,002 |
| $Z_{отп}$ Ом                                                                  | 0,078 | 0,078 | 0,078 | 0,078 | 0,078 |
| $2Z_L$ Ом                                                                     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| $Z_{кз\Sigma}$ Ом                                                             | 0,338 | 0,143 | 0,094 | 0,083 | 0,080 |
| $I_{кз\max}$ А                                                                | 650,9 | 1538  | 2340  | 2651  | 2750  |
| $L_{ТП} = 0,1$ км; $r_0 = 0,64$ Ом/км; $X_0 = 0,3$ Ом/км; $Z_0 = 0,707$ Ом/км |       |       |       |       |       |
| $2Z_L$ Ом                                                                     | 0,141 | 0,141 | 0,141 | 0,141 | 0,141 |
| $Z_{кз\Sigma}$ Ом                                                             | 0,479 | 0,284 | 0,235 | 0,224 | 0,221 |
| $I_{кз\max}$ А                                                                | 459   | 775   | 936   | 982   | 995   |
| $L_{ТП} = 0,5$ км; $Z_0 = 0,707$ Ом/км; $Z_L = 0,3535$ Ом.                    |       |       |       |       |       |
| $2Z_L$ Ом                                                                     | 0,707 | 0,707 | 0,707 | 0,707 | 0,707 |
| $Z_{кз\Sigma}$ Ом                                                             | 1,045 | 0,850 | 0,801 | 0,790 | 0,787 |
| $I_{кз\max}$ А                                                                | 210,5 | 258,8 | 274,7 | 278,5 | 280   |
| $L_{ТП} = 1$ км; $Z_0 = 0,707$ Ом/км; $Z_L = 0,707$ Ом.                       |       |       |       |       |       |
| $2Z_L$ Ом                                                                     | 1,414 | 1,414 | 1,414 | 1,414 | 1,414 |
| $Z_{кз\Sigma}$ Ом                                                             | 1,752 | 1,557 | 1,508 | 1,497 | 1,494 |
| $I_{кз\max}$ А                                                                | 125,6 | 141,3 | 145,9 | 147,0 | 147,3 |

Параметры отпайки воздушной линии электропередачи (ВЛ-0,4кВ):  $r_0 = 1,91$  Ом/км,  $x_0 = 0,3$  Ом/км,  $L_{отп} = 0,02$  км. Сопротивление петли фаза – ноль составит:  $Z_{п} = 2 Z_{отп} = 2 \cdot 0,0387 = 0,078$  Ом. Параметры ВЛ-0,4кВ определяются, исходя из погонных значений активного и индуктивного сопротивления:  $r_L = r_0 \cdot L$ ;  $x_L = x_0 \cdot L$ . Результаты расчетов приведены в табл. 2 и на рис. 2 и 3.

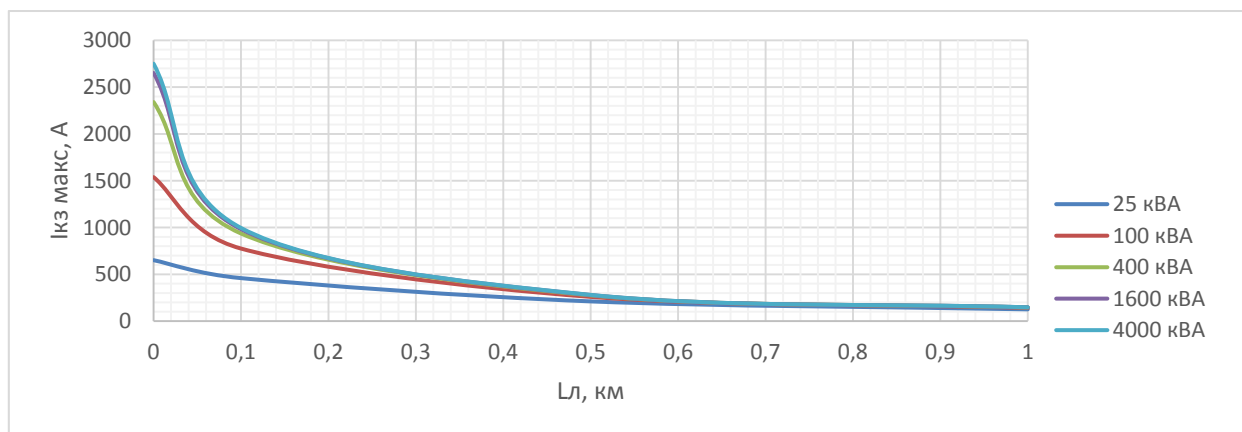


Рис. 2. Зависимости величины токов КЗ ( $I_{кз\max}$ ) от расстояния точки присоединения узла учета потребителя до РУ- 0,4 кВ ТП для трансформаторов разной мощности

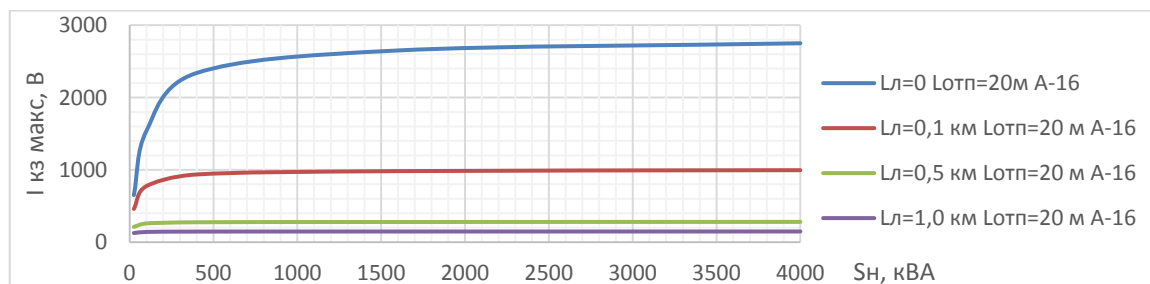


Рис. 3. Зависимости величины токов КЗ ( $I_{кз\max}$ ) от номинальной мощности силовых трансформаторов ( $S_H$ ) при разной удаленности потребителя от ТП

Анализ зависимостей величины токов КЗ от расстояния точки присоединения потребителя к ВЛ-0,4кВ от ТП (рис. 2) и от мощности источников питания (рис. 3) позволяет сделать вывод о том, что при непосредственном подключении потребителя к РУ-0,4 кВ ТП ( $L_{\text{л}} = 0$ ) токи КЗ могут быть слишком велики и работы без снятия напряжения с прямоточными приборами учета, при питании от трансформаторов с  $S_{\text{н}} = 100$  кВА ( $I_{\text{кз макс}} = 1538$ А) и более, проводить не рекомендуется даже в помещениях без повышенной опасности из-за возможности возникновения электрической дуги.

При расстояниях от точки присоединения потребителя до ТП более 250 м токи КЗ снижаются настолько, что защита ВЛ-0,4кВ отключает токи КЗ без выдержки времени и исключает опасное воздействие электрической дуги независимо от мощности источника питания. При расстояниях от места присоединения потребителя до ТП более 500 м величина токов КЗ становится практически одинаковой, не зависимо от мощности источника питания ( $I_{\text{кз макс}} \leq 200\text{--}250$  А). При этом защита надежно отключает присоединение, в котором произошло замыкание. Эти выводы относятся к ВЛ-0,4кВ, выполненной проводом А-50.

В узлах учета с ТТ в сетях с номинальным напряжением 0,4 кВ, элементы напряжения счетчика, устанавливаемых на вводе ТП, непосредственно присоединяются к шинам РУ-0,4 кВ и, в случае КЗ на цепях напряжения счетчика, по соединительным проводам протекает ток  $I_{\text{кз макс}}$ , который приведен в табл. 2.

При токах 2 кА и более соединительный проводник между шинами и счетчиком расплавляется с образованием электрической дуги, которая может вызвать термические ожоги рук, лица, глаз персонала, проводящего работы на узле учета и замыкание на клеммах счетчика может перейти в режим КЗ на шинах РУ-0,4 кВ, что представляется особо травмоопасным фактором для обслуживающего персонала.

**ВЫВОДЫ.** Для ограничения токов КЗ в цепях напряжения счетчиков, устанавливаемых в РУ-0,4 кВ и исключения термического травмирования персонала, обслуживающего такие узлы учета, в точке присоединения соединительных проводов цепей напряжения счетчиков к шинам, необходимо устанавливать токоограничивающие сопротивления ( $R_{\text{тос}}$ ) [4].

#### Литература

1. **Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках** (СО 153-34.03.603-2003), утв. Приказом Минэнерго РФ от 30.06.2003 г. № 261 [Электронный ресурс]// КонсультантПлюс: [сайт]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=OTN;n=5484#07940795800670013> (дата обращения: 12.02.2018).
2. **Патент РФ на полезную модель 167944 U1, А 43 В 19/00.** Защитная обувь от поражения электрическим током при возникновении шагового напряжения/ Р.В. Шкрабак, В.С. Шкрабак, Р.Х. Давлятшин и др. (Россия). – № 2016138476; Заявлено 28.09.2016; Оpubл. 12.01.2017; Бюл. № 2.
3. **Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.** Утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н, зарег. в Минюсте РФ 12 декабря 2013 г. № 30593// Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2014. – № 5.
4. **Патент РФ на полезную модель № 154372 U1.** Схема включения счетчика электрической энергии в трехфазную сеть с нулевым проводом/ В.С. Шкрабак, А.О. Мурашов, Н.И. Рузанова и др. (Россия). – Заявлено 31.03.2015; Оpubл. 20.08.2015; Бюл. № 23.

## ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАКТОРНЫХ ПОЕЗДОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИМИ МЕРОПРИЯТИЯМИ

**Ю.Н. Строганов**, канд. техн. наук, доцент

Контактная информация (e-mail): [iu.n.stroganov@urfu.ru](mailto:iu.n.stroganov@urfu.ru)

**О.Ю. Строганова**, канд. с.-х. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный Университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (г. Екатеринбург, РФ)

**О.Г. Огнев**, д-р техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

Контактная информация (e-mail): [ognew.og@mail.ru](mailto:ognew.og@mail.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** В общем комплексе сельскохозяйственных работ транспортные и погрузочные работы относятся к числу наиболее трудоемких и энергоемких процессов и составляют около 30 % всех затрат труда при возделывании сельскохозяйственных культур. Основным видом транспорта в сельском хозяйстве является автомобильный, в том числе автомобильные поезда с прицепами и полуприцепами, используемые в основном для внехозяйственных перевозок. На долю автотранспорта приходится до 80 % объема перевозок грузов. Участие тракторных поездов с прицепами составляет около 16 % от общего объема перевозок [1]. Следовательно, автомобильные и тракторные поезда с прицепами являются достаточно востребованными транспортными средствами в сфере грузоперевозок. Эксплуатационные показатели, такие как маневренность, устойчивость тракторного движения, у автопоездов и тракторов с прицепами гораздо ниже, чем у одиночных транспортных средств, что является отрицательным фактором, влияющим на безопасность и условия труда водителей при выполнении транспортных работ. В связи с этим к автотракторным поездкам предъявляются особые требования по безопасности и безаварийной эксплуатации.

Статистика дорожно-транспортных происшествий за 2017 г., по данным ГИБДД по Свердловской области (рис. 1), с участием автомобильных поездов [2] показывает, что всего зарегистрировано 2120 дорожно-транспортных происшествий (ДТП), из них с участием грузового транспорта – 108 ДТП, из которых 87 ДТП – с участием автомобильных поездов, что составляет 80,5 %, при этом число автопоездов на дорогах гораздо меньше, чем одиночных транспортных средств.

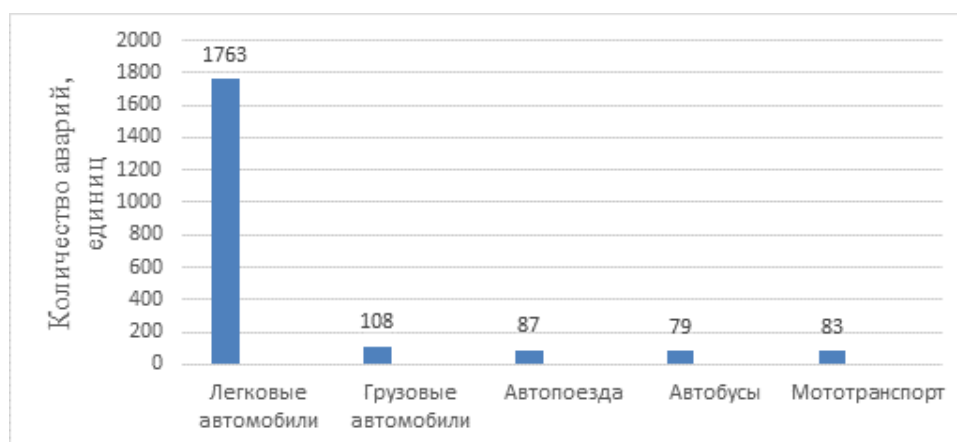


Рис. 1. Аварийность на дорогах по Свердловской области в 2017 г.

Из статистических данных видно, что большинство ДТП, связанных с автопоездами, происходит по причине несоблюдения скоростного режима – на автомагистралях не более 90 км/ч, на остальных дорогах – не более 70 км/ч, несоблюдения дистанции водителем автопоезда и транспортом следующим за автопоездом – рекомендованная дистанция составляет приблизительно две трети длины корпуса ТС, которое осуществляет движение, в большинстве случаев этот показатель составляет 3–4 метра.



Рис.2. Статистика ДТП с участием грузовых автомобилей с прицепами по Свердловской области за 2017 г.

Высокая аварийность при маневрировании связана со значительными габаритами автопоездов по длине и наличием подвижных связей в плоскости движения между тягачом и прицепными звеньями автопоезда, кроме того при маневрировании, особенно на высоких скоростях, возрастают боковые реакции от поверхности дороги и инерционные боковые силы, вызывающие нарушение курсовой устойчивости и устойчивости против опрокидывания. Также при повороте и изменении полосы движения автопоезду требуется значительно больше времени, чем одиночному транспортному средству. При перестроении автопоезд занимает две полосы движения и создается «карман» при складывании автопоезда между тягачом и прицепами для транспорта, движущегося в попутном направлении сзади.

Для повышения безопасности эксплуатации автопоездов основные габариты ограничены международными стандартами, а также дополнены постановлениями РФ. На Европейском пространстве водителям выдаётся разрешение на эксплуатацию автопоезда, имеющего предельную длину в 16,5 метра. Ограничения по длине распространяются и на конкретный прицеп. Недопустимо, чтобы его длина превышала 12 метров. Максимальная длина автопоезда в России может достигать 20 метров. В связи с ограничениями габаритной длины, большее распространение получают бескапотные автомобили-тягачи, кабина и моторный отсек которых занимают меньшую габаритную длину в сравнении с автомобилями, моторный отсек которых вынесен вперед относительно кабины.

Учитывая вышеизложенное отметим, что повышение безопасности автотракторных поездов является важнейшей проблемой при их эксплуатации.

Как показывает анализ аварийности автотракторных поездов, основной причиной аварий является нарушение устойчивости их движения как при прямолинейном движении (выезд на встречную полосу, уход за пределы дорожного полотна и пр.), так и особенно при криволинейном (потеря продольной и поперечной устойчивости, выезд на встречную полосу, опрокидывание и пр.) движении по трассе.

Поскольку анализ влияния основных, влияющих на обеспечение устойчивости движения автопоезда по выбранной траектории факторов, с математической точки зрения, представляет собой чрезвычайно сложную задачу (единой теории поведения транспортного средства, а тем более автотранспортного поезда просто не существует – так все движение разбивается на два типа: прямолинейное движение и движение на повороте (криволинейное) дорожной трассы), на практике основным фактором, ограничивающим (регулирующим) степень опасности аварии при движении, принято ограничение скоростного режима автотранспортного средства (и особенно автопоездов). В частности, для каждого типа транспортного средства, вида движения, категорий дорожных условий и пр. нормативно приняты предельно допустимые скорости перемещения транспортного средства, чем и регулируется степень опасности возникновения ДТП. Все прочие способы регулирования (ширина транспортной колеи, высота клиренса, тип, количество, конструкция и расположение колес, материал покрышек, материал и состояние (геометрические характеристики профиля, радиусы поворотов трассы и пр.) дорожного полотна и т.п.) уже давно приведены к единым, жестко зафиксированным в соответствующих нормативных документах и слабо изменяемым величинам.

Соответственно, на практике, для обеспечения безопасности движения транспортных средств (сохранения устойчивости выбранной траектории перемещения на трассе) основным способом остается ограничение скоростного режима, нарушение которого и фигурирует в качестве основной причины большинства ДТП. Причем точное соблюдение скоростного режима основанием для полного устранения возможности ДТП (вследствие потери устойчивости траектории перемещения транспортного средства) никак не является.

Особенно острой данная проблема является для длинномерных автотранспортных (автомобильных и тракторных) поездов. И ее актуальность только нарастает по мере увеличения длины автопоезда (числа и размеров прицепляемых устройств).

Исходя из изложенного, основной задачей повышения безаварийности движения автотранспортных поездов является обеспечение устойчивости их движения на выбранной (оптимальной) траектории дорожной трассы.

К частным, локальным задачам (с точки зрения технического совершенствования автотракторных поездов) при обеспечении устойчивости их движения также можно отнести:

- повышение маневренных свойств автотракторных поездов;
- повышение устойчивости курсового движения, устойчивости против опрокидывания на повороте.

В данном случае под устойчивостью движения автопоезда мы понимаем отсутствие отклонений траектории перемещения автотранспортного поезда (и его отдельных элементов) от заранее выбранной (оптимальной) траектории в пределах дорожной трассы.

На наш взгляд устойчивость движения обеспечивается следующими факторами:

- оптимальным выбором траектории (теоретической) перемещения автотранспортного поезда по дороге – в основном обеспечивается повышением квалификации и производственного опыта водителя транспортного средства и в данной работе не рассматривается;
- устойчивостью перемещения по выбранной траектории транспортирующего средства (автомобиля, трактора, тягача и пр.) – этой проблемой занималось достаточно много исследователей [3, 4] и мы ее также здесь не рассматриваем;
- устойчивостью перемещения по выбранной траектории транспортируемого средства (прицепа) – на наш взгляд вопросы обеспечения устойчивости траектории его перемещения исследованы достаточно слабо, одновременно потеря подобной устойчивости является одной из основных причин ДТП [5] (особенно в автотранспортных поездах).

В процессе анализа вышеприведенных факторов установлено, что оптимизация конструктивно-технологических параметров транспортирующих и транспортируемых средств (тягачей и прицепов) – есть давно устоявшийся факт, нарушать который невыгодно по финансовым, технологическим и прочим причинам. Одновременно стоит отметить, что данная оптимизация никоим образом не обеспечивает необходимого уровня безопасности их движения на дорогах (особенно автотранспортных поездов).

Авторами данной работы высказано предположение о возможности воздействия на безопасность движения автотранспортных поездов повышением устойчивости их перемещения по выбранной оптимальной траектории на дорожной трассе, которое может быть достигнуто посредством воздействия (модернизации) на конструкцию, обеспечивающую соединение отдельных частей автопоезда (тягача и прицепов) в единое целое – тягово-сцепной механизм.

В таком случае, научной гипотезой, выдвигаемой в данной работе, будет являться возможность обеспечения безаварийности движения автотранспортных поездов повышением устойчивости их перемещения на дорожной трассе за счет воздействия на конструктивные параметры тягово-сцепного механизма автопоезда.

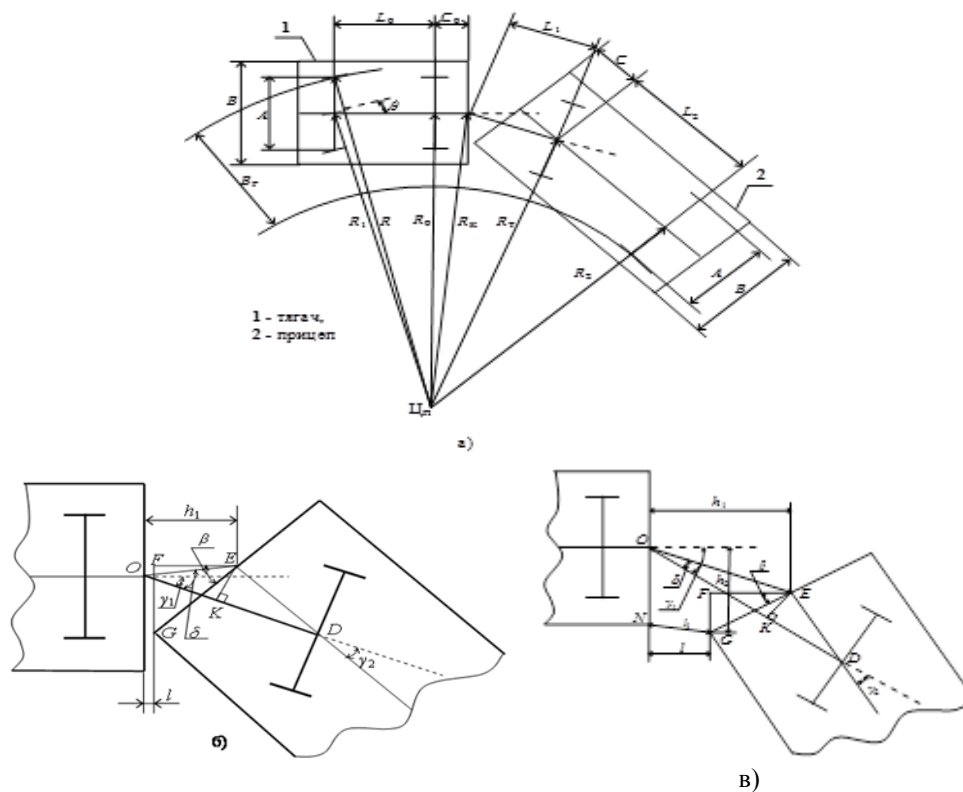
**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.** В связи с поставленными задачами полагаем, что рациональным решением показателей устойчивости движения и повышения маневровых свойств автотракторных поездов может быть модернизация конструкции их тягово-сцепных устройств (ТСУ).

Согласно ГОСТ Р52281-2004 «Прицепы и полуприцепы автомобильные», размеры и расположение ТСУ прицепов должны быть такими, чтобы при повороте автопоезда (при движении вперед) соблюдались расстояния между тягачом и прицепом, исключающие касания прицепа с тяговым автомобилем в условиях эксплуатации. Эти расстояния не должны быть меньше 80 мм. Месторасположение ТСУ на раме седельного автомобиля-тягача выбирается из условия минимального расстояния между кабиной тягача и передним бортом полуприцепа. Это расстояние должно быть не менее расстояния между вертикальной осью поворота полуприцепа относительно тягача и вершиной двугранного угла, образованного передним и боковым бортами полуприцепа.

Для двухосных прицепов длина дышла выбирается постоянной, обеспечивающей беспрепятственное складывание звеньев транспортного поезда при любых радиусах поворота, имеющих место в эксплуатационных условиях. При этом такая длина дышла необходима только при малых радиусах поворота, при прямолинейном движении такой размер длины дышла не требуется.

Зависимости кинематических параметров транспортного поезда от длины дышла, угла поворота управляемых колес тягача детально рассматривались в предыдущих работах авторов данного исследования [7] и устанавливались в следующем порядке.

На рис. 3 представлена схема поворота тягача с двухосным прицепом при установившемся круговом движении вокруг единого центра поворота ЦП.



а) кинематические параметры, б) угловые перемещения звеньев транспортного поезда при  $\delta \geq \gamma_1$ ,

в) угловые перемещения звеньев транспортного поезда при  $\delta < \gamma_1$

Рис. 3. Схема поворота тягача с двухосным прицепом при установившемся круговом движении

При установившемся круговом движении возможны различные варианты взаимного расположения тягача и прицепа в зависимости от радиусов поворота и размеров дышла: 1) расположение вершины двугранного угла образованного передним и боковым бортами прицепа внутри габаритного коридора тягача, при этом  $\gamma_1 + \gamma_2 \leq \pi/2$  и  $\delta \geq \gamma_1$  (рис. 1б), 2) расположение вершины упомянутого двугранного угла вне габаритного коридора тягача, при этом  $\delta < \gamma_1$  (рис. 1в), где  $\gamma_1$  – угол складывания дышла относительно продольной оси тягача;  $\gamma_2$  – угол складывания платформы прицепа относительно дышла;  $\delta$  – угол между дышлом и отрезком  $OE$ ,

определяющим расстояние между серединой переднего борта прицепа и точкой крепления дышла к тягачу.

При  $\gamma_1 + \gamma_2 \leq \pi/2$  и  $\delta \geq \gamma_1$  и при  $\delta < \gamma_1$ , в случае, если поворот прицепа относительно тягача меньше  $90^\circ$ , зависимость между минимально допустимым расстоянием от тягача до прицепа выглядит следующим образом:

$$l = \sqrt{L_1^2 + C^2 - 2L_1C \cos \gamma_2} \cos(\delta - \gamma_1) - \frac{B}{2} \sin(\gamma_1 + \gamma_2). \quad (1)$$

Углы  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  и  $\delta$  определяются следующим образом:

$$\gamma_1 = \arctg \frac{C_0}{R_0} + \arcsin \frac{L_1}{R_E}, \quad (2)$$

где  $R_0$  – радиус поворота середины задней оси тягача;  $C_0$  – кинематическая длина тягача (расстояние от его задней оси до точки соединения с прицепом);  $R_E$  – радиус поворота точки соединения тягача с прицепом.

Угол  $\gamma_2$  складывания прицепа относительно дышла определится как:

$$\gamma_2 = \arcsin \frac{L_2}{R_T} \cdot \cos \gamma_2 = \frac{R_2}{R_T}, \quad \sin \gamma_2 = \frac{L_2}{R_T}, \quad (3)$$

где  $R_T$  – радиус поворота вертикальной оси вращения дышла относительно прицепа;  $R_2$  – радиус поворота середины задней оси колес прицепа;  $L_2$  – база прицепа.

$$\delta = \arctg \frac{EK}{OK} = \arctg \frac{C \sin \gamma_2}{L_1 - C \cos \gamma_2}. \quad (4)$$

Для частного случая на примере тракторного поезда в составе трактора МТЗ-80 и прицепа 2-ПТС-6 зависимости необходимой минимальной длины дышла  $L_1$  от угла поворота среднего приведенного управляемого колеса трактора  $\theta$  представлены на рис. 3.

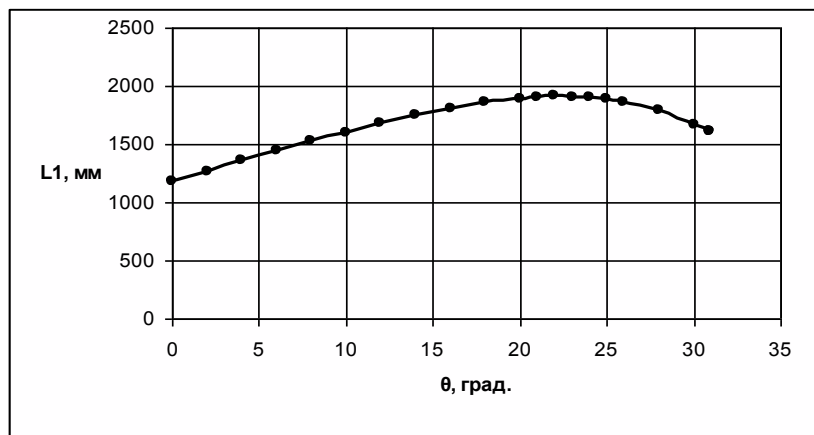


Рис. 3. Зависимость минимальной необходимой длины дышла прицепа 2-ПТС-6 от угла поворота среднего приведенного управляемого колеса трактора МТЗ-80

Для тракторно-транспортного агрегата в составе трактора МТЗ-80 и прицепа 2-ПТС-6 по расчетным данным наибольшая требуемая длина дышла составляет 1910 мм при угле поворота среднего приведенного управляемого колеса трактора 22 градуса. Наименьшая длина дышла, при прямолинейном движении, составляет 1175 мм. Применение тягово-сцепного устройства для данного агрегата позволит сократить длину дышла и габаритную длину агрегата, при прямолинейном движении, на 735 мм.

Уменьшить длину дышла позволяют ТСУ, изменяющие расстояние между тягачом и прицепом на повороте. Применение таких ТСУ на автотракторных поездах даст возможность уменьшения габаритной длины автотракторного поезда и улучшения маневровых показателей с сохранением грузоподъемности. Опорно-поворотное устройство должно обеспечивать функцию автоматического поддержания необходимого минимального расстояния между платформой прицепной части и задней частью тягача при складывании кинематических звеньев и пря-

молинейном движении. Выполнение этой функции может быть реализовано за счет применения в конструкциях опорно-поворотных устройств возвратно-поступательных механизмов, обеспечивающих перемещение опорно-поворотного устройства вдоль рамы автомобиля-тягача или рамы передней колесной тележки двухосного прицепа при складывании транспортного поезда на поворотах с целью поддержания минимального расстояния между кинематическими звеньями, необходимого для беспрепятственного их складывания.

Авторами работы запатентован ряд технических решений [8–11 и др.] конструкций ТСУ, позволяющих изменять габаритную длину автотракторного поезда. На рис. 4 представлены 2 кинематические схемы подвижных ТСУ для тягача с полуприцепом. В техническом решении (рис. 4а) (патент РФ № 101992, 2011 г.) использован кривошипно-шатунный механизм, обеспечивающий перемещение ТСУ и кузова полуприцепа назад вдоль рамы тягача во время поворота на расстояние  $E$ . Роль кривошипа, соединенного через тягу-шатун с рамой тягача, выполняет поворотная платформа прицепа.

Техническое решение (рис. 4б) (патент РФ № 114658, 2012 г.) содержит поворотную платформу, снабженную зубчатым венцом, находящимся в постоянном зацеплении с зубчатыми звеньями, выполненными в виде зубчатых реек, соединенных кольцом с внутренними зубьями. При повороте платформы кузова относительно тягача поворотная платформа и кузов полуприцепа перемещаются назад вдоль рамы тягача.

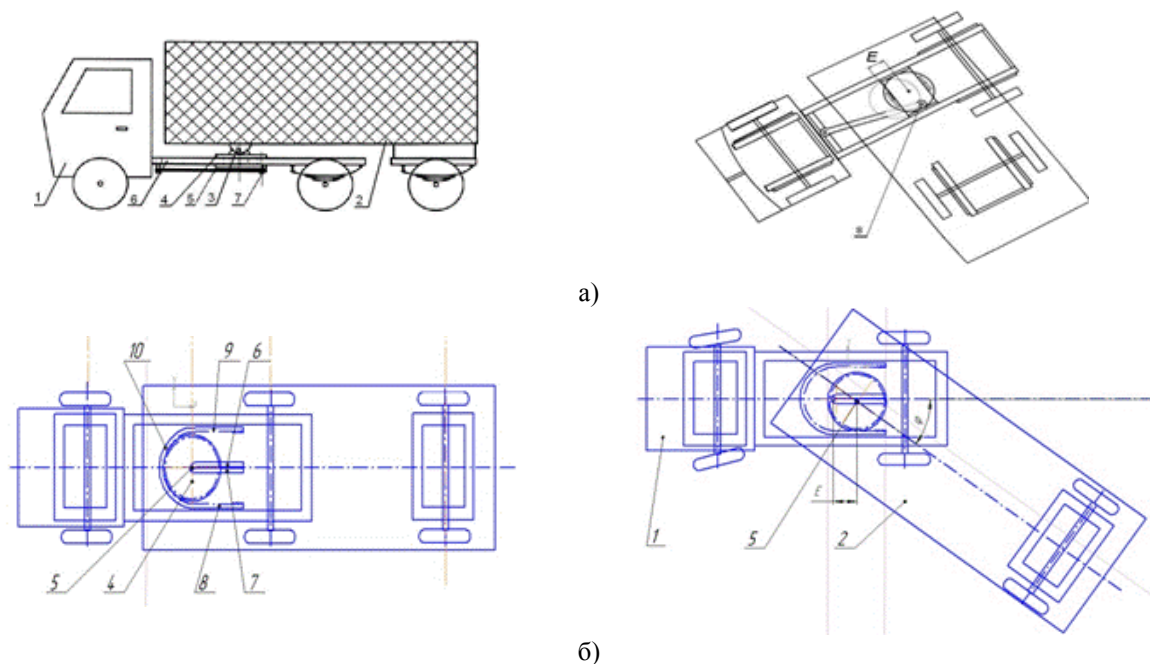


Рис.4.Схемы тягово-сцепных устройств изменяемой длины

На рис. 5 представлена схема ТСУ тягача с двухосным прицепом по патенту РФ № 179048. 2018 г., обеспечивающая перемещение ТСУ и платформы прицепа вдоль рамы передней колесной тележки посредством гидроцилиндра.

Тягово-сцепное устройство работает следующим образом. При входе транспортного поезда в поворот дышло 11 передней колесной тележки поворачивается относительно продольной оси тягача 12, а вертикальная ось шарнирного крепления 15 штока подающего силового цилиндра 14 поворачивается относительно вертикальной оси шарнирного крепления 13 дышла 11 передней колесной тележки к тягачу 12 на угол  $\gamma$ , при этом шток подающего силового цилиндра 14 выдвигается из его корпуса, перемещая рабочую жидкость из полости А этого цилиндра в полость С рабочего силового цилиндра 10. В результате этого шток рабочего силового цилиндра 10 перемещается в полость D его корпуса, смещая подвижную опору 6, с установленной на ней опорно-поворотной платформой 4 и опирающуюся на данную опорно-поворотную платформу 4 раму 1 прицепа назад относительно рамы 5 передней колесной тележки, при этом рабочая жидкость из полости D рабочего силового цилиндра 10 перемещается

в полость В подающего силового цилиндра 14. Вследствие этого величина смещения Е ТСУ относительно оси 3 ходовых колес передней колесной тележки уменьшается до величины Е1, снижая сопротивление повороту, а расстояние между прицепом и тягачом 12 увеличивается, обеспечивая беспрепятственное складывание прицепа и тягача без контактирования их частей (кабины тягача, борта прицепа) на повороте.

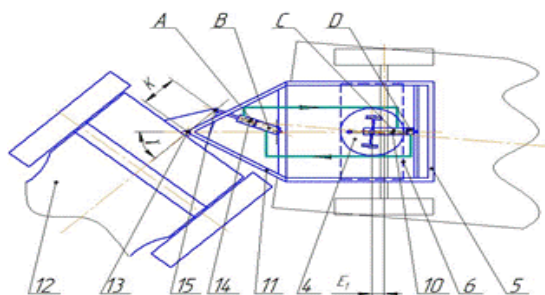


Рис.5.Схема ТСУ изменяемой длины двухосного прицепа

Важным требованием по условиям безопасности движения автомобильных и тракторных поездов является максимально допустимая величина боковых отклонений при поперечных колебаниях (вилянии) прицепа. Этот вид нарушения устойчивости движения увеличивает габаритную полосу движения транспортного средства, способствует его боковому скольжению и, следовательно, может создавать угрозу безопасности движения, как самому тракторному поезду, так и встречному и обгоняющему транспорту. Управление автотракторными поездами с низкой стабилизацией передней колесной тележки прицепа затруднительно, движение неустойчиво.

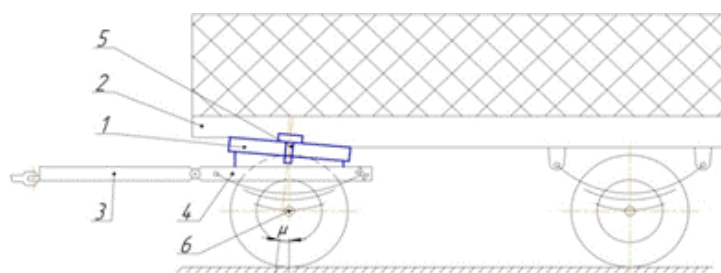
Причиной нарушения устойчивости движения может являться нарушение стабилизации управляемых колес прицепа. Под стабилизацией колес передней поворотной тележки двухосного прицепа следует понимать свойство сохранять нейтральное положение, соответствующее прямолинейному движению, и автоматически в него возвращаться при выходе из поворота. Для управления передними колесами прицепов чаще всего применяются два основных типа механизмов: 1) механизм поворота колес посредством рулевой трапеции, 2) механизм поворота колес, установленных на поворотной тележке, соединенной с рамой прицепа через поворотный круг.

Для стабилизации колес прицепов, снабженных поворотной тележкой, соединенной с рамой прицепа через поворотный круг, рекомендуются различные виды механических, гидравлических и других устройств, запатентованных авторами работы [12–15].

Достаточно несложным и, на наш взгляд, перспективным для реализации представляется техническое решение стабилизирующего поворотного устройства передней колесной тележки (патент РФ № 170879, 2017 г.) с продольным наклоном шкворня, т.е. оси вращения поворотного круга, соединяющего рамы прицепа и передней тележки. На рис. 6 представлена кинематическая схема двухосного прицепа с опорно-поворотным устройством, обеспечивающим стабилизацию колес передней поворотной тележки за счет продольного наклона шкворня. Данное опорно-поворотное устройство прицепа отличается от поворотных устройств прицепов традиционной схемы тем, что поворотная платформа (поворотный круг) 1 закреплена на раме 6 передней тележки под наклоном к раме прицепа 2 в продольной вертикальной плоскости прицепа, а ось шкворня 5 расположена под углом  $\mu$  к вертикали, проходящей через середину оси колес передней тележки, при этом точка пересечения оси шкворня 5 с горизонтальной плоскостью движения смещена вперед относительно оси ее колес. В результате наклона шкворня при повороте тележки и оси ее колес возникает стабилизирующий момент, способствующий возврату колес передней поворотной тележки в нейтральное положение, соответствующее прямолинейному движению.

На рис. 7 представлена схема сил, действующих на колеса передней поворотной тележки на повороте. Ось шкворня ВС наклонена к поверхности движения и образует угол  $\mu$  с

вертикалью. Проекция ходовой оси на плоскость движения образует угол  $\theta$  с проекцией той оси при прямолинейном движении.



1 – поворотный круг (поворотная платформа), 2 – рама прицепа, 3 – дышло, 4 – рама передней колесной тележки, 5 – шкворень, 6 – ось передних колес прицепа  
Рис. 6. Опорно-поворотное устройство двухосного прицепа с продольным наклоном шкворня

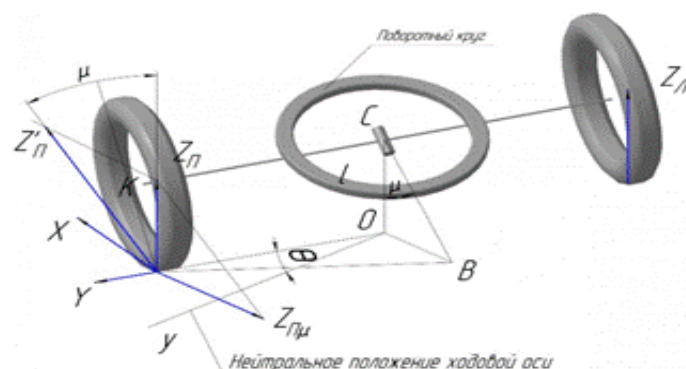


Рис. 7. Силы, действующие на внутреннее к центру поворота колесной передней тележки

Методика определения моментов от реакций дороги, действующих на колесо поворотной тележки прицепа, а также стабилизирующего момента была предложена в работе [16]. На колеса передней поворотной тележки при повороте действуют следующие реакции:

$X$  – касательная реакция дороги (почвы);

$Y$  – поперечная реакция дороги (почвы);

$Z_{\Pi}$  – вертикальная реакция дороги (почвы).

$$M_y = L \cdot Z_{\Pi} \cdot \sin^2 \theta \cdot \sin^2 \mu \cdot \cos(\arcsin(\sin \theta \cdot \sin \mu)) \cdot \operatorname{tg} \mu \cdot \cos \theta, \quad (5)$$

$$M_x = Z_{\Pi} \cdot f \cdot (\sqrt{(L \cdot \sin \theta \cdot \sin \mu)^2 - (L \cdot \sin \theta \cdot \sin \mu \cdot \operatorname{tg} \mu \cdot \cos \theta)^2} + L \cdot \cos(\arcsin(\sin \theta \cdot \sin \mu))); \quad (6)$$

$$M_{Z\Pi} = L \cdot Z_{\Pi} \cdot \cos \theta \cdot \operatorname{tg} \mu; \quad (7)$$

На колесо, снабженное эластичной шиной, действует также момент сопротивления повороту шины  $M_{ш}$ , возникающий в результате смещения реакций  $X$  и  $Y$  от центра контакта при уводе колеса. Момент  $M_{ш}$  сопротивления повороту шины принимали из экспериментальных данных исследований [3, 5].

На рис. 8 представлены зависимости моментов  $M_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_{ш}$ , а также суммарного момента стабилизации колес  $M_{ст}$  от угла поворота передней тележки  $\theta$  относительно рамы прицепа.

Анализ графиков позволяет сделать следующие выводы. Наклон оси шкворня поворотного круга передней тележки двухосного прицепа способствует появлению силовых реакций и моментов, стабилизирующих движение передних колес, т.е. сохранению нейтрального положения, соответствующего прямолинейному движению, при этом суммарный момент стабилизации имеет наибольшее значение при прямолинейном движении.

Наличие наклона шкворня при повороте способствует перераспределению нагрузки от веса прицепа на внутреннее к центру поворота колесо, что повышает устойчивость прицепа против опрокидывания от действия центробежных сил и повышает безопасность при маневрировании транспортного поезда с прицепами.

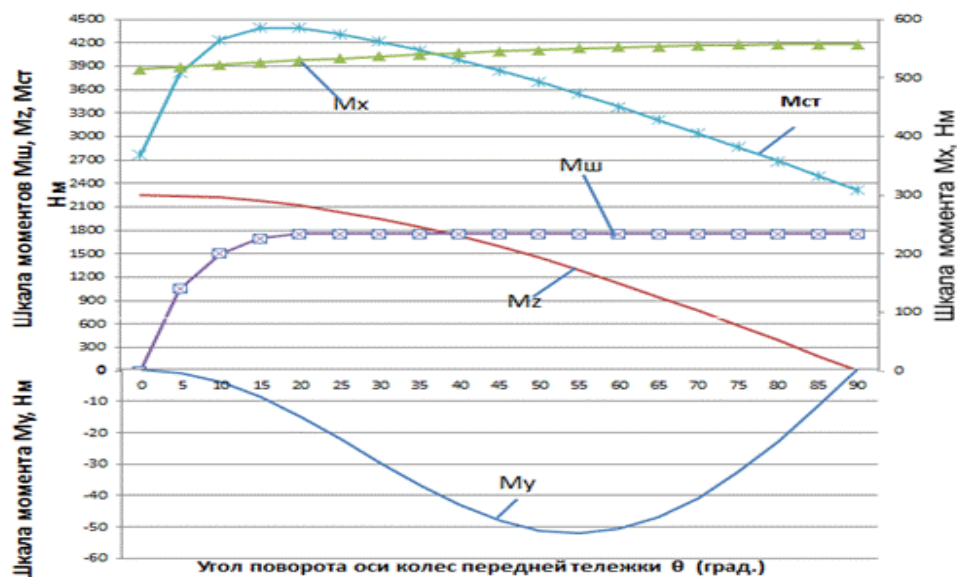


Рис. 8. Стабилизирующий момент и его составляющие

**ВЫВОДЫ.** В результате проведенного анализа установлено, что основной причиной достаточно высокого уровня аварийности (ДТП) автотранспортных поездов является нарушение устойчивости их движения по дорожной трассе. Традиционным способом недопущения подобного является ограничение скоростного режима, что однако не гарантирует сколько-нибудь приемлемого результата. Остальные способы решения данной проблемы свой потенциал практически исчерпали. Дополнительно возможность решения данного вопроса осложняется отсутствием единой теории поведения и перемещения на дорожной трассе автотранспортных поездов, что вынуждает применять, в основном, ограничительные меры.

Авторами выдвинуто научное предположение о возможности повышения безопасности движения автотранспортных поездов за счет повышения устойчивости траектории их перемещения на дорожной трассе посредством воздействия конструктивных характеристик тягово-сцепных устройств автопоездов.

В обоснование данного предположения авторами предложено более 50 технических решений по совершенствованию тягово-сцепных устройств автотракторных поездов, защищенных авторскими свидетельствами на изобретения и патентами и обеспечивающих повышение безопасности эксплуатации автотракторных поездов в различных дорожных условиях.

#### Литература

1. Бышов Н.В., Борычев С.Н., Успенский И.А. Проблемы и перспективы транспортной техники на селе// Научный журнал КубГАУ, № 107 (03)-2015: URL: [kubagro.ru/2015/03/pdf/31.pdf](http://kubagro.ru/2015/03/pdf/31.pdf).
2. Официальный сайт ГИБДД Свердловской области. <http://stat.gibdd.ru>.
3. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств. – М.: Машиностроение, 1984.
4. Закин Я.Х. Прикладная теория движения автопоезда. – М.: Транспорт, 1967.
5. Иванов В.В. и др. Основы теории автомобиля и трактора. – Учебн. пособие для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1977.
6. Чудаков Е.А. Конструкция и расчет автомобиля. Изд. 3-е, исправл. и доп. – М.: Машгиз 1950.
7. Строганов Ю.Н., Пампура Е.М. К вопросу о применении тягово-сцепных устройств изменяемой длины тракторно-транспортных агрегатов и автопоездов// Известия МААО, выпуск № 15, Том 1. – С. 79–86.
8. А.С №1541106, СССР. Прицеп 1990 г./ Строганов Ю.Н.
9. А.С №1623911, СССР. Прицеп 1990 г./ Строганов Ю.Н. Охотников Б.Л.
10. Патент № 114932 РФ. Автопоезд изменяемой длины. 2012 г./ Строганов Ю.Н., Огнев О.Г.
11. Патент №154569 РФ. Буксирное устройство переменной длины прицепа легкового автомобиля. 2015 г./ Строганов Ю.Н., Мотоусов А.В. Порошин И.А.
12. Патент №170879 РФ. Опорно-поворотное устройство прицепа. 2017 г./ Строганов Ю.Н., Попова А.И., Строганова О.Ю.
13. Патент № 179448 РФ. Опорно-поворотное устройство автопоезда 2018 г./ Строганов Ю.Н., Огнев О.Г., Попова А.И.
14. Патент № 181371 РФ. Стабилизирующее устройство поворотной тележки прицепа. 2018 г./ Строганов Ю.Н., Желев Д.Й., Ляхов С.В., Строганова О.Ю.
15. Решение РОСПАТЕНТА от 22.05.18 о выдаче патента на полезную модель по заявке № 2017142445 Опорно-поворотное устройство двухосного прицепа/ Строганов Ю.Н., Желев Д.Й., Ляхов С.В., Строганова О.Ю.
16. Строганов Ю.Н., Мальцев Л.В., Желев Д.Й., Попова А.И. Сблизация движения колес передней поворотной тележки двухосного тракторного прицепа// Известия МААО, Выпуск № 39. – С. 38–44.

## СНИЖЕНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА ПРИ ДОРАБОТКЕ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ В ОВОЩЕХРАНИЛИЩЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ЖИДКОСТИ

**В.С. Шкрабак**, д-р техн. наук, профессор

Контактная информация (тел., e-mail): (812) 451-76-18; [V.Shkrabak@mail.ru](mailto:V.Shkrabak@mail.ru)

**А.А. Попов**, д-р техн. наук, профессор

Контактная информация (тел., e-mail): (812) 451-76-18; [popov99.1940@mail.ru](mailto:popov99.1940@mail.ru)

**С.В. Данилова**, канд. техн. наук

Контактная информация (тел., e-mail): 8-911-818-30-29; [vipsvetlana@list.ru](mailto:vipsvetlana@list.ru)

Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** По данным Росстата на долю заболеваний органов дыхания приходится свыше 40 % от общего числа заболеваний по всем нозологическим формам [1]. Особую тревогу, с точки зрения охраны труда, вызывает высокая запыленность воздушной среды в зоне доработки корнеклубнеплодов. При доработке корнеклубнеплодов в помещениях овощехранилищ рабочие вынуждены дышать воздухом с содержанием в нем пыли до 22 мг/м<sup>3</sup> при ПДК равном 8–9 мг/м<sup>3</sup>. Для снижения запыленности воздуха при доработке корнеклубнеплодов используют аэродинамический способ удаления пыли, но он не обеспечивает снижение запыленности воздуха рабочей зоны до нормативных требований. Гидроподавление почвенной пыли, используемое в промышленности, при доработке корнеклубнеплодов, применять нельзя из-за их чрезмерного увлажнения.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Для возможности использования гидроподавления почвенной пыли необходимо выяснить процесс формирования пыли в зависимости от количества, физико-механических свойств и влажности почвы, поступающей вместе с корнеплодами на линии доработки.

Известно, что содержание почвы в ворохе корнеплодов может достигать 25 %, а влажность – до 35 % [2]. Гранулометрический состав дерново-подзолистой почвы, поступающей вместе с корнеплодами на доработку, определенный нами по методике Н.А. Качинского, представлен в табл. 1 [3].

Таблица 1. Гранулометрический состав почвы, поступающей вместе с корнеплодами от уборочных машин теребильного типа на линии послеуборочной доработки в ПК «Шушары»

| Показатели            | Процентное содержание фракций, % |           |           |       |                           |             |        |              |
|-----------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-------|---------------------------|-------------|--------|--------------|
|                       | крупные фракции, мм              |           |           |       | мелкие фракции (пыль), мм |             |        |              |
|                       | 1-0,25                           | 0,25-0,05 | 0,05-0,01 | Всего | 0,01-0,005                | 0,005-0,001 | <0,001 | Всего        |
| 1-ая повторность      | 50,21                            | 25,49     | 9,59      | 85,29 | 3,12                      | 5,47        | 6,12   | 14,71        |
| 2-ая повторность      | 49,50                            | 27,20     | 9,47      | 86,17 | 4,00                      | 4,47        | 5,35   | 13,82        |
| Среднее значение      | 49,86                            | 26,35     | 9,53      | 85,58 | 3,56                      | 4,97        | 5,74   | <b>14,28</b> |
| Стандартн. отклонение | 0,51                             | 1,93      | 0,09      | x     | 0,62                      | 1,28        | 0,54   | x            |
| Коэф. вариации, %     | 1,02                             | 7,0       | 0,94      | x     | 17                        | 13          | 9      | x            |

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что среднее значение содержания мелкодисперсной пыли к общему содержанию почвы в корнеплодах составляет 14,28 %.

На рис. 1 представлено распределение фракционного состава почвы в зависимости от ее скорости витания. Скорость витания различного фракционного состава почвы нами определена на ротаметрическом парусном классификаторе «РПК-30» (ВИМ). В днище загрузочной кассеты классификатора была использована латунная сетка с размером ячеек 0,15x0,15 мм. На основании данных о распределении фракционного состава почвы в зависимости от ее скорости витания, представленного на рис. 1, средняя скорость витания почвы (пыли) составляет 0,2 м/с.

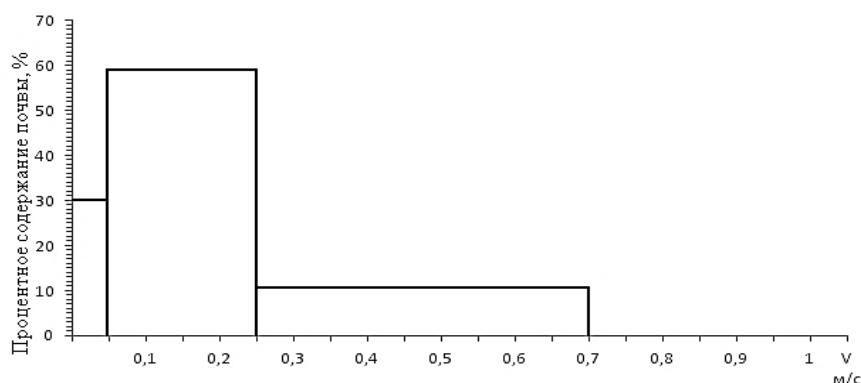


Рис. 1. Распределение фракционного состава почвы в зависимости от ее скорости витания

При рассмотрении возможности подавления почвенной пыли путем встречной подачи на нее мелкодисперсной жидкости мы воспользовались законом сохранения количества движения (закон сохранения импульса), представив движение капель мелкодисперсной жидкости (воды) и частиц мелкодисперсной почвенной пыли навстречу друг другу по одной осевой линии [4]. Это представлено в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} m_{\text{ж}} V_{\text{ж}} - m_{\text{п}} V_{\text{п}} &\geq 0 \\ m_{\text{ж}} V_{\text{ж}} &\geq m_{\text{п}} V_{\text{п}} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где  $m_{\text{ж}}$  и  $m_{\text{п}}$  – масса частиц, соответственно жидкости и пыли, мг;  $V_{\text{ж}}$  и  $V_{\text{п}}$  – скорость движения частиц, соответственно жидкости и пыли, м/с.

Путем регулирования давления жидкости и диаметров отверстий распылителей в форсунках системы подачи жидкости достигнем того, что площадь сечения капель жидкости будет равна площади сечения частиц пыли. Это можно выразить в следующем виде [3]:

$$V_{\text{ж}} \geq \frac{m_{\text{п}}}{m_{\text{ж}}} V_{\text{п}} = \frac{\rho_{\text{п}}}{\rho_{\text{ж}}} V_{\text{п}}, \text{ м/с}, \quad (2)$$

где  $\rho_{\text{п}}$  и  $\rho_{\text{ж}}$  – плотность пыли и жидкости, г/см<sup>3</sup>.

В этих формулах плотность жидкости ( $\rho_{\text{ж}}$ ) и плотность пыли ( $\rho_{\text{п}}$ ) в грунте на глубине пахотного слоя (до 31 см) известны и соответственно равны  $\rho_{\text{ж}} = 1,0$  г/см<sup>3</sup>;  $\rho_{\text{п}} = 1,2$  г/см<sup>3</sup>. Скорость движения пыли ( $V_{\text{п}}$ ) различного гранулометрического состава также нами определена. Задаваясь параметрами  $\rho_{\text{п}}$ ,  $\rho_{\text{ж}}$ ,  $V_{\text{п}}$ , можно определить скорость движения жидкости (воды) из распылителей ( $V_{\text{ж}}$ ) для подавления почвенной пыли.

При выборе диаметра выходного отверстия распылителя ( $d_{\text{р}}$ ) необходимо, чтобы площади сечения капель жидкости и частиц пыли были равны между собой. Почвенная пыль на линии доработки корнеплодов имеет размеры от 0,05 мм и ниже. По данным Э.М. Ивановича размеры капель жидкости 50 мкм (0,05 мм) обеспечиваются при подаче воды из распылителей с диаметром отверстий ( $d_{\text{р}}$ ) до 0,5 мм и давлением до 4–5 кг/с/см<sup>2</sup> [5].

Минимальный диаметр поперечного сечения струи на расстоянии  $H$  от выходного отверстия распылителя до контакта с поверхностью корнеплодов зависит от угла конуса распыла жидкости при выходе из распылителя, который может достигать 35°. При угле распыла жидкости в 35° диаметр поперечного сечения струи  $d_{\text{с}}$  на расстоянии  $H$  от выходного отверстия распылителя, обычно равного 0,5–0,6 м, достигает 0,4 м.

Расход жидкости через один распылитель можно определить по формуле [5]:

$$Q_{\text{ж}} = \frac{0,66 f_{\text{с}} \mu \sqrt{2gP}}{60}, \text{ л/с}, \quad (3)$$

где  $f_{\text{с}}$  – площадь выходного отверстия распылителя, мм<sup>2</sup>;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $P$  – давление при входе жидкости в распылитель, кг/с/см<sup>2</sup>;  $\mu$  – коэффициент расхода.

Коэффициент расхода  $\mu$  зависит от геометрической характеристики распылителя и составляет от 0,22 до 0,47.

При известных значениях расхода жидкости через один распылитель, диаметра поперечного сечения струи при контакте с поверхностью корнеплодов, толщины слоя вороха, подаваемого приемным бункером на инспекционные столы, удельного веса подаваемого вороха корнеплодов можно определить расход жидкости на 1 т обрабатываемого вороха корнеплодов.

Расход жидкости на подавление мелкодисперсной почвенной пыли при доработке 1 т корнеплодов ( $Q_{ж}$ ) можно определить по формуле:

$$Q_{ж.} = Q \cdot t_{ж.} \cdot n_{р.}, \text{ л/т}, \quad (4)$$

где  $t_{ж.}$  – время подачи жидкости при опрокидывании 1 т корнеплодов из контейнеров в приемный бункер линии, с ( $t_{ж.} = \text{до } 4 \text{ с}$ );  $n_{р.}$  – количество распылителей.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Для экспериментальной проверки снижения запыленности воздуха в рабочей зоне линии при доработке корнеклубнеплодов с использованием мелкодисперсной жидкости (воды), нами была изготовлена лабораторная установка, параметры гидросистемы которой выбраны на основе теоретических расчетов. На лабораторной установке по матрице  $2^{3-1}$  определено содержание почвенной пыли в воздухе в зависимости от содержания почвы в ворохе корнеплодов, толщины слоя корнеплодов и продолжительности подачи мелкодисперсной жидкости [6].

Расстояние от распылителей до поверхности корнеплодов – 600 мм, расход жидкости через один распылитель – до 317 мл/мин. Уровни факторов по матрице  $2^{3-1}$  представлены в табл. 2. Графически материалы представлены на рис. 2.

Таблица 2. Уровни факторов по матрице  $2^{3-1}$   
(масса корнеплодов во всех опытах – 7,5 кг, абсолютная влажность почвы – 2,45 %)

| Факторы                                          | Уровни факторов |          |          | Интервал варь-ия |
|--------------------------------------------------|-----------------|----------|----------|------------------|
|                                                  | - 1             | 0        | + 1      |                  |
| A – содержание почвы в корнеплодах, %, (г)       | 1% (75)         | 3% (225) | 5% (375) | 2% (150)         |
| B – толщина слоя корнеплодов в контейнере, мм,   | 70              | 140      | 210      | 70               |
| C – прод-ть подачи жидкости на ворох корнепл., с | 0,0             | 5,0      | 10,0     | 5,0              |

Уравнение регрессии  $Y$  ( $\text{мг/м}^3$ ) – содержание почвенной пыли в воздухе помещения, полученное с использованием программы Statgraphics, имеет следующее выражение:

$$Y = 12,8325 + 0,0775A - 1,4725B - 4,0875C, \text{ мг/м}^3$$

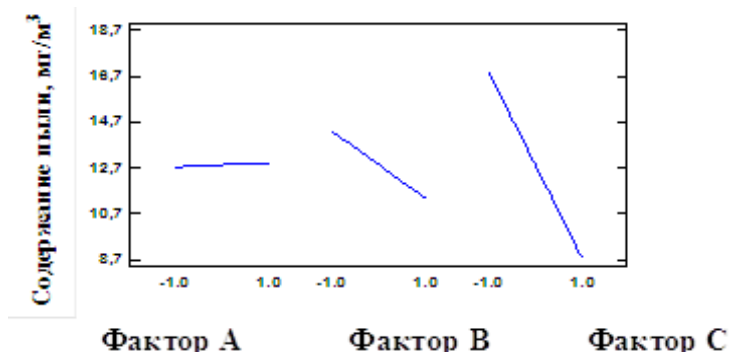


Рис. 2. Зависимость содержания пыли в воздухе помещения ( $\text{мг/м}^3$ ) от содержания почвы в ворохе корнеплодов (фактор A), толщины слоя корнеплодов (фактор B), продолжительности подачи мелкодисперсной жидкости на корнеплоды до 10 с (фактор C) во время их выгрузки из контейнера в тару

Экспериментальные исследования показали, что с увеличением толщины слоя корнеплодов от 70 до 210 мм наблюдается незначительное снижение запыленности воздуха. Изменение содержания почвы в ворохе корнеплодов в интервале от 1 до 5 % практически не оказало существенного влияния на снижение запыленности воздуха.

Основное влияние на содержание почвенной пыли в воздухе оказывает продолжительность подачи мелкодисперсной жидкости на корнеплоды. При отсутствии увлажнения корнеплодов среднее содержание почвенной пыли в воздухе рабочей зоны при их выгрузке из контейнера составило  $18,37 \text{ мг/м}^3$ , при продолжительности подачи мелкодисперсной жидкости на корнеплоды в течение 10 с произошло снижение до  $7,35 \text{ мг/м}^3$  (при ПДК 8–9  $\text{мг/м}^3$ ). Опыты, продолженные с увеличением подачи мелкодисперсной жидкости до 30 с, при постоянных значениях содержания почвы в корнеплодах (фактор A) и толщины слоя корнеплодов (фактор

В) показали, что с увеличением продолжительности подачи воды резко снижается запыленность воздуха – до  $3,45 \text{ мг/м}^3$ . Это наглядно представлено на рисунке 3 [3].

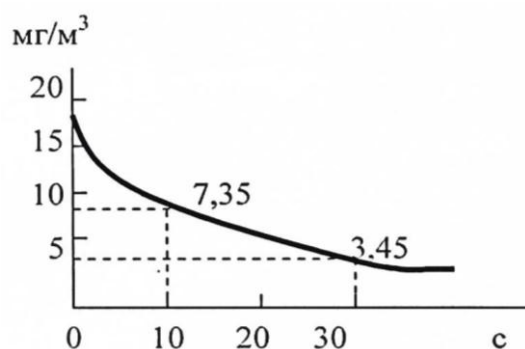


Рис. 3. Зависимость снижения запыленности воздуха от продолжительности подачи мелкодисперсной жидкости

Так как при высоком увлажнении поверхности корнеплодов снижается срок их хранения, то подачу мелкодисперсной жидкости на корнеплоды следует ограничивать 30-ю секундами. Результаты экспериментальных исследований были учтены при проведении опытов в производственных условиях в овощехранилище ПК «Шушары» Тосненского района Ленинградской области. Овощехранилище представляет собой одноэтажное, отдельно стоящее здание размером по плану  $54 \times 85 \text{ м}$ . Объем хранения –  $3720 \text{ т}$  в 15 холодильных камерах, расположенных вдоль стен внутри здания. В центре овощехранилища размещен цех предреализационной доработки овощей и картофеля, ширина которого –  $18 \text{ м}$ , оборудованный приточно-вытяжной вентиляцией с рециркуляцией воздуха. В цехе размещены четыре линии «Miedema 58-651» (Голландия) для доработки столовых корнеплодов и картофеля, производительность которых от 10 до  $40 \text{ т/ч}$  по вороху корнеплодов. Во время массовой уборки урожая при затаривании корнеплодов и картофеля в камеры хранения с предварительным удалением на линиях из вороха корнеклубнеплодов почвы и свободной ботвы, содержание пыли в воздухе достигает от 12 до  $22 \text{ мг/м}^3$ . При такой запыленности воздуха возникает необходимость в технологических перерывах, рабочие вынуждены работать в респираторах, что приводит к снижению производительности.

Для снижения запыленности в овощехранилище нами установлена лабораторная установка для гидроподавления почвенной пыли в воздухе на одной из линий для доработки столовой свеклы и картофеля. На рис. 4 представлен общий вид установки, смонтированной в цехе доработки овощной продукции.



Рис. 4. Установка для гидроподавления почвенной пыли в воздухе рабочей зоны

В конце приемного бункера смонтировали два распылителя для мелкодисперсной жидкости на регулируемой по высоте П-образной штанге. Высота расположения распылителей на штанге до дна приемного бункера составляет от 600 мм, расход жидкости через один распылитель – до 317 мл/мин. При поступлении на доработку корнеплодов с увлажненной поверхностью для снижения запыленности воздуха в рабочей зоне линии доработки достаточно было подачи мелкодисперсной жидкости из одного распылителя. При поступлении на доработку корнеплодов с сухой поверхностью силикатосодержание пыли в воздухе при использовании системы гидропылеподавления снижалось в два раза, т.е. до нормативного уровня ПДК (8–9 мг/м<sup>3</sup>) и ниже.

При эксплуатации установки факел мелкодисперсной жидкости, подаваемой из распылителей, накрывает всю поверхность вороха корнеплодов, выгружаемых в приемный бункер линии. Подъему облака пыли из вороха корнеплодов препятствует облако мелкодисперсной жидкости из распылителей. В это время мелкодисперсная жидкость поглощается пылью, которая затем оседает на корнеплоды в бункере в виде пластичной массы на глубину до 10 см. Выгрузка корнеплодов из транспортных средств в приемный бункер осуществляется за несколько приемов. Время, затрачиваемое на выгрузку корнеплодов за один прием, достигает до 5 с, а время на поглощение пылью мелкодисперсной жидкости – не менее 10 с. Для обеспечения поглощения пылью мелкодисперсной жидкости (воды) распылители необходимо устанавливать на высоте не менее 600 мм от поверхности корнеплодов.

Следует отметить, что корнеплоды с увлажненной поверхностью из приемного бункера при дальнейшем движении по технологическому оборудованию линии контактируют с корнеплодами, имеющими сухую поверхность, и увлажняют их, что также способствует снижению запыленности воздуха на всем пути следования корнеплодов по линии.

**ВЫВОДЫ.** Проведенные исследования показали, что содержание пыли в воздухе при доработке корнеплодов в разные периоды времени различно и зависит от содержания почвы в ворохе корнеплодов и ее влажности. Основное влияние на содержание пыли оказывает влажность почвы, и время подачи на облако пыли мелкодисперсной жидкости.

Проблема запыленности воздуха рабочей зоны интересует и зарубежных авторов [7, 8]. Но в их работах отсутствуют конкретные предложения, речь идет о рисках. Результаты проведенных нами производственных опытов подтверждают результаты теоретических и экспериментальных исследований, то есть система гидроподавления пыли обеспечивает снижение запыленности воздуха рабочей зоны в овощехранилище при доработке корнеклубнеплодов до нормативных требований, что ведет к улучшению условий труда, снижению травматизма и профзаболеваемости, а также повышению производительности труда до 12 %.

#### Литература

1. **Российский статистический ежегодник.** Федеральная служба государственной статистики. 2015: Стат. сб./ Росстат. – Р76. – М., 2015. – 728 с.
2. **Попов А.А., Валге А.М.** Технологии и технические средства производства столовой моркови и свеклы на Северо-Западе Российской Федерации – СПб.: СЗНИИМЭСХ, 2007. – 220 с.
3. **Шкрабак В.С., Попов А.А., Данилова С.В., Богатырев В.Ф.** Результаты исследований гидроподавления почвенной пыли при доработке корнеплодов с целью улучшения условий труда работников// Вестник аграрной науки Дона. – Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, № 3 (35) – 2016 – С. 77–86.
4. **Шкрабак В.С., Попов А.А., Данилова С.В., Богатырев В.Ф.** Обоснование параметров и режимов работы оборудования для гидроподавления почвенной пыли на линиях предреализационной доработки корнеплодов// Безопасность жизнедеятельности. – М: Новые технологии, № 7 – 2016. – С. 12–16.
5. **Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчет/** Б.Г. Турбин, А.Б. Лурье, С.М. Григорьев, Э.М. Иванович, С.В. Мельников; под редакцией профессора Б.Г. Турбина. – изд. 2-е, перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1967. – 583 с.
6. **Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В.** Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1976. – 279 с.
7. **Bekkc, 2006:** Risk Criteria, Background information for maritime decision makers, E.C.A. ter Bekkc, Delft University of Technology, 2006.
8. **Taylor, J.R.** “Hazardous materials release and accident frequencies for process plant” – draft version 2003.

## ПЛАНИРОВАНИЕ РЕКЛАМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РЕКЛАМНОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Е.С. Афанасьева**, ст. преподаватель кафедры маркетинга и управления персоналом, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (г. В. Новгород, РФ)  
Контактная информация (тел., E-mail): +79212056102, [lena\\_novg@mail.ru](mailto:lena_novg@mail.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** В целом, рекламная политика – это система установленных идей и правил на основе ценностей компании, управляющее основными инструментами распространения рекламы [4].

Субъектом рекламной политики является сама фирма (предприятие, компания), а объектом – принято считать целевую аудиторию, средства распространения рекламы (Интернет, телевидение, радио, журналы, газеты), и конкурентов.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Рекламная политика нацелена на [1]:

- выбор средств распространения рекламы;
- структурирование рекламной деятельности;
- организацию базовых принципов рекламной деятельности;
- формирование рекламного бюджета и управление им;
- оценку эффективности рекламной деятельности.

Задачи рекламной политики:

- выбор средств распространения рекламы;
- разработка эффективного вида рекламного сообщения, которое будет донесено до целевой аудитории;
- определение эффективных инструментов для привлечения целевой аудитории;
- выбор эффективных методов отстройки от конкурентов (возвышение своего имиджа, за счет снижения имиджа конкурентов).

Понятия рекламной политики, стратегии и тактики тесно связаны между собой. Если рекламная стратегия фирмы – это общие установки на достижение целей, а рекламная тактика – это совокупность средств и приемов, то рекламная политика – это своего рода образ действия фирмы, который направлен на достижение тех же конечных целей.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Для примера возьмем только что созданную фирму. Для того, чтобы о ней узнали, ей нужно заявить о себе с помощью рекламы. Для получения максимальной эффективности при минимальных затратах, необходимо продумать о способах рекламы себя и своей продукции.

Рекламная политика существует у практически любого предприятия (производители товаров народного потребления, радиостанции, банки, телевизионные каналы, туристические агентства, кафе, рестораны, магазины) и разница между их рекламной политикой лишь в средствах и масштабах этой политики.

Рекламная политика подвержена изменениям в течение некоторого времени, но может и не меняться. Это целиком зависит от ситуаций на рынке и внутри самой компании.

В целом, рекламная политика состоит из последующих этапов [2]:

- Установка задач.
- Нацеливание на определенную целевую группу (или несколько).
- Разработка бюджета.
- Выбор (или создание) рекламного обращения.
- Выбор средств распространения рекламы.
- Оценка конечных результатов рекламной программы.

Для разработки концепции подходят такие слова как «творчество» и «креатив», потому что здесь многое зависит от интуиции, опыта и экспертных оценок. А для рекламной стратегии, в свою очередь, подходит слово «проектирование» [5].

Проектирование, как правило, используется для более определенных задач. При планировании рекламной стратегии стоит следующая задача: каким образом достичь максимально сильного влияния на потребителей, имея при этом оптимальное сочетание социальных, финансовых, информационных и временных аспектов?

Необходимо, чтобы рекламное влияние было целостным, рекламная стратегия – связывает эту целостность: по времени, по содержанию и по акцентам в разных аспектах [1].

Рекламная стратегия – это конструктор, в котором мы собираем из элементов какую-то постройку. Эта постройка и есть образ, а процесс ее сборки – является стратегической гипотезой (предположением).

Существование рекламного влияния без стратегии конечно реально, но мы не будем понимать, суть ошибки, почему это влияние не состоялось. Часто говорят о том, что никак нельзя измерить рекламное влияние. И это правда. Изначально нам даны размытые первоначальные данные. Нигде не написано дано. Нет четких данных, на которые мы можем положиться.

Чтобы подобное дело состоялось, мы обязаны сформировать определенный и четкий образ, который хорошо и точно описан. И далее, мы сверяем все остальные шаги относительно этой концепции. Для начала необходимо провести некую проверку: идет ли все по плану, или нет. После этого необходимо сделать некое предположение о том, что именно нужно сформировать у клиента в образе, к примеру, представление о качестве наших товаров, и поэтому, в дальнейшем, берем этот аспект за основу. Разъясняем, каким образом этот аспект будет делать развертку во времени. При этом остальные аспекты (название и т.д.) непременно должны вызывать ассоциации с качеством нашего продукта, то есть, подчеркивать эту базовую идею.

Для этого нам необходимо разработать определенное количество рекламных идей. Рекламная идея – это, своего рода, шестеренка большого механизма, которая, впоследствии, становится основой для создания различных рекламных продуктов.

Исходя из этого пункта, можно сделать вывод, что рекламная стратегия крайне важна для предприятия, так как она отвечает за смысл товара, который придает ему реклама, благодаря которому потенциальный покупатель отдает предпочтение продукции этого предприятия перед конкурентными товарами на рынке, донося до потребителя конкретную выгоду, решение его проблемы, или любое другое преимущество психологического или материального свойства, которое можно получить, приобретя этот товар.

Разработка рекламного бизнес-плана осуществляется благодаря данным рекламных исследований и учетом конкретных ситуаций на рынке.

Выходная информация [5]:

- информация о продукции фирмы;
- информация об атрибутах и свойствах продукции фирмы конкурентов;
- информация о конкурентах фирмы;
- информация об издержках конкурентов на продвижение товара;
- информация о затратах на продвижение товаров и объемах продажи фирмы;
- перечень носителей рекламы.

Эти данные учитывают при рекламном планировании.

Помимо этого, бизнес-план рекламной деятельности должен иметь такие документы, как: план рекламирования отдельных групп продукции, бюджет рекламирования, расчет объема рекламных обращений, расчет сумм контрактов и макеты рекламных обращений.

Проведение рекламы в организациях проходит по-разному. В маленьких фирмах рекламой, как правило, занимается один из сотрудников отдела сбыта, который вступает в контакт с рекламными агентствами. Крупные же фирмы открывают у себя собственные отделы рекламы.

Цели рекламы зависят от принятой предприятием маркетинговой и коммуникационной стратегии. Их разнообразие (т.е. целей) сводится к двум группам:

- цели в сбытовой области;
- цели в области коммуникации.

Рекламные цели определяются на основе разбора информации о товаре и конъюнктуре рынка.

Определение свойств рекламируемых товаров предполагает:

- выявление атрибутов и характеристик товара, о которых нужно сообщить потребителю;
- определение категории товаров и соответствующих им целей рекламы;
- определение жизненного цикла товара;
- спрос на товар.

При анализе рыночной конъюнктуры исследуется:

- Доля рынка компании.
- Емкость рынка.
- Позиции конкурентов и их рекламная стратегия.

Без надлежащего анализа определить оптимальные и подходящие цели рекламы затруднительно и крайне маловероятно.

Составление плана рекламной компании начинается с анализа и выявления контактной группы потребителей, по которым создается «потребительский образ», содержащий поведенческие, демографические, психосоциальные и географические данные о потребителях, их способы получения информации, предпочтения, вкусы, стиль жизни, влияние их близкого окружения на покупательское поведение.

После получения этого «потребительского образа» специалисты по рекламе начинают разрабатывать рекламную стратегию, компонентами которой являются:

- потребитель;
- цели рекламы;
- стратегия размещения рекламы;
- тема рекламы (рекламная идея).

Большое значение уделяется разработке творческой стратегии рекламы, в которую включены:

- рекламный слоган;
- рекламный образ;
- текст сценария;
- цветовое решение в рекламе.
- рекламная идея реализуется в рекламном обращении.

По истине уникальное рекламное предложение состоит из такой структуры:

- Рекламное объявление должно делать потребителю предложение «Купи этот товар и получишь вот эту выгоду».
- Предложение необходимо сделать таким, какое конкурент предложить не сможет.
- Предложение должно заставить потребителя действовать.

Рекламное обращение создается в соответствии с требованиями AIDAS (attention (внимание), interest (интерес), desire (желание), action (действие), satisfaction (удовлетворение)) [2].

Рекламная идея должна соответствовать:

- рекламируемому товару;
- целям рекламы.

Определить эффективную рекламную идею можно через следующий подход:

Во-первых – определить перечень предложений производителя товара.

Во-вторых – изучить мотивы, благодаря которым потребитель испытывает побуждение для приобретения товара, чтобы это изучить, проводится мотивационный анализ, в процессе которого получают ответы на следующие вопросы:

- Что получает потребитель при покупке товара?
- Что находит особенного в товаре для себя потребитель?
- Чем этот товар лучше для потребителя, нежели другие?
- Ключевой аспект, заставляющий его этот товар купить – цена, качество, сервис?
- Какие препятствия испытывает потребитель при совершении покупки?

Реклама не только дает потребителям информацию о товарах, но и формирует их образ, придает им социальную и психологическую значимость, позиционирует среди конкурентов.

**ВЫВОДЫ.** В любой эффективной рекламе должны находиться две основные составляющие: качественно продуманная концепция (или стратегия) рекламирования и интересное, порой даже уникальное творческое решение. Если найти хорошую базовую концепцию рекламирования, которая выступает побудителем к покупке и выделяет товар из ряда товаров конкурента, и уникальное и качественное творческое решение, которое, безусловно, неотъемлемо от выбранной концепции, то можно добиться огромных и эффективных результатов в рекламной политике любого коммерческого предприятия.

#### Литература

- 1 Антонов А.Н. Основы современной организации производства. – М.: Дело и сервис, 2013. – 416 с.
- 2 Багиев Г.Л., Тарасевич В.М. Маркетинг. – СПб.: Питер, 2014. – 224 с.
- 3 Басовский Л.Е., Басовская Е.Н. Маркетинг. – М.: Инфра-М, 2009. – 329 с.
- 4 Голубков Г.Л. Маркетинговые исследования: теория, практика, методология/ Г.Л.Голубков.–М.: Финпресс, 2015.–305 с.
- 5 Гольман И.А. Рекламное планирование. Рекламные технологии. Организация рекламной деятельности. – М.: ИНФРА, 2012. – 320 с.

УДК 338.432: 636

## НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

**В.Ф. Балабайкин**, зав. кафедрой “Экономика и финансы”, д-р экон. наук, профессор, Южно-Уральский государственный аграрный университет (г. Челябинск, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): 8-912-808-15-44, [bvf@sursau.ru](mailto:bvf@sursau.ru)

**М.Ф. Трифонова**, Президент Международной академии аграрного образования, д-р с.-х. наук, профессор, МААО (г. Москва, РФ)

**С.М. Плехонов**, академик Международной академии аграрного образования, д-р с.-х. наук, профессор, МААО (г.Москва, РФ)

**Б.С. Корбаев**, ст. преподаватель кафедры “Учет и анализ”, “АО Финансовая академия” (г. Астана, Р. Казахстан)

Контактная информация (тел., e-mail): 8-912-808-15-44, [bvf@sursau.ru](mailto:bvf@sursau.ru)

**Г.Р. Локтионова**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры экономики, менеджмента и маркетинга ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина (г. Москва, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Специфика животноводческого производства базируется на том, что качество готовой животноводческой продукции зависит от качества сырого мяса, следовательно необходимо на будущее формирование интеграционных процессов, объединяющих сельхозпроизводителей продукции животноводства, предприятий по переработке животноводческой продукции и торговые сети. Данные процессы примут интенсивный характер и количество крупных животноводческих предприятий существенно увеличится. В этих интеграционных объединениях ведущую роль, которая определяет уровень стабильности экономических отношений между производителями сырого мяса, переработчиками и предприятиями розничной сети, играет качество готовой продукции. В практической деятельности предприятия розничной торговли усиливают совокупные требования к производителям животноводческой продукции и есть немало примеров возврата животноводческой продукции и прекращения взаимоотношений. Соответственно, переработчики повышают контроль к производителям сырого мяса, возвращают некачественное сырое мясо, или понижают его сортность, а, следовательно, и отпускную цену. Как результат сельхозтоваропроизводители несут большие убытки.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** В настоящее время в современных производственных условиях большинство казахстанских сельхозтоваропроизводителей не в состоянии производить

качественное сырье. Для стабильного производства качественного сырья, необходимо во всех технологических звеньях выполнять все технологические и санитарно-гигиенические нормативные требования предъявляемые к мясному производству.

В данных условиях целесообразно интегрировать переработчиков с сельхозтоваропроизводителями, инвестировать переработчиками ресурсы в развитие мясного и молочного животноводства, расширять закупки сырья в хозяйствах населения, более рационально использовать закупленное сырье и производить новые конкурентоспособные ресурсосберегающие животноводческие продукты.

Повышение конкурентоспособности животноводческой продукции полностью соответствует тенденциям укрупнения и концентрации производства, формируя крупные животноводческие структуры с заданной специализацией всех участников.

Высокий уровень конкурентоспособности животноводческой продукции и высокий уровень устойчивости экономического развития животноводческих предприятий в полной мере влияют на уровень развития мясного и молочного животноводства в Республике Казахстан. Поэтому инвестиции, вложенные в собственную сырьевую базу, отвечают и задаче бесперебойного снабжения высококачественным животноводческим сырьем, и задаче организационного укрупнения и концентрации технологического потенциала мясной промышленности.

Для эффективной работы в рыночной экономике предприятиям необходимо разрабатывать целый набор стратегий устойчивого развития, учитывая внутренние преимущества, ориентируясь на важнейшие показатели, которыми являются: качество продукции, цена, дизайн упаковки, служба реализации, затраты на рекламу, используемое в производстве наукоемкое оборудование, уровень квалификации рабочих и пр.

Рынок животноводческой продукции в Республике Казахстан относится к числу привлекательных, наблюдается постоянное возрастание спроса, возникают новые предприятия по производству животноводческой продукции, увеличивается конкуренция между производителями. Актуальной задачей перед переработчиками животноводческой продукции остро встает проблема углубленной переработки сырья.

В Восточно-Казахстанской области численность населения составляет 1383,8 тыс. человек. Из них 61 % проживает в городах – это составляет 845,6 тыс. человек. В 2016 г. производство животноводческой продукции в сельскохозяйственных предприятиях составило 152,5 тыс. тонн в убойном весе, следовательно, на одного жителя области произвели 119 кг животноводческой продукции в год при нормативном потреблении мяса 78,4 кг в год. Молока произвели 839,3 тыс. тонн, т.е. на одного жителя области – 600 кг в год, при нормативном потреблении 395 кг в год.

Эти данные доказывают, что в Восточно-Казахстанской области существует солидный экспортный потенциал по животноводческой продукции. Поэтому особенно важной становится проблема повышения конкурентоспособности животноводческой продукции для областных производителей животноводческой продукции, которые ориентируются на внешние рынки.

Формирование целевых приоритетов предприятий, их структурных подразделений и обслуживающих подсистем должно согласовываться с разработанными стратегиями устойчивого развития. Главная причина сложности согласования экономических интересов структурных подразделений новых интеграционных формирований в животноводческой отрасли – существенное влияние случайных факторов на условия и результаты производства.

Управляющим подразделениям никогда полностью не известно, какой объем животноводческой продукции будет произведен, какие будут цены на животноводческую продукцию, какая стоимость транспортных услуг. Производственные затраты могут оказаться существенно больше выручки от реализации животноводческой продукции. Поэтому управленческие структуры должны иметь в своем составе аналитический отдел и возложить на него функции прогнозирования количественных значений этих параметров.

Ориентировочный уровень доходов населения дает возможность агропромышленному

предприятию целенаправленно разрабатывать стратегии устойчивого развития и, как следствие, иметь возможность на практике увеличивать рынки сбыта. Этому будут способствовать интеграционные процессы в животноводческой отрасли. Крупные структуры дополнительно увеличивают долю на рынке, приобретают новые предприятия, производят новую животноводческую продукцию, повышают спрос и, соответственно, увеличивают свою экономическую эффективность

Процесс интеграции в животноводческой отрасли отличается своими особенностями. Технологические ограничения (непродолжительный срок хранения животноводческой продукции), значительное удорожание продукции при перевозке на большие расстояния снижают эффективность простого увеличения мощностей на одном предприятии. В связи с этим, одним из перспективных направлений интеграции производства является поглощение предприятий в других регионах. При этом одним из важнейших критериев перспективной интеграции является – минимум производственно-транспортных затрат.

За время формирования рыночной экономики, сельскохозяйственные рынки, расположенные в регионах, поделены между основными производителями сельскохозяйственной продукции. Для нового сельскохозяйственного предприятия возможность занять свой сектор на региональном рынке требует больших транзакционных издержек. С экономической точки зрения, для него выгоднее организовываться как структурной единице в известном интеграционном формировании, теряя при этом определенный уровень самостоятельности. Интеграционное формирование принимает управленческое решение о принятии, или непринятии нового сельскохозяйственного предприятия в свою структуру на основании тщательно взвешенной информации. В данной статье рассмотрены экономические вопросы, в частности, количественные пропорциональные взаимосвязи материальных потоков между структурными подразделениями в интеграционных формированиях.

Рассмотрим интеграционные формирования, которые объединяют предприятия по производству кормов, производство животноводческой продукции, переработка молока и мяса.

Все производственные потоки в интеграционном формировании должны быть сбалансированы. Количественные характеристики для всех технологических переделов удобно описывать производственными функциями Кобба-Дугласа:

1. Количественные характеристики для заготовки кормов.

Общий объем произведенных кормов:

$$V_1 = f_1(K_1, L_1, S_1). \quad (1)$$

$$V_1 = A_0^1 K_1^{\alpha_1} L_1^{\beta_1} S_1^{\gamma_1}. \quad (2)$$

Должно выполняться балансовое соотношение:

$$V_1 = V_{11} + V_{12} + V_{13}, \quad (3)$$

где  $V_1$  – общий объем заготовленных кормов;  $V_{11}$  – для удовлетворения внутренних потребностей;  $V_{12}$  – на корм скоту для производства молока;  $V_{13}$  – на корм скоту для производства мяса.

2. Для производства молока.

$$V_2 = f_2(K_2, L_2, V_{12}). \quad (4)$$

$$V_2 = A_0^2 K_2^{\alpha_2} L_2^{\beta_2} V_{12}^{\gamma_2}. \quad (5)$$

Балансовое соотношение:

$$V_2 = V_{21} + V_{22}, \quad (6)$$

где  $V_2$  – общий объем произведенного молока;  $V_{21}$  – для удовлетворения внутренних потребностей;  $V_{22}$  – товарное сырое молоко для реализации.

3. Для производства мяса.

$$V_3 = f_3(K_3, L_3, V_{13}). \quad (7)$$

$$V_3 = A_0^3 K_3^{\alpha_3} L_3^{\beta_3} V_{13}^{\gamma_3}. \quad (8)$$

Балансовое соотношение:

$$V_3 = V_{31} + V_{32} , \quad (9)$$

где  $V_3$  – общий объем произведенного мяса;  $V_{31}$  – для удовлетворения внутренних потребностей;  $V_{32}$  – сырое мясо для реализации.

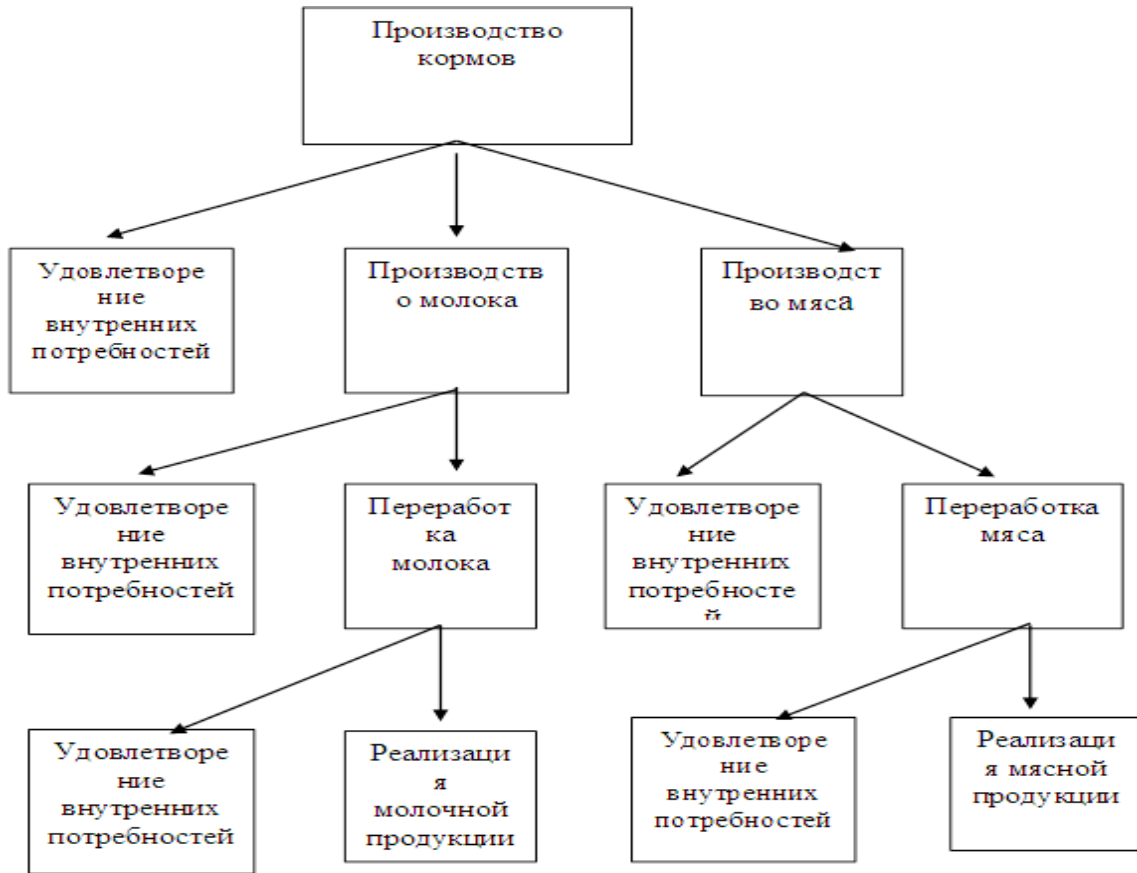


Рис. 1. Схема интеграционного формирования

4. Для производства молочной продукции.

$$V_4 = f_4(K_4, L_4, V_{32}) . \quad (10)$$

$$V_4 = A_0^4 K_4^{\alpha_4} L_4^{\beta_4} V_{32}^{\gamma_4} . \quad (11)$$

Балансовое соотношение:

$$V_4 = V_{41} + V_{42} , \quad (12)$$

где  $V_4$  – общий объем произведенной молочной продукции;  $V_{41}$  – для удовлетворения внутренних потребностей;  $V_{42}$  – товарная молочная продукция для реализации.

5. Для переработки мяса.

$$V_5 = f_5(K_5, L_5, V_{42}) . \quad (13)$$

$$V_5 = A_0^5 K_5^{\alpha_5} L_5^{\beta_5} V_{42}^{\gamma_5} . \quad (14)$$

Балансовое соотношение:

$$V_5 = V_{51} + V_{52} , \quad (15)$$

где  $V_5$  – общий объем произведенных мясных продуктов;  $V_{51}$  – для удовлетворения внутренних потребностей;  $V_{52}$  – товарная продукция для реализации.

Рассмотрим процедуру принятия управленческого решения о включении в интеграционное формирование только предприятий по производству сырого молока и сырого мяса. Процедура принятия решения о включении в интеграционную структуру перерабатывающих и торговых предприятий аналогичная. Головным предприятием выступало ТОО “Племзавод

Калбатау”, которое находится в Жарминском районе Восточно-Казахстанской области. Географически этот район находится в центре области. Оно обладает достаточными производственными ресурсами для производства кормов.

Таблица 1. Основные производственные показатели ТОО “Племзавод Калбатау”

| Годы | Численность работающих (чел) | В том числе пашня (га) | Сенокосы (га) | Пастбища (га) | КРС (голов) | В том числе коровы (голов) | Производство мяса (тонн) | Производство молока (тонн) |
|------|------------------------------|------------------------|---------------|---------------|-------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 2015 | 141                          | 9807                   | 8980          | 120542        | 1655        | 482                        | 73,3                     | -                          |
| 2016 | 147                          | 9807                   | 8980          | 120542        | 1906        | 635                        | 84,4                     | -                          |
| 2017 | 153                          | 9807                   | 8980          | 120542        | 2139        | 765                        | 94,7                     | -                          |

Необходимо принять управленческое решение, какое (или какие) предприятие целесообразно принять в интеграционное формирование. Для этой цели мы использовали модель развития и размещения сельскохозяйственных предприятий. Основным критерием для принятия решения выступал минимум производственно-транспортных затрат. Рассматривалось 12 предприятий, расположенных в Восточно-Казахстанской области.

Для себестоимости молочной и животноводческой продукции характерен высокий уровень стоимости сырья. Транспортные расходы по перевозке сырья и готовой продукции к местам потребления соизмеримы со стоимостью сырья и готовой продукции. Эффективность размещения сельскохозяйственных предприятий определяется сочетанием следующих основных факторов:

- наличием достаточной сырьевой базы;
- необходимым объемом трудовых ресурсов;
- достаточным количеством топлива;
- развитостью транспортной сети.

В соответствии с действующей в Восточно-Казахстанской области автомобильной и железнодорожной сетью и перспективой ее развития, мы определили кратчайшие расстояния транспортировки сырого молока, молочных продуктов, животноводческой продукции от всех возможных пунктов производства до всех пунктов потребления.

Транспортные затраты сырого молока, молочной продукции, животноводческой продукции определяли по следующей методике:

$$TZ = TEK + \lambda B, \quad (16)$$

где ТЕК – текущие затраты на транспортировку сельскохозяйственной продукции;  $\lambda$  – норма амортизации транспортных средств;  $B$  – балансовая стоимость транспортных средств.

Для автомобилей текущие затраты будем рассчитывать по формуле:

$$TEK = W(EG + \kappa \cdot L), \quad (17)$$

где  $W$  – масса перевозимого груза;  $EG$  – затраты на единицу груза, погрузочно-разгрузочных работ;  $\kappa$  – коэффициент использования грузоподъемности подвижного состава, для автомобильного транспорта в сельскохозяйственной отрасли он равен 0,55, для железнодорожного транспорта – 0,53;  $L$  – расстояние перевозки груза.

Данная задача относится к классу задач линейного программирования, которая эффективно решается симплексным методом. Этот метод реализован во многих пакетах прикладных программ по линейному программированию. В качестве критерия рассмотрим минимум производственно-транспортных затрат:

$$\sum_{i=1}^{12} PZ_i + \sum_{i=1}^{12} TZ_i \rightarrow \min, \quad (18)$$

где  $PZ_{ii}$  – производственные затраты  $i$ -го предприятия;  $TZ_i$  – транспортные затраты  $i$ -го предприятия.

Функционал состоит из двух составляющих. Первая составляющая характеризует производственные затраты всех рассматриваемых сельскохозяйственных предприятий. Вторая компонента характеризует транспортные издержки при перевозке сельскохозяйственной продукции от производителей к потребителям.

Ограничениями выступали балансовые соотношения между предложением молочной и животноводческой продукцией и емкостью рынка.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Этим требованиям удовлетворяли два сельскохозяйственных предприятия. Первое предприятие ТОО “Шалабай” расположенное также в Жарминском районе.

Таблица 2. Основные производственные показатели ТОО “Шалабай”

| Годы | Численность работающих (чел.) | Пашня (га) | Сенокосы (га) | Пастбища (га) | КРС (голов) | В том числе коровы (голов) | Производство мяса (тонн) | Производство молока (тонн) |
|------|-------------------------------|------------|---------------|---------------|-------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 2015 | 152                           | 3273       | 2880          | 31431         | 2734        | 1175                       | 311                      | -                          |
| 2016 | 139                           | 3571       | 3148          | 31431         | 2785        | 1077                       | 84                       | -                          |
| 2017 | 141                           | 3583       | 3179          | 31431         | 2795        | 1104                       | 116                      | -                          |

Второе предприятие – крестьянское хозяйство “Камышинское”, расположенное в Шемонаихинском районе, который граничит с северной границей Жарминского района.

Таблица 3. Основные производственные показатели крестьянского хозяйства “Камышинское”

| Годы | Численность работающих (чел.) | В том числе пашня (га) | Сенокосы (га) | Пастбища (га) | КРС (голов) | В том числе коровы (голов) | Производство мяса (тонн) | Производство молока (тонн) |
|------|-------------------------------|------------------------|---------------|---------------|-------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 2015 | 471                           | 8437                   | 1119          | 3255          | 4902        | 1582                       | 670                      | 8285                       |
| 2016 | 480                           | 8947                   | 1393          | 3680          | 4971        | 1605                       | 680                      | 8401                       |
| 2017 | 492                           | 9635                   | 1714          | 4181          | 5029        | 1624                       | 688                      | 8500                       |

### ВЫВОДЫ:

1. Для повышения конкурентоспособности животноводческим предприятиям необходимо создавать интеграционные формирования, каждая структурная единица которых должна быть узко специализирована. Условием для принятия сельскохозяйственного предприятия в интеграционное формирование должно выступать минимальное значение производственно-транспортных затрат.
2. Головное предприятие ТОО “Племзавод Калбатау” имеет большие площади земельных угодий, но при этом мало производит мяса и совсем не производит молока. Для него выгодно поставлять излишки кормов структурным подразделениям.
3. ТОО “Шалабай”, расположенное в Жарминском районе, став структурным подразделением сэкономит затраты на производстве кормов и будет обеспечено рынком сбыта для мясной продукции.
4. Крестьянское хозяйство “Камышинское”, расположенное в Шемонаихинском районе, также сэкономит затраты на корма и будет обеспечено рынком сбыта для мясной и молочной продукции.

### Литература

1. **Послание Президента Республики Казахстан – лидера нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана.** Стратегия “Казахстан-2050”. Новый политический курс состоявшегося государства, Астана, Аккорда, 14 декабря 2012 г.
2. **Интрилигатор М.** Математические методы оптимизации и экономическая теория. – М.: Прогресс, 1975.
3. **Саду Ж.Н.** Особенности государственного регулирования животноводческой отрасли Костанайской области// Аграрный вестник Урала, № 3(95), 2012. – С. 82–85.
4. **Калиев Ж.** О дальнейшем развитии и создании специализированных хозяйств в отраслях животноводства. – Агроинформ, 2007, № 2. – С. 15–17.
5. **Балабайкин В.Ф., Корбаев Б.С.** Разработка функции предложения животноводческой продукции в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан// Аграрный вестник Урала, № 3(95), 2012. – С. 55–62.

## РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПУТЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ

**Н.Д. Дмитриев**, магистрант 1-го курса направления «Финансовый менеджмент организации», Санкт-Петербургский государственный экономический университет (г. СПб, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): +79818527886, [ndmitriev1488@gmail.com](mailto:ndmitriev1488@gmail.com)

**А.А. Зайцев**, канд. эконом. наук, доцент, декан факультета управления, ЧОУ ВО «Институт правоведения и предпринимательства» (г. СПб, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): [andrey\\_z7@mail.ru](mailto:andrey_z7@mail.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Для снижения рисков в процессе формирования инвестиционной деятельности аграрного предприятия следует подчинить инвестиционные процессы конкретной инвестиционной политике, учитывающей основные направления развития предприятия в стратегической перспективе. Выработка оптимальной инвестиционной политики даст возможность минимизировать рискованные ситуации.

Новизна данной статьи заключается в рассмотрении нового подхода к формированию инвестиционной политики аграрного предприятия. Предложенный подход будет базироваться на методе оптимального управления и поможет организовать инвестиционную деятельность. Данный подход используется на западных предприятиях, также его используют и некоторые отечественные компании, однако его применения в сельскохозяйственной сфере не встречается.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Объектом исследования является разработка стратегии развития предприятия путем формирования инвестиционной политики. Главный метод, предложенный в процессе исследования, – это метод оптимального управления. Именно благодаря его внедрению в сельскохозяйственную сферу можно разработать инвестиционную политику, отвечающую потребностям современного предприятия и способную обеспечить не только выживание в кризисных условиях, но и дать толчок к развитию на перспективу.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Постановка задачи носит экономический характер и заключается в формировании инвестиционной стратегии аграрного предприятия путем выборки наиболее оптимального рассредоточения необходимых финансовых ресурсов, позволяющих достичь инвестиционных целей, стоящих перед предприятием в стратегической перспективе. Учитывая особенности постановки данной задачи, важно при построении инвестиционной стратегии определить параметры внешней среды, которые могут отразиться на сельскохозяйственной деятельности и произвести анализ внутренних сильных и слабых сторон, которые потенциально могут оказать влияние на предприятие.

Современное сельское хозяйство находится в сложных рыночных условиях и именно грамотная инвестиционная политика может обеспечить развитие предприятия в стратегической перспективе, специфической особенностью которой является наличие множества взаимосвязанных альтернативных решений. Выборка наиболее оптимальных из них позволит легко адаптироваться к динамичной внешней среде. Это подчеркивает важность инвестиционной политики как инструмента реализации задач развития посредством формирования финансово-ресурсной базы.

Абсолютно любые процессы, протекающие на предприятии, можно подвергнуть управлению, однако для этого требуется выявить управляющие параметры. В данной статье предлагается решить данную задачу методом оптимального управления, который заключается в минимизации негативных факторов, оказывающих влияние на объект управления, а также в поиске наиболее оптимальной траектории развития. Необходимо сформировать вектор цели, который обеспечит распределение управляющих параметров.

Как было сказано ранее, инвестиции представляют собой управляющие параметры, но следует уточнить, что на результаты хозяйственной деятельности любого предприятия, в том числе и сельскохозяйственного, влияют не только объем инвестиционных вложений, но и их

структура. Следовательно, необходимо найти наиболее оптимальную структуру инвестиционных вложений, которая может дать наибольший эффект.

Ниже проиллюстрирована рабочая модель, в качестве которой выступает матричное уравнение теории оптимального управления [4]:

$$X^* = F \cdot X_0 + G \cdot U^*, \quad (1)$$

где  $X^* = (X_1^*, X_2^*, \dots, X_n^*)$  – эталонные значения показателей или вектор цели;  $X_0 = (X_1^0, X_2^0, \dots, X_n^0)$  – значения показателей, описывающих объект исследования в начале периода управления;  $U^* = (U_1^*, U_2^*, \dots, U_m^*)$  – значения управляющих параметров, необходимых для достижения показателями эталонных значений;  $F$  – матрица перехода показателей  $X$ ;  $G$  – матрица перехода управляющих параметров  $U$  в показатели  $X$ .

За показатели, которые описывают объект исследования, на данном примере необходимо взять результаты деятельности предприятия, такие как выручка и прибыль. За управляющие параметры необходимо взять инвестиционные вложения в основные фонды и оборотный капитал.

Для определения наиболее оптимальной структуры инвестиционных вложений, требуется найти эталонные значения инвестиций ( $U$ ), а после найти долю каждого отдельного инвестиционного вложения в общем объеме ( $\gamma_j$ ):

$$U^* = (G^T \cdot G)^{-1} \cdot G^T \cdot (X^* - F \cdot X_0), \quad (2)$$

$$\gamma_j = \frac{U_j^*}{\sum_{j=1}^m U_j^*}. \quad (3)$$

При этом  $\gamma = (\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_m)$  – оптимальная структура инвестиционных вложений.

Если имеется информация об объеме инвестиционных вложений, которые поступят в следующем году ( $K$ ), то поэлементно можно составить распределение инвестиций  $U_j^1$ . Тогда результат деятельности предприятия будет равен  $X^1$ :

$$U_j^1 = \gamma_j K. \quad (4)$$

$$X^1 = F \cdot X_0 + G \cdot U^1 \quad (5)$$

Тогда  $X^1 = (X_1^1, X_2^1, \dots, X_n^1)$  выступает тем самым результатом хозяйственной деятельности предприятия аграрного сектора, который возможно достичь при рациональном распределении объема инвестиционных вложений. На основе этого, генерирование оптимальной структуры инвестиционных вложений, исходя из сформированного выше вектора цели, и является инвестиционной политикой предприятия.

Для более конкретного рассмотрения данного метода, ниже продемонстрировано применение метода оптимального управления на примере ЗАО "Агрокомплекс "Оредеж". В табл. 1 представлены показатели деятельности ЗАО Агрокомплекс "Оредеж" за 2016–2017 гг. [5], а также прогнозные значения на 2018 год.

Таблица 1. Состояния ЗАО Агрокомплекс "Оредеж" в 2016–2017 гг. и прогноз на 2018 г.

| Показатели                | Годы    |         |                |
|---------------------------|---------|---------|----------------|
|                           | 2016    | 2017    | 2018 (прогноз) |
| Выручка, тыс. руб.        | 1110012 | 1505716 | 1307864        |
| Чистая прибыль, тыс. руб. | 264519  | 194779  | 229649         |
| Инвестиции, тыс. руб.     | 107828  | 155048  | 131438         |

Объект исследования:  $x_1$  – выручка;  $x_2$  – прибыль. Управляющие параметры:  $u_1$  – инвестиционные вложения в здания и сооружения;  $u_2$  – инвестиционные вложения в машины и оборудование;  $u_3$  – инвестиционные вложения в транспортные средства;  $u_4$  – инвестиционные вложения в инструменты и инвентарь;  $u_5$  – инвестиционные вложения в материальные оборотные средства;  $u_6$  – инвестиционные вложения в денежные оборотные средства.

Таблица 2. Расчет матрицы F

| Данные для расчета матрицы F                                                                       |                                               |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------|
| X                                                                                                  | 2016                                          | 2017    |
| Выручка, тыс. руб.                                                                                 | 1110012                                       | 1505716 |
| Чистая прибыль, тыс. руб.                                                                          | 264519                                        | 194779  |
| Расчет матрицы F                                                                                   |                                               |         |
| $b_{11}=(1/2)*(1505716/1110012)=0,67824311809$                                                     | $b_{12}=(1/2)*(1505716/264519)=2,84613959678$ |         |
| $b_{21}=(1/2)*(194779/1110012)=0,08773733977$                                                      | $b_{22}=(1/2)*(194779/264519)=0,36817582101$  |         |
| Матрица F                                                                                          |                                               |         |
| $F = \begin{pmatrix} 0,67824311809 & 2,84613959678 \\ 0,08773733977 & 0,36817582101 \end{pmatrix}$ |                                               |         |

Таблица 3. Расчет матрицы G

| Данные для расчета матрицы G                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U (2018)<br>u <sub>1</sub> = 24032,44<br>u <sub>2</sub> = 77368,952<br>u <sub>3</sub> = 30544,456<br>u <sub>4</sub> = 7287,256<br>u <sub>5</sub> = 10543,264<br>u <sub>6</sub> = 5271,632                                                                                                              | X (2018)<br>x <sub>1</sub> = 1505716<br>x <sub>2</sub> = 194779                                                                                                                                                                                                                                            |
| Расчет матрицы G                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| $g_{11}=(1/6)*(1505716/24032,44)=10,442246674$<br>$g_{13}=(1/6)*(1505716/30544,456)=8,215980886$<br>$g_{15}=(1/6)*(1505716/10543,264)=23,8021799$<br>$g_{21}=(1/6)*(194779/24032,44)=1,35080610486$<br>$g_{23}=(1/6)*(194779/30544,456)=1,0628169861$<br>$g_{25}=(1/6)*(194779/10543,264)=3,079043327$ | $g_{12}=(1/6)*(1505716/77368,952)=3,243583636$<br>$g_{14}=(1/6)*(1505716/7287,256)=34,4371964793$<br>$g_{16}=(1/6)*(1505716/5271,632)=47,604359839$<br>$g_{22}=(1/6)*(194779/77368,952)=0,41958907064$<br>$g_{24}=(1/6)*(194779/7287,256)=4,45478609049$<br>$g_{26}=(1/6)*(194779/5271,632)=6,15808665451$ |
| Матрица G                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| $G = \begin{pmatrix} 10,44 & 3,24 & 8,216 & 34,44 & 23,803 & 47,604 \\ 1,35 & 0,42 & 1,063 & 4,455 & 3,08 & 6,16 \end{pmatrix}$                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Вектор цели  $X^* = (1307864; 229649)$  – планируемый объем выручки и чистой прибыли за 2018 год.

$$F \cdot X_0 = \begin{pmatrix} 78780486965960703/50000000000 \\ 1,20382043452963211/100000000000 \end{pmatrix}; \quad (6)$$

$$F \cdot X_0 - X^* = \begin{pmatrix} 13387286965960703/50000000000 \\ -2582856547036789/100000000000 \end{pmatrix}; \quad (7)$$

$$U^* = (F \cdot X_0 - X^*) / -G = \begin{pmatrix} -95,77 \\ -28,74 \\ 3175,92 \\ -1632,36 \\ 2735,23 \\ -6336,30 \end{pmatrix}. \quad (8)$$

Таблица 4. Оптимальная структура инвестиций на 2018 год

| Инвестиционные вложения           | Год           |            |                  |            |
|-----------------------------------|---------------|------------|------------------|------------|
|                                   | 2017 (факт)   |            | 2018 (план)      |            |
|                                   | тыс. руб.     | %          | тыс. руб.        | %          |
| в здания и сооружения             | 34110,56      | 22,00      | 34014,79         | 22,25      |
| в машины и оборудование           | 58918,24      | 38,00      | 58889,5          | 38,52      |
| в транспортные средства           | 26358,16      | 17,00      | 29534,08         | 19,32      |
| в инструменты и инвентарь         | 20156,24      | 13,00      | 18523,78         | 12,12      |
| в материальные оборотные средства | 8062,496      | 5,20       | 10797,726        | 7,07       |
| в денежные оборотные средства     | 7442,304      | 4,80       | 1106,004         | 0,72       |
| <b>Всего</b>                      | <b>155048</b> | <b>100</b> | <b>152865,88</b> | <b>100</b> |

**ВЫВОДЫ.** Произведенный выше расчет необходимых инвестиций на основе метода

оптимального уравнения показал, что для достижения плановых показателей в 2018 г. предприятию необходимо перераспределить инвестиционные вложения в пользу транспортных средств и материальных оборотных средств, сократив до минимума денежные оборотные средства и значительно уменьшив вливания в инструменты и инвентарь.

Благодаря предложенной структуре инвестиционных вложений предприятие сможет достичь поставленного вектора цели и обеспечить повышение эффективности использования ресурсов, а также развитие в долгосрочной перспективе. Это также позволит увеличить и рентный потенциал предприятия, т. е. способность к генерации дифференциальной ренты II, что, в свою очередь, даст возможность претендовать на больший объем государственной поддержки, как это показано в работе [6].

Подводя итог статьи, можно сделать вывод, что инвестиции представляют собой стратегический ресурс для аграрных предприятий и обеспечивают их развитие в стратегической перспективе. Вся инвестиционная деятельность, которая происходит на предприятии, подчинена наиболее эффективной реализации инвестиционных вложений при стратегическом управлении предприятием. В свою очередь, инвестиционная политика необходима для достижения предприятия нужных показателей в минимальные сроки.

#### Литература

1. **Сагайдак А.Э., Киргизова Н.П.** Приоритетные направления инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве: монография. – СПб: Директ-Медиа, 2017. Режим-доступа: <http://www.knigafund.ru/books/200384> (дата доступа: 28.03.18).
2. **Лахметкина Н.И.** Инвестиционная стратегия предприятия. – М.: КноРус, 2014. Режим-доступа: <http://pdf.knigi-x.ru/21ekonomika/83625-1-ni-lahmetkina-investicionnaya-strategiya-predpriyatiya-rekomendovano-umo-obrazovaniyu-oblasti-finansov-ucheta-mirov.php> (дата доступа: 28.03.18).
3. **Игошин Н.В.** Инвестиции. Организация, управление, финансирование. – М.: Юнити-Дана, 2017.
4. **Шаланов Н.В.** Системный анализ: Учебное пособие. – Новосибирск: НГИ, 2006.
5. **Бухгалтерская (финансовая) отчетность ЗАО "Агрокомплекс "Оредеж".** Режим-доступа: [http://www.rusprofile.ru/accounting?ogrn=1024702084956#xblock\\_2](http://www.rusprofile.ru/accounting?ogrn=1024702084956#xblock_2) (дата доступа: 28.03.18).
6. **Зайцев, А.А.** Рентные проблемы импортозамещения в аграрном секторе экономики РФ/ А.А. Зайцев// Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – М.: Редакция журнала "Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий", 2016. – № 5. – С. 25–29.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ПРИГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**А.А. Ефимова**, канд. эконом. наук, ФГБНУ «Псковский НИИСХ» (г. Псков, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): [efimova-alina@mail.ru](mailto:efimova-alina@mail.ru)

**Е.В. Каменская**, канд. эконом. наук, ФГБНУ «Псковский НИИСХ» (г. Псков, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): [22alena@mail.ru](mailto:22alena@mail.ru)

**И.А. Степанова**, научный сотрудник, ФГБНУ «Псковский НИИСХ» (г. Псков, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): [ps.irina.38@yandex.ru](mailto:ps.irina.38@yandex.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** В Европейских и других развитых странах выделяются общие демографические тенденции – депопуляционный тип воспроизводства населения, его старение, поздняя рождаемость. Наряду с этим для России характерны высокий удельный вес рождаемости внебрачных детей, высокая смертность населения в активном возрасте, особенно от неестественных причин. Все это усугубляется более негативными демографическими процессами на сельских территориях, где проживает 27 % российского населения. На продолжительность жизни оказывает влияние также несовершенная организация здравоохранения, впитавшая в себя недостатки как государственной, так и частной системы медицинского страхования, нестабильность социально-экономических условий, низкое качество жизнеобеспечения на сельских территориях. Решение назревших демографических проблем с использованием положительного мирового опыта является актуальным.

**ОБЪЕКТОМ ИССЛЕДОВАНИЯ** выбрана Псковская область, лидирующая на протяжении многих лет по естественной убыли населения.

Постановка задачи: разработать новые подходы по совершенствованию демографической политики на основе выявления существующих тенденций и прогноза.

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:** научная абстракция, сравнения, обобщения, динамические ряды, группировки, демографические таблицы, система коэффициентов, графический, выдвижение гипотез, экспертный. Источники информации: статистические сборники, научные публикации.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Демографические процессы в Псковской области несколько отличаются от регионов России. Псковская область, по сравнению с другими субъектами РФ, с 1992 г. лидирует по коэффициенту естественной убыли населения [1]. Основными причинами являются более высокий удельный вес сельского населения и людей пенсионного возраста, низкий уровень бюджетных доходов, особенность расселения селян в малочисленных деревнях, что осложняет предоставление своевременного и качественного медицинского обслуживания, большая доля бедных, особенно на сельских территориях.

Депопуляция населения в области началась еще в 1966 г., когда смертность впервые превысила рождаемость (табл. 1). В постсоциалистический период с 1990 по 2016 гг. область потеряла по разным причинам 197,8 тыс. чел. (23,4 %), в том числе в деревнях 120,8 тыс. чел. (38,8 %). С 2010 г. ежегодная убыль всего населения Псковской области составляет по отдельным годам от 0,6 до 0,8 %, что свидетельствует о демографическом кризисе.

В результате высокой смертности и миграции плотность населения уменьшилась за 25 лет на 3,6 чел./км<sup>2</sup>, в четырех районах области она ниже 2 чел., что свидетельствует о тенденции опустынивания территории (табл. 2) [5].

Уровень рождаемости зависит от количества женщин, достигших детородного возраста и социально-экономических мер поддержки семьи. В 90-е годы прошлого столетия детородного возраста достигли дочери родителей, рождённых в 40-е годы, вследствие чего рождаемость в Псковской области в 1999 г. опустилась до минимальной отметки: в среднем по области – 7,0 детей на 1000 чел., из них – 7,5 чел. в городской местности и 5,9 – в сельской. В сельской местности рождаемость была ниже в 1,1–1,4 раза по сравнению с городами до 2008 г., к 2012 г. рождаемость в городах и деревнях сравнялась. На низкую рождаемость сказались и

последствия дефолта 1998 г. После 1999 г. наблюдается тенденция медленного повышения рождаемости в Псковской области. Темпы её прироста возросли после принятия закона о материнском капитале в 2007 г. (рис. 1).

Таблица 1. Динамика численности естественной убыли населения Псковской области, на начало года [2, 3, 4]

| Годы | Все население, тыс. чел. | В том числе |          | Удельный вес в общей численности сельского населения, % | Естественный прирост (+), убыль (-) |
|------|--------------------------|-------------|----------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|      |                          | городское   | сельское |                                                         |                                     |
| 1960 | 934,8                    | 264,2       | 670,6    | 71,7                                                    | +7,0                                |
| 1965 | 882,6                    | 315,3       | 567,3    | 64,3                                                    | +1,0                                |
| 1970 | 878,0                    | 370,4       | 507,6    | 57,8                                                    | -1,8                                |
| 1975 | 856,7                    | 431,2       | 425,5    | 49,7                                                    | -2,0                                |
| 1980 | 842,7                    | 471,9       | 370,8    | 44,0                                                    | -2,6                                |
| 1985 | 844,2                    | 509,7       | 334,5    | 39,6                                                    | -2,6                                |
| 1990 | 844,2                    | 533,0       | 311,2    | 36,9                                                    | -3,2                                |
| 1995 | 830,1                    | 535,4       | 294,6    | 35,5                                                    | -13,1                               |
| 2000 | 793,3                    | 518,6       | 274,6    | 34,6                                                    | -14,9                               |
| 2005 | 736,7                    | 493,4       | 243,3    | 33,0                                                    | -15,7                               |
| 2010 | 688,6                    | 468,1       | 220,5    | 32,0                                                    | -10,7                               |
| 2015 | 651,1                    | 458,5       | 192,6    | 29,6                                                    | -7,2                                |
| 2016 | 646,4                    | 455,9       | 190,4    | 29,5                                                    | -6,8                                |

Таблица 2. Группировка административных районов по плотности сельского населения в 2016 г., чел/км<sup>2</sup>

| Человек на 1 км <sup>2</sup> | Административные районы                                                                                                      |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| до 2 чел.                    | Бежаницкий, Локнянский, Плюсский, Струго-Красненский                                                                         |
| 2,1–3,0                      | Гдовский, Дедовический, Дновский, Красногородский, Куньинский, Новоржевский, Порховский, Пустошкинский, Себежский, Усвятский |
| 3,1–4,5                      | Невельский, Новосокольнический, Опочецкий, Островский, Палкинский, Пушкиногорский                                            |
| свыше 4,5                    | Великолукский, Печорский, Псковский, Пыталовский                                                                             |

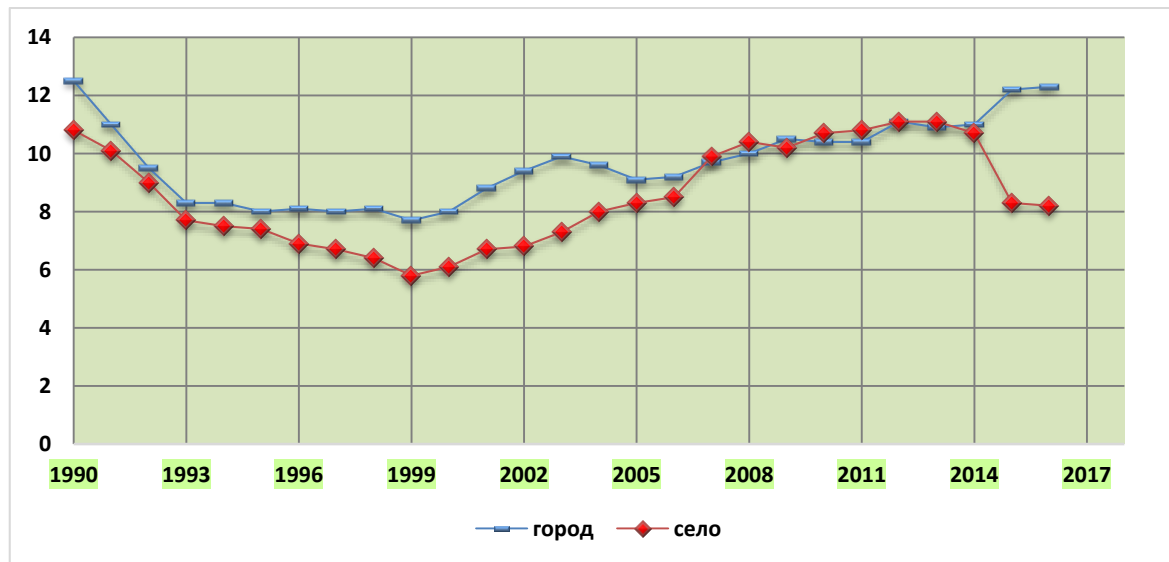


Рис. 1. Коэффициенты рождаемости населения Псковской области

Следовательно, социально-экономические и политические события, управленческие меры могут приводить к значительным демографическим результатам – как негативным, так и позитивным.

За весь анализируемый период коэффициенты рождаемости в деревнях были выше, чем в городах, что говорит о большем наличии многодетных семей в сельской местности по сравнению с городами (табл. 3).

По сравнению с Российской Федерацией и Северо-Западным регионом, жизнь Псковских жителей короче соответственно на 2,8 и 3,3 года, однако этот разрыв сокращается. В

2014 г. продолжительность жизни достигла дореформенного уровня, а в 2016 г. – она составила в регионе 69,3 года, в т. ч. у мужчин – 63,4 года, у женщин – 75,2 года.

Таблица 3. Суммарный коэффициент рождаемости городского и сельского населения Псковской области

| Годы | Все население | Городское население | Сельское население |
|------|---------------|---------------------|--------------------|
| 1990 | 1,84          | 1,70                | 2,23               |
| 1995 | 1,24          | 1,14                | 1,51               |
| 2000 | 1,15          | 1,11                | 1,27               |
| 2005 | 1,28          | 1,17                | 1,64               |
| 2010 | 1,51          | 1,37                | 1,98               |
| 2015 | 1,74          | 1,72                | 1,85               |
| 2016 | 1,80          | 1,79                | 1,82               |

Имеет место сдвиг в календаре рождений, «отложенные роды», когда женщины рожают в более старшем возрасте. Средний возраст матери при рождении увеличился с 2000 г. на 3 года в городах, на 2,4 – в селах и составил в 2016 г. – 28,4 г. в городской местности, 27,6 – в сельских территориях. Меняющаяся возрастная модель рождаемости приближается к европейской, для которой характерна поздняя рождаемость. В 2016 г. доля родившихся внебрачных детей была 29,5 % в сельской местности, в городской – 15,3 %. Разводится 68 % семей, из которых большинство имеют детей.

По уровню смертности Псковская область лидирует как по Северо-Западному федеральному округу, так и по Российской Федерации. [6]. Смертность на селе значительно превышает смертность в городах (рис. 2).

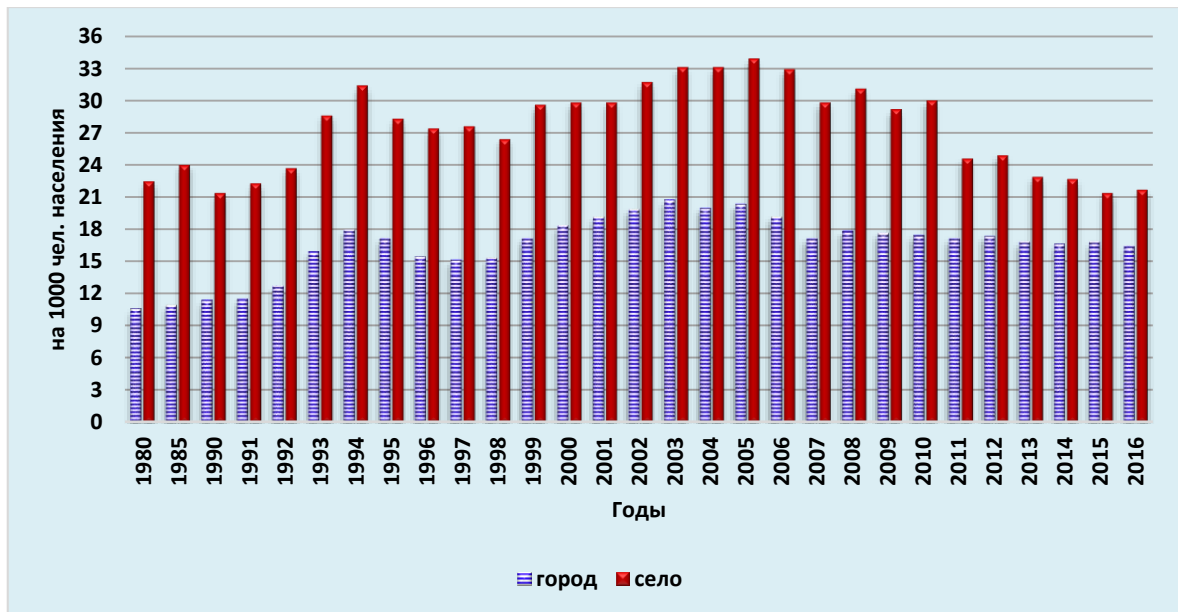


Рисунок 2. Коэффициенты смертности населения Псковской области

Одной из причин смертности является более высокий удельный вес населения пенсионного возраста – 29,3 % в области, 25 % – в России. Лишь 16,4 % населения моложе трудоспособного возраста, что меньше среднероссийских показателей на 2 % [7]. Структура населения предопределяет высокие коэффициенты демографической нагрузки, особенно в сельских территориях. Несколько выше также удельный вес сельского населения. В 2016 г. он составлял в области 29,3%, что негативно отражается на уровне смертности. Основными причинами смерти на селе являются: болезни системы кровообращения, онкология, неестественные смерти. Смертность от неестественных причин на селе значительно выше по сравнению с городами: в 1,6 раза – от отравлений алкоголем; 1,4 раза – вследствие самоубийств; в 1,3 раза – от транспортных травм. Смертность от отравлений алкоголем косвенно свидетельствует об

алкоголизации сельского населения. Там, где больше употребляют алкоголя, наблюдается более высокая смертность. Аналогичная тенденция смертности в трудоспособном возрасте.

Следует отметить, что в деревнях смертность от туберкулеза в два раза выше, чем в городах, что объясняется низким качеством сельской жизни и медицинских услуг. Коэффициенты младенческой смертности по классам причин в сельской местности превышают аналогичные коэффициенты по городам в 2,3 раза (2016 г.). Причиной высокой смертности населения региона является состояние здравоохранения (табл. 4) [8,9].

Таблица 4. Состояние здравоохранения Псковской области

| Годы | Число на конец года |                                | На 10000 чел. населения |        |                       |
|------|---------------------|--------------------------------|-------------------------|--------|-----------------------|
|      | медучреждений       | фельдшерско-акушерских пунктов | больничных коек         | врачей | среднего медперсонала |
| 1990 | 84                  | 671                            | 142,3                   | 37,7   | 127,9                 |
| 1995 | 91                  | 610                            | 125,3                   | 33,2   | 105,8                 |
| 2000 | 86                  | 565                            | 125,8                   | 34,5   | 106,7                 |
| 2005 | 61                  | 529                            | 132,5                   | 34,5   | 114,1                 |
| 2010 | 48                  | 381                            | 103,4                   | 34,6   | 109,0                 |
| 2015 | 31                  | 349                            | 85,5                    | 34,1   | 106,4                 |
| 2016 | 31                  | 355                            | 85,0                    | 34,8   | 104,5                 |

Количество медучреждений области постоянно сокращается, находятся они кроме ФАП на территориях городов и рабочих поселков. Ликвидация медицинских учреждений коснулась в основном сельских территорий. На фоне отрицательной динамики состояния здравоохранения Псковской области, медслужбы для большинства селян стали малодоступными, что усугубляется плохим состоянием сельских дорог. Сказывается на здоровье населения и принцип оплаты труда медицинских работников за посещаемость, а не результаты лечения. Профилактическая медицина слаборазвита. Региональные власти, принимающие и реализующие решения о ликвидации медицинских учреждений, видимо руководствовались соображениями экономической эффективности по наименьшему уровню расходов. В таких особенных по демографической обстановке регионах как Псковская область эффективность здравоохранения должна базироваться на гуманистических принципах и быть социально ориентированной.

Наряду с системой здравоохранения причиной заболеваемости и высокой смертности является качество питьевой воды, которую мы употребляем каждый день. Научно доказано, что на здоровье человека качество воды оказывает даже большее влияние, чем медицинское обслуживание. Обеспечение населения питьевой водой в Псковской области – одно из самых плохих в России и имеет тенденцию к ухудшению [10]. На сельских территориях области 60 % водопотребления осуществляется из подземных источников. Качество воды водоемов относится к категории «загрязненная» по санитарно-химическим характеристикам. Источниками загрязнения являются свалки бытовых отходов, склады горюче-смазочных материалов, навозохранилища и т.п. Положение с ремонтом и реконструкцией систем водоснабжения и водоотведения муниципальных образований приобрело критический характер. Эта проблема на протяжении многих лет не решалась, требует больших финансовых вливаний из бюджетов всех уровней.

На продолжительность жизни немаловажное влияние и оказывает система питания, качество потребляемых продуктов, которое не выдерживает критики. Достаточно вспомнить людей, испытавших голод Великой Отечественной войны и прошедших ужас концлагерей, однако многие из них прожили долгую жизнь – до 80–100 лет, так как в детстве потребляли качественные продукты и пили чистую воду.

Естественная убыль населения в 1990–2004 гг. компенсировалась миграцией из стран ближнего зарубежья и других регионов. Но с 2005 г. миграционный отток превышал приток, в 2012–2013 гг. имел место небольшой прирост миграции, в 2014–2015 гг. – снова наблюдался отток населения, в 2016 г. – приток, который составил 177 чел. Покидает регион население в трудоспособном возрасте в поиске рабочих мест и более высокой зарплаты. Вынужденные переселенцы приезжают в основном из южных стран СНГ – 85–87%, в настоящее время – и из

Украины.

Несмотря на положительные сдвиги динамики коэффициентов рождаемости, до 2025 г. прогнозируется их снижение, т.к. в детородный возраст вступит более малочисленное поколение женщин [11]. Для простого воспроизводства в половине семей должно быть по двое детей, в другой половине – трое, суммарный коэффициент рождаемости не менее – 2,11–2,15. В Псковской области эти коэффициенты ниже. Доля многодетных семей мала – не более 10 %. В этих условиях даже при довольно заметном повышении рождаемости число потенциальных матерей не позволяет родить детей, необходимых для прироста населения. Миграционный приток незначителен. Несмотря на прогноз снижения смертности, депопуляция населения Псковской области при существующей демографической политике продолжится.

Демографическая политика России направлена на увеличение продолжительности жизни населения, сокращение уровня смертности, рост рождаемости, сохранение и укрепление здоровья населения, регулирование миграции [12]. Совершенствование действующей демографической политики должно апробироваться на проблемных в демографическом плане регионах, таких как Псковская область. Назрела необходимость принятия целевой федеральной программы, или пилотного проекта именно для Псковской области по преодолению здесь затяжного демографического кризиса. В дополнение к реализуемому комплексу мер в рамках госпрограмм, для увеличения продолжительности жизни, нами предлагаются новые подходы по улучшению системы здравоохранения, которую необходимо улучшать, начиная со студенческой скамьи. У будущих медработников следует вырабатывать гуманистические принципы по отношению к больному, формировать мировоззрение «думающего доктора», которое должно стать лозунгом медицинского сообщества XXI века. При назначении лекарств врач должен исходить из целесообразности, а не коммерциализации – чем дороже, тем лучше. Отделить услуги страховой медицины от коммерческих. Используя компьютерные технологии, систематически доводить до каждого врача результаты научных достижений в области медицины. Изменить подходы и принципы оплаты труда медицинских работников, сделав ее достойной, но увязав с результатами лечения. Оценивать работу врачей путем проведения систематических анонимных опросов среди больных, для чего привлекать научно-исследовательские кадры профильных научных учреждений или социологических служб. Организовать действенную профилактическую медицину, а не «формальную» диспансеризацию. Целесообразно вручать родителям генетическую карту на родившегося младенца, где указывается генетическая предрасположенность к каким-либо заболеваниям. Это может быть началом организации профилактической помощи. С целью сокращения младенческой смертности восстановить фельдшерско-акушерские пункты на сельских территориях, увеличить пункты скорой помощи.

Нами отмечалось, что в сельской местности высокий уровень смертности в активном возрасте из-за алкоголизма. Для борьбы с этим злом необходимо прежде всего ликвидировать сельскую безработицу, повысить качество жизни на сельских территориях, ввести принудительное лечение, практиковать кодирование работников, страдающих алкоголизмом. Средствам массовой информации пропагандировать здоровый образ жизни как особую жизненную ценность. Создавать документальные фильмы о положительных результатах изменения образа жизни алкоголиков.

Для укрепления здоровья детей дошкольного возраста, школьников младших классов целесообразно осуществить комплекс дополнительных мер. В дошкольных учреждениях организовать ясельные группы для одиноких или работающих мам, группы кратковременного пребывания детей, годичные группы дошкольной подготовки. Обеспечивать дошкольными образовательными учреждениями детей с более раннего возраста (1–1,5 года), т.к. адаптация детей проходит легче [13]. В каждом дошкольном учреждении следует организовать здоровое питание, иметь в штате повара, педиатра, логопеда, психолога. Главной целью воспитательного процесса должна стать его гуманизация, когда в центре внимания находится ребенок. Это позволяет формировать у них более устойчивую, здоровую нервную систему.

Укрепление здоровья школьников младших классов необходимо начинать с организации рабочего места. Первоклассника прежде всего научить правильно сидеть, чтобы снизить риск появления сколиоза. Ранец с учебниками должен быть оптимального веса для среднестатистического ребенка младших классов. Сейчас некоторые дети, особенно девочки, не могут его поднять и носить. В каждом классе и раздевалке нужно установить индивидуальные шкафы, чтобы ученик младших классов оставлял там сменную обувь, спортивную форму, пособия и предметы на уроки технологии. Классы следует формировать численностью не более 25 человек. Школьная нагрузка должна быть оптимальной, не приводить к ухудшению здоровья детей. В Трудовом Кодексе РФ закреплена для 16-летних подростков рабочая нагрузка четыре часа. В школе с учетом домашних заданий ежедневная нагрузка на детей младших классов составляет не менее 7–8 часов, хотя учеба – это нелегкий труд. Перегрузки приводят к нервным срывам детей. При формировании программ обучения начальной школы на первом месте должно быть здоровье детей, а потом уже знания. XXI век требует перехода на гуманистическое воспитание детей и подростков. Сейчас же в школе все запрещено: во время перемен не бегать, не прыгать, не кричать. Никто не организует отдых детей в форме игр, танцев, гимнастики и т.п. Преподавание в игровой форме минимально или совсем отсутствует. В результате на вопрос к ученикам младших классов «чем нравится тебе школа?» получаешь ответ: не интересно, школа – это «ад». Нездоровое питание, перегрузки, сотовая связь и интернет – главные причины ухудшения здоровья детей и подростков.

Следует повышать уровень рождаемости путем расширения мер поддержки семьи. Рекомендуется предоставлять двухнедельный отпуск отцам с сохранением заработной платы при рождении ребенка, оплачивать услуги родственников по уходу за детьми. Последнее особенно актуально для сельских территорий, где социальная сфера слаборазвита. Целесообразно предоставлять пенсионные льготы для женщин с тремя детьми в размере 10 % к базовой пенсии, еще по 5 % – за каждого последующего ребенка. В России особую роль в повышении рождаемости сыграл «материнский капитал», выплачиваемый на второго ребенка. Введены дополнительные выплаты на первого ребенка до полутора лет для малообеспеченных семей, родившегося с 01.01.2018 г. Целесообразней выплачивать такие пособия с 1,5 до 3-х лет, т.к. в этот период отпуска по уходу семья остается без материальной поддержки. Отец семейства из трех человек должен заработать на их содержание в пределах прожиточного минимума не менее 36 тыс. руб., при выплате ипотеки за жилье 50–60 тыс. руб. В большинстве регионов России зарплата многих мужчин ниже этих пороговых значений. Необходимо экономическими стимулами вызывать желание у женщин рожать первого ребенка в более раннем возрасте. Если женщина рождает в 30–35 лет, то вероятность рождения второго ребенка очень низкая. Для этого предлагается выплачивать материнский капитал или жилищную субсидию на первого ребенка. На каждого последующего ребенка установить пособия в размере не менее 100 тыс. руб. Семейные пособия увеличивать по мере роста детей. Для многодетных семей возрастная граница выплаты пособия должна быть повышена, если ребенок получает среднее специальное или высшее образование.

Неудовлетворительные жилищные условия оказывают отрицательное влияние на репродуктивное поведение молодой семьи. Вынужденное проживание с родителями одного из супругов снижает уровень рождаемости и увеличивает количество разводов. Совместное проживание широко распространено на сельских территориях. В сельской местности необходимо выделять земельный участок и строительные материалы для индивидуального жилищного строительства за счет государственных средств. Также следует строить и предоставлять социальное жилье. Учитывая неудовлетворительное состояние сельской социальной сферы, для обеспечения доступности молодых семей к социальным услугам выделять им при рождении первого ребенка автомобиль отечественного производства.

В нашей стране существует гендерное неравенство. Женский труд оплачивается ниже мужского, возможности карьерного роста женщин ограничены, имеет место дискриминация женщин с детьми до 7–10 лет при приеме на работу. Рабочий день большинства женщин в России не ограничивается 40 часовой рабочей неделей, он с учетом выполнения домашних

функций длится 12 часов в сутки. Для сокращения разводов, укрепления семьи предлагается сократить рабочий день для женщин до 30 часов в неделю с сохранением заработной платы.

Целесообразно создать специализированный информационный сайт для молодых семей о механизмах семейной поддержки.

Для увеличения продолжительности жизни людей пенсионного возраста необходимо выработать новую социальную политику, призванную признать ценность старшего поколения. Устранить дискриминацию при их использовании в общественно-полезном труде.

В Псковской области жизнь заставит заполнять брешь, связанную с сокращением населения, притоком иммигрантов. Следует не забывать, что демографический кризис приграничной территории несет угрозу национальной безопасности страны. Опасность представляет и двойное гражданство населения приграничных районов. Например, Эстония превращает людей с двойным гражданством в агентов своего влияния, предоставляя им дополнительные материальные блага. Поэтому рекомендуется запретить двойное гражданство на приграничных территориях. Важнейшим фактором демографического развития приграничных территорий должна стать новая миграционная политика. Приток мигрантов должен быть в объемах, не угрожающих темпам прироста коренного населения. Следует исключать возможность возникновения этнически однородных сообществ и развитие межэтнической напряженности. Областной администрации совместно с муниципалитетами нужно разработать карту размещения мигрантов с учетом имеющихся возможностей по предоставлению жилья, земельных участков, созданию крестьянских хозяйств и организации предпринимательской деятельности. Жилищные субсидии следует выплачивать на договорной основе, где оговаривать условия проживания в регионе не менее 10 лет.

Главным же при решении демографических проблем должно быть повышение качества жизни населения, социально-экономическая стабильность в обществе. Нам же постоянно навязывают новые правила игры при предоставлении медицинских, образовательных, жилищно-коммунальных услуг, в пенсионном обеспечении, налоговой системе. Все это сокращает продолжительность жизни граждан.

**ВЫВОДЫ.** Авторами получены новые знания о демографических процессах, происходящих на территории с низкой плотностью населения. Разработаны новые подходы и формы по совершенствованию демографической политики: организации здравоохранения, улучшению здоровья детей, поддержке молодых семей, регулированию миграции. Представленные меры по совершенствованию демографической политики необходимо реализовывать первоочередно на приграничных территориях с низкой плотностью населения.

#### Литература

1. Каменская Е.В., Ефимова А.А., Степанова И.А. Сельская демография Псковской области// Известия ВГЭСХА, 2016, № 3. – С. 43–52.
2. Народное хозяйство Псковской области. Статистический сборник: Лениздат, 1968. – 292 с.
3. Народное хозяйство Псковской области в X пятилетке. Статистический сборник: Псков, 1981. – 158 с.
4. Демографические показатели Псковской области. 2017: Стат. сб./ Псковстат. – Псков, 2017. – 114 с.
5. Муниципальные районы и городские округа Псковской области – основные характеристики. 2017: Стат. сб. в 2 т. Т. 1/ Псковстат. – Псков, 2017. – 109 с.
6. Регионы Северо-Западного федерального округа. Социально-экономические показатели. 2014: Стат. сб./ Комистат. – Сыктывкар, 2014. – 197 с.
7. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: информационный портал. URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b17\\_111/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b17_111/Main.htm).
8. Псковский статистический ежегодник. 2006: Стат. сб. в 2-х т./ Псковстат. – Псков, 2006. Т. 1. – 208 с.
9. Псковский статистический ежегодник. 2017: Стат. сб./ Псковстат. – Псков, 2017. – 313 с.
10. Областная долгосрочная целевая программа «Чистая вода Псковской области на 2012–2017 годы». от 28.03.2012. № 152. – 39 с.
11. Евдокимов С. И. Прогноз основных демографических показателей Псковской области на первую треть XXI века// Псковский регионологический журнал. 2012. № 14. – С. 67–74.
12. Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902064587> (дата обращения: 20.03.2016).
13. Дошкольное воспитание. Воспитание детей – методы, программы. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.syl.ru/article/155774/newdoskolnoe-vospitanie-vospitanie-detey-metodyi-programmyi>.
14. Демографические показатели Псковской области. 2001: Стат. сб./ Псковстат. – Псков, 2001. – 112 с.
15. Демографические показатели Псковской области. 2007: Стат. сб./ Псковстат. – Псков, 2007. – 105 с.

## КОМПЛЕКС МЕР ФИНАНСОВОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Н.Т. Исрафилов**, д-р эконом. наук, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

Контактная информация (e-mail): [nti2009@yandex.ru](mailto:nti2009@yandex.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Товаропроизводители, в настоящее время реализующие деловую активность в сфере российского сельского хозяйства, столкнулись с проблемой избыточной несостоятельности в финансовом плане (иначе говоря, банкротством). Данное явление возникает по большей части за счёт процессов трансформации, протекание которых зависит от собственников предприятий в малой степени, а конкретные неэффективные решения менеджмента – играют здесь достаточно незначительную роль. Кроме того, на неспособность хозяйствующих субъектов в рассматриваемой сфере исполнять свои обязательства влияют общие экономические тенденции, в которых сегодня существует Россия: кратное падение объёмов инвестиционных средств, ужесточение условий привлечения капиталов заёмного характера, уменьшение количества товаров, производимых различными секторами экономики.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ.** В рамках данного исследования применялись такие общенаучные методы, как синтез, анализ и наблюдение. Кроме того, было использовано сопоставление между собой показателей, характеризующих деятельность компаний аграрного сектора Российской Федерации.

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Для решения задачи, связанной с переходом экономического сектора РФ, производящего сельскохозяйственную продукцию, к устойчивому росту, требуется сформировать и реализовать систему мер по элиминированию причин, вследствие которых у большинства предприятий рассматриваемого сектора сформировалась несостоятельность в плане исполнения собственных обязательств [1]. Решение задачи, упомянутой выше, невозможно без реализации, как минимум, совокупности мер, каждая из которых позволит в той, или иной степени уменьшить несостоятельность российских предприятий сельскохозяйственного сектора [2]. Программа воздействия на отрасль экономики, ответственную за производство сельскохозяйственных товаров, должна как вывести эффективность производства на принципиально новый уровень, так и позволить компаниям снизить свои убытки.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Задачи, разрешаемые предлагаемой для формирования и реализации программой:

*Во-первых*, должны быть сняты вопросы социального характера (эта задача является для нашего государства в настоящий момент первоочередной – данный вывод можно сделать, отслеживая произошедшие после кризиса в мировой экономике события). При снижении количества агропредприятий, активно осуществляющих экономическую деятельность (при ликвидации некоторых аграрных предприятий), сельское население России остаётся без занятости, что приводит к социальным затруднениям.

*Во-вторых*, сохранение надлежащего состояния инфраструктурных социальных объектов. Аграрные предприятия, помимо своей основной деятельности, также занимаются поддержанием в нормальных кондициях существующих инфраструктурных объектов. Вследствие этого данная проблема возникает как на территориях, где агропредприятия полностью ликвидировались, так и в тех районах, где компании продолжают функционировать, но демонстрируют слабые финансовые результаты.

*В-третьих*, сохранение активов аграрных компаний в тех территориях, где они функционировали. Данная проблема возникает вследствие наличия практики реализации имущества исчезнувшей компании с торгов, после чего новый собственник далеко не всегда использует приобретённые активы по назначению.

*В-четвёртых*, существует потребность в создании на практике механизма, позволяющего, при ликвидации аграрных компаний, правильно учитывать отношения земельного характера. Если предприятие будет реорганизовываться (сливаться с другим, ликвидироваться,

продаваться на торгах), но при этом земельные вопросы будут игнорироваться, то в перспективе данный подход может серьёзно ухудшить финансово-экономические кондиции всех без исключения участников реорганизационных отношений.

*В-пятых*, целостность аграрных компаний, подвергающихся реорганизации, должна быть сохранена как можно в большей степени [3, 4]. При банкротстве все участники процесса должны предпринимать действия, результатом которых будет реализация (или иная реорганизация) всего предприятия полностью. Разделение права собственности на предприятии должно возникать только в том случае, если полная реорганизация компании оказалась невозможной по объективным причинам. Преимущества сохранения цельности аграрной компании при её продаже, слиянии или ином способе реорганизации: во-первых, сохраняется специализация компании на производстве конкретных видов товаров (если есть целесообразность); во-вторых, цена на всю компанию целиком будет выше, чем при её дроблении и последующей продаже долей в собственности; и наконец, объём средств, требующихся на нахождение и проведение мероприятий по ликвидации последствий проблем социального характера в связи с ликвидацией компании, минимален.

Банкротство компаний, производящих продукцию аграрного сектора, предполагает, что ликвидация предприятий осуществляется лишь в самых крайних случаях, а во всех остальных ситуациях проводится санирование компании. Здесь стоит отметить, что санация является целесообразной только для тех компаний, которые с высокой долей вероятности смогут восстановить нормальный режим функционирования, получив поддержку извне. Задачи, решаемые механизмом банкротства:

1. Уничтожение «фиктивных» компаний. Существует две модели «фиктивных» производств в аграрном секторе: «отсутствующие должники» и «двойники». Основная особенность первых – отсутствие фактов, позволяющих подтвердить ведение хоть какой-то деятельности компанией. Такие предприятия не предоставляют никакой отчётности, что связано с отсутствием производственных показателей. Что касается «двойников», то они создаются для ухода какого-либо производителя товаров сельскохозяйственного сектора от долгов. «Двойники» имеют существенные по объёмам долговые обязательства, при этом у них практически нет активов. Такой подход позволяет компаниям на время снизить бремя долговой нагрузки, однако глубинные причины возникновения несостоятельности не устраняются, вследствие чего неплатёжеспособность возникает вновь.

В силу того, что бюджеты регионов (а также всего государства) могут являться конкурсными кредиторами, то логичным представляется включение в мировое соглашение пункта, согласно которому обслуживать ранее принадлежавшие важные с социальной точки зрения инфраструктурные объекты, а также земельное имущество, смогут специально создаваемые для этого муниципальные предприятия.

2. Банкротство аграрных компаний с сохранением профильности активов. В секторе производства сельскохозяйственных товаров существуют не только фиктивные организации, но и те компании, которые реально занимаются ведением уставной деятельности, но делают это с несоответствующей требованиям рынка степенью эффективности. Все подобные предприятия должны подвергнуться процедуре банкротства, при этом в отношении тех компаний, которые могут за счёт решений менеджмента улучшить эффективность своей деятельности, может осуществляться реорганизация. Осуществляя наблюдение и финансовое оздоровление компаний, арбитражный управляющий должен сформировать перечень причин, вследствие которых образовалась несостоятельность, а также дать помогающие устранению этих причин рекомендации. Если данные задачи выполнены арбитражным управляющим в полном объёме, то появляется перспектива сохранения предприятия именно в том виде, в котором оно функционировало ранее (с теми же специализацией и профилем). Нужно отметить, что ожидаемое количество подобных компаний совсем незначительное, однако совсем не рассматривать возможные шаги в отношении таких производств нельзя. Возможно сохранение целостности структуры аграрной компании и на этапе конкурсного производства. Федеральное законодательство в сфере банкротства устанавливает необходимость первоочередного выставления на

торги всего комплекса как единого целого. Если торги завершатся успешно, то реорганизация будет выражена лишь сменой юридического лица собственника компании.

Именно поэтому при подготовке к реализации всего имущества, которым обладает компания сельскохозяйственного сектора, нужно аккумулировать в уставном капитале организации все её земельные паи. Если компания осуществляет свою деятельность на участке, который ей не принадлежит, а взят в аренду, то и права собственности на данную землю к новому владельцу также не переходят. Из-за этого сразу после приобретения для обеспечения функционирования производства новый собственник должен перезаключать все соглашения об аренде, вследствие чего привлекательность выставляемого на реализацию актива уменьшается. Помимо всего вышесказанного, реализация всего предприятия как единого комплекса является выгодной и для собственников должника. Если компания перед продажей будет раздроблена и продаваться по частям, то с высокой долей вероятности производить аграрные товары она уже никогда не будет.

3. Решение проблемы занятости населения сельских муниципальных образований. Эта задача должна решаться при помощи создания и проведения обучающих программ и программ переподготовки. Кроме того, здесь должны вырабатываться механизмы оказания поддержки кредитной кооперации. Поскольку почти все аграрные компании имеют статус селообразующих (на них так или иначе трудится большая часть всего трудоспособного населения муниципального образования), то их ликвидация вызовет острые затруднения, требующие оперативных и точных воздействий.

4. Решение проблемы, возникающей в связи с необходимостью поддерживать в пригодном для использования состоянии различных инфраструктурных объектов. Если проводится банкротство агропроизводителя, то во многих случаях остро встает проблема дальнейшего поддержания в пригодном для использования состоянии различных инфраструктурных объектов, за которые ранее он же отвечал. Чтобы разрешить это затруднение, инфраструктура должна быть передана местным властным органам, вследствие чего банкротство предприятий будет связано с куда более меньшим объемом работ. Действующее на сегодняшний момент законодательство в сфере банкротства определяет необходимость включения подобных объектов в состав конкурсной массы и последующих попыток их реализации при конкурсном производстве. Очевиден тот факт, что в ходе торгов сбыть подобное имущество практически невозможно, а значит ещё до того момента, как компания-агропроизводитель приобретёт статус несостоятельной, такое имущество должно быть передано в собственность другим субъектам.

Это делается для того, чтобы сохранить некий минимальный уровень функционирования инфраструктуры различного назначения (социальной, инженерной, производственной) [5]. Представляется целесообразным не поддерживать неэффективные предприятия, часть средств которых уходит на поддержание инфраструктуры в надлежащем состоянии, а напрямую предоставлять средства тем организациям, основной задачей которых является эксплуатация и развитие инфраструктурных объектов.

5. Сохранение активов, принадлежащих юридическим лицам агросектора. Принятая сегодня процедура, согласно которой проводятся конкурсные торги, определяет наличие гарантий того, что имущество, принадлежащее должнику, будет и впоследствии использоваться в компаниях аграрного сектора. Тем не менее, по нашему мнению, перечень компаний, деятельность которых позволяет им пользоваться приоритетным правом на покупку активов ликвидируемой или реорганизуемой иным образом компании, должен расширяться. Сегодня федеральное законодательство к числу подобных компаний относит предприятия, производящие и/или перерабатывающие продукцию аграрного сектора и владеющие землёй, непосредственно прилегающей к земле реорганизуемого производства [6]. В связи с тем, что часто компании, осуществляющие производство товаров в аграрном секторе, не имеют в собственности земли, а лишь арендуют её, представляется целесообразным расширить перечень компаний, пользующихся приоритетным правом на приобретение земельного имущества реорганизуемой компании, включив в него все аграрные организации, ведущие деятельность в том же

субъекте Федерации.

6. Создание максимально благоприятствующих привлечению инвестиций извне условий. Для реализации этой задачи используется механизм банкротства. В зависимости от того, насколько существенно будет уменьшена несостоятельность реорганизуемой компании, внешние инвесторы будут проявлять совершенно разный интерес к приобретению и последующему управлению целостным аграрным производством-комплексом. Если мероприятия по снижению несостоятельности будут проведены успешно, то объём бюджетных затрат на разрешение проблем, возникающих при банкротстве, уменьшится.

Модель проведения санации, описываемая в рамках данного исследования (под санацией понимается механизм финансового оздоровления, при котором средства на исправление ситуации предоставляются всеми заинтересованными лицами – от собственника до кредитных компаний), включает в себя следующие действия:

*Первое действие.* Территориальный орган налогообложения, преследующий задачу выявить компании, имеющие долги, предоставляет в комиссию, созданную с целью реформирования аграрных предприятий с неплатёжеспособностью, сведения о компаниях, которые не предоставляют отчётность по результатам своей деятельности. Здесь же определяются и компании-«двойники», чьё назначение – отвод долгов от материнской организации. Комиссия может понять, какие предприятия создавались именно с этой целью, по результатам изучения подаваемой всеми агропроизводителями региона отчётности.

*Второе действие.* Комиссия формирует списки фиктивных компаний и предоставляет их в территориальный орган налогообложения. Тот, в свою очередь, инициирует упрощённые процедуры проведения банкротства.

*Третье действие.* Те предприятия, эффективность деятельности которых характеризуется как «очень низкая», начинают подвергаться упрощённому банкротству. По мнению авторов исследования, ликвидация целесообразна только в отношении тех компаний, которые несостоятельны с финансово-экономической точки зрения, а в остальных нужно осуществлять реорганизацию с целью увеличения эффективности менеджмента. До старта банкротства распределение по группам агропредприятий не должно осуществляться, поскольку это вызовет как нарушение прав, которыми обладают компании, так и даст толчок коррупционным явлениям.

*Четвёртое действие.* Члены специальной комиссии проводят переговоры с конкурсными кредиторами, пытаясь добиться дисконта по долгам компаний, в отношении которых проводится реорганизация. Такой шаг позволит в будущем привлекать больше инвестиций подобным производствам, поскольку часть средств, накопленных как кредиторская задолженность, высвободится и может быть использована для модернизации и развития компании.

*Пятое действие.* Чтобы аккумулировать все земельные паи в уставном капитале предприятий сельскохозяйственного сектора, обладающих долгами, члены специальной комиссии начинают работу разъяснительного характера с лицами и компаниями, обладающими правом собственности на данную землю. Если такая деятельность будет осуществляться успешно, то компания сохранится как единое целое перед реализацией, вследствие чего при конкурсном производстве этот шаг должен осуществляться обязательно.

*Шестое действие.* Формируется инструкция по реализации имущества, которым владеет реорганизуемая компания. Документ разрабатывается членами специальной комиссии, в инструкции должны даваться максимально подробные и полные указания на действия всех связанных с торгами компаний и лиц. Кроме этого, вся информация, имеющая отношение к проведению процедуры банкротства, должна освещаться при помощи СМИ (радио, телевидение, Интернет, печатные издания).

*Седьмое действие.* Здесь норма, в соответствии с которой все субсидии, которые за 3 года могли бы быть получены ликвидируемым агропроизводством, перенаправляются в территориальное образование, получает законодательное подкрепление. Такое изменение законодательства необходимо, чтобы содействовать трудоустройству потерявшего занятость насе-

ления. Специальная комиссия, учитывая конкретные условия, должна вырабатывать индивидуальные направления и правила использования появившихся возможностей финансового характера.

Средства, которые были зарезервированы, частично могут быть направлены на создание и дальнейшее стимулирование активности предпринимательского характера у населения сельского муниципального образования. Здесь следует сконцентрировать усилия на создании цехов, где была бы возможной первичная переработка продукции сельскохозяйственного сектора, на создании пунктов, где будет осуществляться первичная переработка леса, на стимулировании предоставления туристических услуг. Кроме того, субсидии, предоставляемые территориальному образованию вместо агропредприятия, могут использоваться для льготных кредитов сельчанам, готовым предоставить занятость другим жителям. При наличии высокого спроса на данные средства их распределение должно происходить на конкурсной основе, причём в перечень критериев в качестве одного из основных обязательно должно включаться количество создаваемых для жителей села рабочих мест.

*Восьмое действие.* Если вновь созданная в сельской местности компания аграрного профиля предусмотрела в своём штате рабочие места для жителей конкретного села, то в течение начального периода своего функционирования она должна быть освобождена от налогов, имеющих как местный, так и региональный статус. Здесь требуется учесть, что налоговые вычеты могут распространяться лишь на те результаты, которые были сформированы в результате деятельности в рамках конкретной территории.

Чтобы поддерживать инфраструктуру села на уровне, пригодном для выполнения своих основных функций, следует создать резерв для проведения финансирования работ, в ходе которых инженерная и социальная инфраструктура территориального образования подвергается реорганизации. Резерв формируется за счёт доходов от реализации составляющих конкурсную массу аграрного предприятия-банкрота. Существуют следующие возможные векторы применения средств: доведение сетей инженерного назначения до состояния, соответствующего стандартам, а также формирование муниципальных предприятий, в перечень задач которых будет входить поддержание нормального состояния инфраструктуры и её эксплуатация.

**ВЫВОДЫ.** Все мероприятия, которые были перечислены и описаны выше, помогут трансформировать институт несостоятельности в государственную программу, помогающую финансово оздоровить компании-должники аграрного сектора. Эта задача на сегодняшний момент имеет большую актуальность, поскольку финансовая неплатёжеспособность компаний рассматриваемой отрасли экономики сегодня приобретает масштабы, из-за которых сценарий аграрной катастрофы России становится вполне реальным.

#### Литература

1. **Исрафилов Н.Т.** Сравнительный анализ вариантов организации и развития малого бизнеса на основе минимизации затрат// Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2017. № 2. – С. 180–186.
2. **Басовский Л.Е.** Антикризисное управление: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 487с.
3. **Витрянский В.В.** Новое законодательство о несостоятельности (банкротстве)// Хозяйство и право, 2013. №3. – С. 38–48.
4. **Зайцева В.** Процессуальные особенности банкротства. – М.: Алгон, 2014. – 228 с.
5. **Радыгин А.Д., Гонтмахер А.Е., Кузык М.Г. и др.** Институт банкротства: становление, проблемы, направления реформирования. – М.: ИЭПП-СЕРРА, 2015. – 238 с.
6. **Радыгин А.Д., Гонтмахер А.Е., Межераупс И.В. и др.** Экономико-правовые факторы и ограничения в становлении моделей корпоративного управления. – М.: ИЭПП, 2014. – 228 с.

## СОБСТВЕННЫЙ БИЗНЕС: ПОИСК И ОЦЕНКА ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ

**Н.Т. Ибрафиров**, д-р эконом. наук

Контактная информация (e-mail): [nti2009@yandex.ru](mailto:nti2009@yandex.ru)

**А.С. Солоусов**, канд. истор. наук

Контактная информация (e-mail): [as\\_solousov@mail.ru](mailto:as_solousov@mail.ru)

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** В данной работе рассматривается проблема раскрытия основных путей организации и развития малого бизнеса при очень незначительном финансировании извне, или при полном его отсутствии. Раскрывается проблема и обосновывается идея минимизации затрат на создание бизнеса. Выделяются и описываются характерные особенности каждого из четырех вариантов развития.

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Метод анализа и синтеза, метод наблюдения, метод сравнительного анализа.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Сегодня все предприниматели, только начинающие свой путь в бизнесе, остро нуждаются в снижении затрат. Бизнес, развивающийся, например, в Санкт-Петербурге, может идти по нескольким векторам развития, первый из которых – активное участие в различных госпрограммах. К таким относятся, например, программы, участники которых, предоставив все необходимые планы и документы, получают субсидии на свой бизнес. Во-вторых, реализуется содействие увеличению эффективности энергетического характера различных производств, расположенных в Санкт-Петербурге. Также активно субсидируются компании, расположенные в Санкт-Петербурге и оказывающие услуги (либо производящие товары), которые впоследствии реализуются на территории зарубежных государств. Кроме того, можно использовать лизинговые схемы для покупки основных фондов. Наконец, санкт-петербургские предприниматели имеют возможность участия в программе, утверждённой правительством города, по которой субъекты малого предпринимательства получают деньги на свой бизнес от банков коммерческого сектора. Средства, выделяемые на эту программу из бюджета города, всегда осваиваются на 100 %.

Предприниматели, собирающиеся идти по второму пути совершенствования бизнеса, прежде всего, должны тщательно подготовиться: им предстоит защитить свою идею и выстроить на ней бизнес с нуля [1, 238 с.], [2, 608 с.]. Второй путь предполагает различные сценарии развития. Например, предприниматели, у которых есть план открыть ИП, имеют право получить от государства 58 тысяч 800 рублей в качестве субсидии на регистрацию ИП и старт его деятельности. Ключи для получения такой субсидии – жизнеспособность бизнес-идеи и поэтапный бизнес-план, экспертиза которого даст положительное заключение. По состоянию на 1 апреля 2017 г., получить деньги от государства на создание ИП можно только в ограниченном количестве регионов: в большинстве субъектов Российской Федерации данная бюджетная статья сокращена практически до нуля. Впрочем, в любом случае можно вернуть деньги, потраченные на регистрацию предприятия. Если Вы – бывший безработный и открыли предприятие, использовав государственную субсидию (предположим, в размере 58 тысяч 800 рублей), то в случае принятия Вами на работу человека, который также раньше являлся безработным, можно будет получить дополнительное финансирование в размере тех же самых 58 тысяч 800 рублей. Заключение соглашения о субсидии и получение сообщения о решении государства выделить деньги на развитие бизнеса – необходимые условия для регистрации ИП: без них начинать деятельность не следует, иначе будет утрачен шанс на получение возмещения. Имея желание получить субсидию, прежде всего нужно обратиться в центр занятости и получить информацию о действии программы в конкретном регионе. Если программа не действует, придётся ограничиться только возвратом денег, потраченных на регистрацию. Подавать заявку на субсидию лучше всего в начале года: связано это с тем, что финансирование бизнеса в боль-

шинстве регионов ведётся по принципу «на кого хватит средств» (как только деньги, выделенные по данной статье, полностью заканчиваются, получить субсидию становится невозможно). Статус безработного, получить который можно после обращения в центр занятости – обязательное условие для претендента на субсидию.

Субсидия, выданная бывшему безработному центром занятости, с точки зрения законодательства не имеет статус дохода, полученного в результате предпринимательства, и именно поэтому с неё не нужно платить налог (согласно содержанию Письма Министерства финансов Российской Федерации №03-11-11/224 от 27 августа 2010 г.). Впрочем, налоговые инспекции государства, в большинстве случаев, считают такую субсидию доходом, который был получен в результате иной деятельности, отличной от предпринимательской. В таком случае налог придётся платить либо как налог на прибыль, либо как налог с доходов, полученных физлицом, при ОСНО, УСН, или ЕНВД. В таком случае самый выгодный вариант для предпринимателя, при котором он заплатит самый меньший налог – переход на УСН. За всю помощь материального характера, полученную от государства, нужно будет отчитываться перед территориальной налоговой службой.

Существует и третий способ становления малого бизнеса – приобретение функционирующего предприятия. Компании малого бизнеса обладают комплексом достоинств и недостатков. Купить уже работающий бизнес гораздо проще, чем пытаться организовывать новый: у существующего предприятия есть финансово-материальная база, а у его работников – опыт, позволяющий избежать ненужных и досадных ошибок. Кроме того, предприятие, купленное после того, как в нём налажены все процессы, работает по уже созданным схемам, в которые не нужно вносить изменений. В уже существующих компаниях обучение является доступным, новый владелец имеет возможность, изучив все данные, понять, какие причины способствовали неудачам и успехам, а также контролировать стратегическое развитие организации.

Какие же существуют недостатки приобретения готового бизнеса? Процесс передачи права собственности от одного лица к другому сопряжён с множеством проблем. Кроме того, далеко не всегда предприниматель, имеющий желание купить бизнес, может себе это позволить ввиду отсутствия средств. В компаниях, созданных предыдущими владельцами, новые собственники часто встречают сопротивление при внедрении изменений и поиске возможностей. Наконец, у предыдущего владельца могут быть проблемы, которые вместе с правом на собственность компании перейдут к новому собственнику, также могут появиться затруднения с самими бывшими хозяевами, которые, пренебрегая принципами *due diligence*, могут сформировать у нового собственника ложное представление о перспективах компании, или же различными способами противодействовать ему при последующем функционировании компании [3, 487 с.], [4, с. 136–141], [5, с. 180–186], либо инвестирования (покупки), включающего в себя инвестиционные риски. Во главе угла стоит предпринимательский риск. Покупатель готового (действующего) бизнеса в силу не очень хороших знаний ситуации на рынке, либо полного отсутствия предпринимательского опыта никак не решится принять верные и, следовательно, необходимые компании действия, в результате такого бездействия процветающая раньше фирма находится на грани несостоятельности (банкротства) [6, с. 24–33]. Именно в таком случае новый собственник остро нуждается в поддержке со стороны предыдущего, который, в свою очередь, должен иметь мотивацию для помощи. Добиться этого можно путём кратковременного депонирования (на срок до полугода) доли контракта в размере 1/6–1/10 его стоимости. Если бывший владелец будет уклоняться от предоставления поддержки новому, он рискует просто не получить причитающиеся ему оставшиеся деньги. Депонирование может использоваться новым собственником и с целью обеспечения соблюдения иных обязательств, имеющихся перед ним у других сторон.

Другим риском при покупке готового бизнеса является возможность появления уже после смены собственника внебалансовых «забытых» финансовых обязательств организации. Ранее упоминавшийся депозит и в данном случае будет служить гарантом «отсутствия забывчивости» компаньона-продавца на тот же срок – полгода. А уже для обеспечения запрета недобросовестной, нечестной конкуренции необходимо пролонгировать действие депозита на

полтора-два года, закрепив эти пункты контракта письменным отказом продавца готового бизнеса от непосредственной прямой конкурентной борьбы с его покупателем на тот же срок.

Выбирая четвёртый путь развития собственного бизнеса, предполагается возможность организации его (бизнеса) с использованием торговой марки и технологии известной продвинутой компании, т.е. использования франчайзинга. Предполагающего покупку франшизы (договор или соглашение) между известной крупной известной компанией и индивидуальным предприятием (фирмой). То есть по существу франшиза является арендой конкретного бренда (торговой марки), получения полномочий использовать все её наработки, технологии, репутацию для извлечения собственной пользы в форме дохода. Франчайзинг является самым действием приобретения франшизы, конкретный договор между договаривающимися сторонами. Другими словами, объектом франчайзинга является франшиза. Договаривающимися сторонами являются франчайзер – продающий франшизу, и франчайзи – покупающий её. А это означает, что франшиза предполагает конкретный комплект официальных бумаг и полномочий на использование составляющих предпринимательства: лицензией, своими технологическими новинками, фирменными торговыми знаками, марками, брендами, предоставлением программных и технических разработок, способами коммерциализации собственного дела.

Помимо этого, в соглашении предусматривается и плата цены франшизы, осуществляемая в двух формах: в виде паушального платежа исполняется однократная плата цены франшизы; в форме роялти проводится оплата процентов от дохода, полученного в ходе применения франшизы, или оплата зафиксированного взноса на конкретный момент. У франчайзеров есть конкретная заинтересованность в увеличении продаж франчайзи, так как они получают ежемесячные сборы в форме роялти, периодически помогая своим франчайзи советами. Подобная концепция как нельзя подойдет именно для новичков бизнесменов, собирающихся начать свой бизнес и при этом сомневающихся в своих возможностях, о чём мы говорили выше. Франшиза дает вероятность приобрести собственный готовый бизнес, распоряжаться им и получить практические навыки в предпринимательской среде, а также другие положительные стороны: узнаваемость бренда; маркетинговая поддержка, рекомендации, консультации головного офиса; наличие четкой системы; всего лишь менее пяти процентов предприятий франчайзинга прекращают свое существование.

К недостаткам можно отнести невысокую степень конкурентной борьбы. Любой франчайзи получает свою территорию, на которой ведется и совершенствуется предпринимательство (свое дело). Соперники по бизнесу, обладающие подобной франшизой, в данной местности практически отсутствуют. При этом у вас никак не получится применить собственные мысли или идеи с целью совершенствования и коммерциализации своего дела, и вы должны придерживаться отчетливо предписанному трафарету. Такого рода предпринимательство уничтожает новые мысли и идеи, и никак не предоставляет фирме возможности совершенствования в новейшем креативном направлении. И теперь главный и самый большой минус (недостаток) – это высокая цена франшизы и с целью её приобретения потребуются значительные ресурсы, и неведомо, окупятся ли они. Однако в направлении уменьшения цены франшизы либо перемены обстоятельств оплаты непременно следует искать пути.

Зачастую в малых предприятиях не действуют собственные стандарты, что для современного рынка не является образцом. [7, 222 с.]. Может, развитие компании без опоры на какие-либо стандарты по разным причинам удобно предыдущему собственнику, однако новые владельцы бизнеса, не имея ответов на конкретные практические и политические вопросы, связанные с деятельностью компании, могут неправильно выбрать вектор развития организации. Приобретая бизнес, нужно помнить, что в первые периоды после покупки владение компанией будет сопряжено с различными расходами, которые в итоговую цену предприятия не включаются. Именно поэтому покупатель бизнеса должен попросить составить владельца компании перечень расходных статей, на которые придётся тратить деньги в самом ближайшем будущем.

Часто приобретатели компаний сферы малого бизнеса не уделяют должного внимания развитию и поддержанию связей делового характера, из-за чего количество стратегических

партнёров, критические важные для развития организации, может резко сократиться. Если Вы приобретаете бизнес в отрасли, никак не связанной с уже имеющимся у Вас предприятием, много времени придётся потратить для налаживания связей с потенциальными партнёрами, а развитие бизнеса будет при этом тормозиться. Компании, осуществляющие и внедряющие разработки финансового характера, а также многие другие организации требуют на своё развитие крупных капиталовложений. Именно поэтому перед приобретением бизнеса нужно трезво оценивать свои способности в плане вкладывания средств: если они ограничены, целесообразнее купить, например, консалтинговую компанию, функционирование которой не требует больших затрат [8, 452 с.].

**ВЫВОДЫ.** Вести свое дело в России не просто, как бы исполнительные органы власти всячески способствуют развитию предпринимательских идей, создают проекты совершенствования и развития, а в процессе зачастую правительство определяет много препятствий. Неоценимая помощь в нашем государстве осуществляется высшим руководством и на федеральном уровне министерств и ведомств, чего не скажешь о муниципальном уровне. Складывается уникальная обстановка, когда уровень власти ближе всего находящийся к предпринимательству менее всего расположен содействовать его развитию.

Раскрыты как преимущества, так и недостатки каждого из четырех вариантов организации и развития малого бизнеса с предоставлением возможности нашему читателю свободного выбора наиболее приемлемого для него пути.

#### Литература

1. **Радыгин А.Д., Гонтмахер А.Е., Кузык М.Г., Межераупс И.В., Свейн Х., Симачев Ю.В., Шмелева Н.А., Энтов Р.М.** Институт банкротства: становление, проблемы, направления реформирования [Текст]/ А.Д. Радыгин. – М.: ИЭПП-СЕРРА, 2015. – 238 с.
2. **Радыгин А.Д., Симачев Ю.В.** Банкротства/ В кн.: Гайдар Е.Т. Экономика переходного периода. Очерки экономической политики посткоммунистической России 1998–2002 [Текст]/ А.Д. Радыгин. – М.: Дело, 2014. – 608 с.
3. **Басовский Л.Е.** Антикризисное управление: Учеб. пособие [Текст]/ Л.Е. Басовский. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 487 с.
4. **Исрафилов Н.Т.** Восстановление платежеспособности аграрных предприятий страны/ Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 36. – с. 136–141.
5. **Исрафилов Н.Т.** Сравнительный анализ вариантов организации и развития малого бизнеса на основе минимизации затрат/ Вестник Московского государственного областного университета. – Серия: Экономика. – 2017. – № 2. – С. 180–186.
6. **Israfilov N.T.** The originality of development of the institute of insolvency in the context of market transition/ Israfilov N.T.// The Chicago Journals in Liberal Arts: The Collection of Scholarly Papers. Volume I. USA, Chicago LLC, 2016 – p. 24–33.
7. **Экономический анализ** (Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности): Учебное пособие/ Басовский Л.Е., Лунова А.М., Басовский А. Л., Под ред. Басовского Л.Е. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 222 с.
8. **Israfilov N.T.** Essence and problems of modern management consulting/ Israfilov N.T.// Science, Technology and Higher Education [Text]: materials of the VI International research and practice conference, Westwood, November 12th–13th, 2014/ publishing office Accent Graphics communications – Westwood – Canada. – 2014. – 452 p.

УДК 330.46

### НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

**О.В. Колесникова**, канд. экон. наук, доцент

Контактная информация (e-mail): [kolesnikova19@mail.ru](mailto:kolesnikova19@mail.ru)

**Ю.Г. Амагаева**, канд. экон. наук, доцент

Контактная информация (e-mail): [bazarshap@mail.ru](mailto:bazarshap@mail.ru)

Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Определение, анализ использования и прогнозирование производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия на перспективу относятся к числу актуальных проблем аграрного сектора экономики. В настоящее время существуют разные подходы к определению производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия,

имеется ряд апробированных методик.

Однако данные методики нередко подвергались в литературе обоснованной критике, свидетельствующей о том, что вполне удовлетворительного теоретического и практического решения проблема определения производственного потенциала не получила.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** В основе множества методических подходов к измерению производственного потенциала фигурируют в основном два метода:

- расчетно-конструктивный;
- метод производственной функции.

Первый метод обеспечивает определение производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия на основе построения в растениеводстве и животноводстве модельной единицы, представляющей собой совокупность технологически сбалансированных и организационно взаимосвязанных ресурсов применительно к лимитирующему и отражающей (учитывающей) основные технологические соотношения, сложившиеся условия производства. Он обеспечивает построение модели производства на основе рекомендаций научных учреждений, опыта передовых хозяйств и учета особенностей производства конкретных предприятий.

При этом производственный потенциал предприятия рассматривается как сумма потенциалов его отраслей и по величине равен стоимости нормативного объема продукции [4]. Этот метод позволяет определить производственный потенциал конкретного хозяйства, вычислить его на ближайший или перспективный период. Его последователи справедливо указывают, что к отдельно взятому хозяйству региона подходить таким образом не только можно, но и необходимо. С другой стороны, анализ по всем хозяйствам региона потребовал бы чрезвычайных затрат времени и высококвалифицированного труда. Кроме того, этот метод, по существу, не решает задачи определения всего производственного потенциала, так как вычеркивает из его состава те ресурсы, которые, по мнению экспертов, проводящих расчет, не могут быть использованы ввиду наличия "узких мест" (например, земли не обеспеченной трудовыми ресурсами и т.п.).

Такой подход при определении производственного потенциала ставил бы в особое положение хозяйства, не эффективно использующие капиталовложения, оборотные средства, землю.

Более пригодным для практических расчетов является метод производственной функции. Он исходит из заранее определенного перечня основных ресурсов и природно-климатических факторов и определяет производственные возможности как известное аналитическое и табличное выражение соответствующих величин.

При всем многообразии вариантов применения метода производственной функции можно говорить о двух основных подходах при построении производственной функции:

- априорный;
- апостериорный.

При априорном подходе перечень ресурсов, вид производственной функции, нормативная отдача каждого ресурса или их значимость принимаются известными априори, вне и до исследования конкретных результатов и особенностей производства продукции в данном регионе (например, индексный метод, метод сложения ресурсов).

При апостериорном подходе вид производственной функции определяется статистической моделью, адекватность которой должна доказываться известными критериями математической статистики.

Как указывается в работе [6], тому и другому подходу свойственны и достоинства, и недостатки. Достоинства априорного подхода состоят в его простоте, доступности широкому кругу производителей, единообразии применения. Однако на практике априорные допущения и методические недостатки неизбежно приводят к существенным погрешностям в определении производственных возможностей хозяйства.

В этом плане более значительными методическими преимуществами обладает апосте-

приорный метод определения производственной функции, основанный на построении корреляционно-регрессионных моделей.

В большинстве случаев строится линейная (или сводимая к ней) производственная функция, выражающая зависимость выхода продукции (валовой, товарной) на единицу площади сельскохозяйственных угодий от основных производственных фондов, трудовых ресурсов, минеральных удобрений, покупных кормов (также на единицу площади), качества земли. Адекватность полученной модели проверяется статистически. При этом отдача всех факторов производственного потенциала (коэффициентов производственной функции) определяется на основе единой методической базы и соответствует статистически обоснованной величине прироста продукции, вызванного увеличением данного фактора на единицу.

Ряд авторов широко используют нелинейные производственные функции, что позволяет, например, более полно учесть эффект концентрации ресурсов [2].

Однако апостериорный подход к определению производственного потенциала также не лишен недостатков. Поскольку этот подход основывается на применении методов регрессионного анализа, он сложен и по этой причине не встречает поддержки у многих хозяйственников. Этот метод требует от применяющего значительного опыта, но, тем не менее, не гарантирует однозначного результата. Не всякая совокупность данных позволяет построить достоверное уравнение регрессии [6].

Таким образом, мы видим, что определение производственного потенциала с помощью метода производственной функции имеет ряд своих недостатков. В частности, этот метод предлагает принимать за величину производственного потенциала некоторый оценочный показатель. Но производственные возможности не трансформируются в некоторый относительный показатель, или какую-либо обобщенную стоимостную оценку.

Кроме того, при использовании данного метода измерение производственного потенциала сводится к решению задач с известной структурой данных, что недостаточно обосновано. Если бы было точно известно, какие конкретно факторы определяют различия результативности производственных систем в сельском хозяйстве, на различных уровнях их развития и организации, то проблема определения производственного потенциала, вообще говоря, решалась бы относительно просто. Однако трудности решения данной проблемы как раз определяются отсутствием данных о том, какие конкретно факторы определяют различие результативности производственных систем данной отрасли.

Наконец, производственная функция отражает связь каждого ресурса с уровнем производства продукции при средней эффективности их использования. Однако многие хозяйства используют ресурсы гораздо лучше и за счет этого получают больше продукции. Поэтому, следует подходить к измерению производственного потенциала каждого конкретного предприятия с точки зрения максимально возможной степени эффективности использования в нем наличных производственных и природных ресурсов.

В современной литературе недостаточное внимание уделено анализу использования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия (рис. 1). Некоторые авторы для анализа эффективности использования производственного потенциала предприятия применяют систему показателей эффективности производства. Однако анализ эффективности использования ресурсов показывает, что хозяйства с наивысшим значением одних показателей имеют очень низкие значения других. В этом случае зачастую очень трудно дать объективную оценку эффективности производства в целом. Поэтому, многие авторы используют обобщающие показатели эффективности использования производственного потенциала, которые одновременно отражают эффективность использования всех видов ресурсов [4]. Но единый обобщающий показатель вообще вряд ли целесообразен, так как он конкретно не характеризует отдельные аспекты производственной эффективности.

Другие авторы говорят об анализе эффективности использования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия, но четкой границы между определением производственного потенциала и анализом его использования не проводят.



Рис. 1. Логическая схема анализа производственного потенциала

Однако анализ использования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия имеет важное значение для определения резервов производства максимально возможного объема продукции, который можно получить при оптимальной степени интенсивности использования наличных ресурсов и данной степени специализации производства.

Существуют некоторые разработки и подходы к прогнозированию производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия на перспективу. Однако, до настоящего времени данная проблема еще не стала предметом специального исследования аграрно-экономической науки. Отдельные авторы делают попытки прогнозирования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия, но эти подходы сводятся к обоснованию методик прогнозирования отдельных видов ресурсов, а не производственного потенциала предприятия в целом. Для целенаправленного формирования производственного потенциала предприятия необходимо осуществлять сквозное прогнозирование. Под сквозным прогнозированием понимается предвидение состояния или поведения всей системы в целом.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Комплексное решение проблемы определения, анализа использования и сквозного прогнозирования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия возможно с использованием современных экономико-математических методов, предельно полно реализующих требования системного подхода к решению экономических проблем вообще, и в частности, аграрного сектора экономики.

Главная особенность системного подхода состоит в том, что объект исследования рассматривается как единый организм с учетом внутренних связей между отдельными элементами и внешних связей с другими системами и объектами [3, 5].

Основные принципы системного подхода достаточно полно раскрыты в работе [1]. В частности, они предполагают, что:

- при исследовании объекта как системы описание элементов не носит самодовлеющего характера, поскольку элемент описывается с учетом "его" места в целом;
- исследование системы оказывается, как правило, неотделимым от условий ее существования;
- для системного подхода специфична проблема порождения свойств целого из свойств элементов, и наоборот;
- как правило, в системном исследовании недостаточны чисто причинные объяснения функционирования и развития объекта;
- источник преобразований системы или ее функций лежит обычно в самой системе, поскольку это связано с целесообразным характером поведения систем.

Основным понятием системного подхода является понятие системы. В самом общем значении система – это совокупность взаимосвязанных элементов, образующих определенную целостность, единство. При этом общие свойства системы не сводятся к простой сумме свойств составляющих ее элементов, а определяются совместным их функционированием в конкретных условиях внешней среды.

Методологическим средством реализации системного подхода служит системный анализ (рис. 2). В основе методологии системного анализа лежит разделение сложной цели на

подцели нескольких уровней, за которыми следует рассмотрение вариантов выбора средств достижения каждой из целей, моделирование и проектирование отдельных структур, их синтез.

### Декомпозиция – Анализ – Синтез

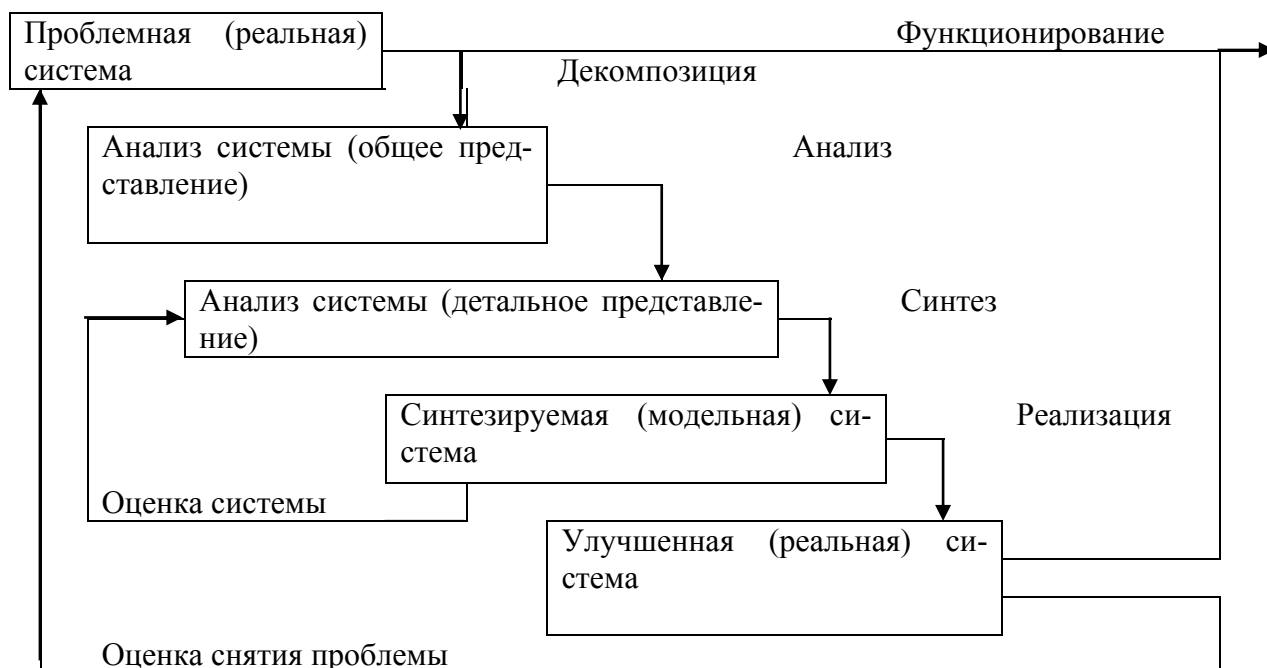


Рис. 2. Структура системного анализа

Опираясь на основные положения системного подхода, мы можем констатировать, что сельскохозяйственное предприятие представляет собой сложную социально-экономическую систему, состоящую из взаимосвязанных функциональных подсистем. Сельскохозяйственное предприятие, в процессе функционирования, производит сельскохозяйственную продукцию, потребляя ресурсы. Производственный потенциал сельскохозяйственного предприятия как системы определяет ее дееспособность производить максимальное количество продукции при данной специализации производства при наиболее эффективном использовании всех наличных производственных ресурсов.

Важнейшим методологическим вопросом является определение структуры производственного потенциала, отражающей перечень и соотношение ресурсов, включаемых в его состав, и отражающей одно из направлений системного подхода к изучению исследуемого явления.

Определить количественное соотношение природных и производственных ресурсов во взаимосвязи, оптимальную степень интенсивности использования наличных (доступных) ресурсов, направленную на производство максимально возможного объема продукции при данной специализации производства возможно в рамках системного подхода с использованием экономико-математических методов.

**ВЫВОДЫ.** Для реализации данной цели необходимо разработать систему моделей, в которой в процессе ее функционирования отдельные модели функциональных задач выступали бы в качестве взаимосвязанных элементов. Сам процесс функционирования такой системы моделей должен основываться на соответствующем алгоритме согласования решений элементов-моделей в системе. При согласовании решений оптимизационных моделей могут учитываться и обратные связи между результатами расчетов по элементам-моделям в системе. Только в рамках системы моделей, ориентированной на соответствующее математическое обеспечение расчетов представляется возможным предельно полно учесть требования системности, комплексности при определении, анализе использования и прогнозировании производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия на будущее.

## Литература

1. **Блауберг И.В., Юдин Э.Г.** Становление и сущность системного подхода. – М.: Наука, 1973. – 269 с.
2. **Василенко Ю.В.** Производственный потенциал сельскохозяйственных предприятий. – М.: Агропромиздат, 1989. – 186 с.
3. **Колесникова О.В.** Системный подход к расчету и прогнозированию производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 14. – С. 166–169.
4. **Колесникова О.В., Амагаева Ю.Г.** Апробация комплекса моделей сквозного прогнозирования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 263–269.
5. **Пастернак П.П.** Системное моделирование экономических процессов в АПК. – М.: Агропромиздат, 1985. – 176 с.
6. **Эпштейн Д.Б.** Государственное регулирование сельскохозяйственного производства в условиях перехода к рынку. – СПб, 1993. – Ч. 2. – 213 с.

УДК 331.446

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В ОРГАНИЗАЦИИ

**Л.Ю. Куракина**, канд. эконом. наук, доцент кафедры маркетинга и управления персоналом, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (г. В. Новгород, РФ)  
Контактная информация: (тел., e-mail): +7(8162)77-05-04; [miup@mail.ru](mailto:miup@mail.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Успешность любой организации на этапе развития цифровой экономики зависит от компетентности работников и методов управления персоналом, распределяя и эффективно используя при этом имеющиеся человеческие ресурсы. Действующая современная концепция управления организацией предполагает выделение из большого числа функциональных сфер управленческой деятельности той, которая связана с управлением кадровой составляющей производства продукта – персоналом организации. Все большее значение начинает приобретать социальная направленность в кадровой работе, смена акцентов в кадровой политике на учет интересов работника, повышение мотивированности труда, как условия более высокой его результативности.

Современный руководитель, на уровне теоретических знаний, либо уже все знает, либо имеет представление о том, как и где можно получить информацию. Однако на практике почти каждый сталкивается с тем, что сотрудники работают не в полную силу, или выполняют поставленные задачи не так эффективно и не так быстро, как хотелось бы. Для этого и необходимо понимание инструментария оперативного управления персоналом.

В управленческой практике методы выступают как взаимодополняющие требования в работе с персоналом, которые тесно переплетаются между собой и направлены на достижение целей организации.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Объектом исследования является персонал хозяйственного отдела, осуществляющий организационно-техническое обеспечение административно-распорядительной деятельности руководства.

Методологии и процессы оперативного управления персоналом направлены на обеспечение функциональной и технической устойчивости управляемой системы, как общего свойства определенных систем и процессов управления персоналом, возможности сохранять и восстанавливать свои качества в условиях внутренних и внешних изменений в пределах необходимой оперативности. Методы управления – это совокупность приёмов и способов воздействия на объект управления для достижения поставленных целей, т.е. способы воздействия на коллектив и отдельных работников с целью осуществления координации их деятельности в производственном процессе.

Оперативное управление персоналом выполняется, путем использования различных способов воздействия на сотрудников. В научной литературе можно увидеть разнообразные классификации методов управления персоналом таких авторов, как: А.Я. Кибанов, А.К. Семенов, К.Г. Коваль, Т.Ю. Базаров, Б.Л. Еремин.

С учетом развития цифровой экономики все чаще используются оперативные методы управления персоналом, апробированные в ряде отечественных организаций и адаптированные к деятельности кадровых служб, объединяющиеся в следующие подгруппы: методы формирования кадрового состава организации; методы поддержания работоспособности и развития профессиональной компетентности персонала; методы оптимизации кадрового потенциала и реорганизации структуры.

Важной задачей менеджмента любой организации является проведение постоянного анализа действующей кадровой политики с целью своевременного определения момента, когда система управления персоналом уже не соответствует современным требованиям.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Для изучения действующих методов оперативного управления персоналом хозяйственного отдела исследовалась организация системы оперативного управления и структура рабочего процесса хозяйственного отдела.

Система оперативного управления охватывает планирование графиков работы обслуживающего персонала, составление документации на закупку товаров и услуг, управление ремонтами инженерных сетей зданий, управление материалами, учет кадров и расчет заработной платы, бухгалтерский, налоговый, управленческий и кадровый учет.

В современных условиях функционирования особое значение приобретает четкое распределение обязанностей, прав и ответственности на всех уровнях управления и во всех звеньях производства, а также четкое взаимодействие между ними.

В процессе управления персоналом хозяйственного отдела приоритеты отдаются интересам организации. Индивидуальный подход к работникам не является приоритетом кадровой политики. Для хозяйственного отдела применяются административно-организационные, экономические и социально-психологические группы методов.

Каждому работнику гарантируются и предоставляются строго в соответствии с трудовым законодательством: ежегодный оплачиваемый отпуск, оплата больничных листов в случае временной нетрудоспособности или травм в установленном размере.

На сегодняшний день, действующие в хозяйственном отделе методы мотивации представлены, в основном, экономическими и, в некоторой степени, социально-психологическими (нематериальными) методами.

Немаловажным в системе оперативного управления персоналом организации является поддержание морально-психологического климата. Для его изучения и анализа был использован метод социологического опроса. В опросе участвовало 13 сотрудников отдела и были задействованы все категории персонала. На основе данных, полученных в ходе анкетирования, можно сказать, что одним из наиболее узких мест в управленческой политике отдела является адаптация, социализация и удержание новых работников. Соответственно, из-за того, что в отделе практически не работает система профессиональной адаптации принятых работников, а система психологической адаптации – отсутствует вообще, происходит уменьшение числа молодых работников. Поэтому руководству организации следует принять меры по устранению проблем в сфере адаптации и социализации персонала.

Полученные данные говорят о том, что больше трудностей возникает именно из-за субъективных причин, то есть личных качеств, характеров, склонностей, настроений и желания или нежелания работать половины опрошенных, а это те показатели, которые могут поддаваться коррекции путем дополнительного стимулирования, обучения, поощрения или же наказания. Наблюдение за работниками хозяйственного отдела показало, что в коллективе есть люди, обладающие сложным характером. Это проявляется в возникновении стремления держать все под своим контролем, и в случае необходимости – осуществлять личное вмешательство (причем не всегда позитивное). В коллективе есть работники, которые вообще закрыты в себе, их очень трудно понять и расшевелить, они малообщительны, сдержанны.

Важное место в эффективности работы организации занимает осведомленность работника о работе организации. Разброс мнений на данный вопрос указывает, что в управленческом воздействии на членов коллектива остается незадействованным такой важнейший стимул, как личная сопричастность общему делу и ответственность за выполнение стоящих перед

коллективом задач. Анализ полученных в ходе опроса данных и обобщение мнений респондентов по различным вопросам позволил сделать выводы, о том, что коллектив хозяйственного отдела организован, члены коллектива – сознательно относятся к выполнению порученных заданий, но, тем не менее, чувствуют себя социально незащищенными.

В результате анализа оперативного управления персоналом в исследуемой организации был выявлен ряд проблем, которые подтверждают, что в системе управления персоналом хозяйственным отделом существует недостаточная четкость распределения функциональных обязанностей, большая трудоемкость подбора, обучения и развития персонала, отсутствует система адаптации и стимулирования трудовой деятельности сотрудников. Данные вопросы требуют детальной проработки и совершенствования.

Повышение эффективности управления любой организации всецело зависит от того, насколько разумно используются профессиональные возможности людей. Если же этого не происходит, то каким бы высокопрофессиональным ни был состав персонала, творчески и продуктивно работающая организация вряд ли может получиться. Таким образом, можно говорить о том, что в рассматриваемой организации методам оперативного управления персоналом уделяется недостаточно внимания, что затрудняет решение многих организационно-управленческих задач. Поэтому организации необходимо принять меры по совершенствованию всей системы управления персоналом.

**ВЫВОДЫ.** При существующей организационной структуре в хозяйственном отделе основные подразделения – хозяйственного обслуживания и главного инженера – находятся в непосредственном подчинении директора филиала, в связи с этим оперативное управление ими высшим руководством является не эффективным. Для лучшего управления хозяйственного отдела нужно ввести должность заместителя директора по административно-хозяйственной работе. Он будет непосредственно заниматься процессом оперативного управления персоналом и контролем над деятельностью отдела. Коменданты и другой персонал для решения производственных вопросов должны обращаться и к главному инженеру, и к начальнику хозяйственного отдела.

Для повышения эффективности действующей системы оперативного управления персоналом в хозяйственном отделе необходимо:

1. Пересмотреть должностные инструкции главного инженера, начальника хозяйственного отдела, комендантов.
2. Ввести должность заместителя директора по АХЧ.
3. Провести обучение сотрудников работы с информационными системами учета материальных ресурсов.
4. Проведение регулярных мониторингов работы персонала.
5. Ввести новую систему мотивации сотрудников.
6. Разработать и внедрить прозрачную систему графиков контроля над работой.

Новая организационная структура хозяйственного отдела позволяет оптимизировать процесс управления, консультировать сотрудников по возникшим в ходе выполнения задания вопросам, а также находить компромисс, который позволяет выйти из конфликтных или сомнительных ситуаций.

#### Литература

1. **Кибанова А.Я.** Управление персоналом в условиях социальной рыночной экономики: Учебник. – М.: МГУ, 2013. – 279 с.
2. **Куракина Л.Ю., Емельянова Е.И.** Формирование имиджа организации как инструмента управления мотивацией персонала/ Сборник: экономический рост России: проблемы и стратегические перспективы материалы докладов XXV научной конференции преподавателей, аспирантов и студентов НовГУ. – Великий Новгород, 2018. – С. 46–48.
3. **Куракина Л.Ю., Кряжова С.Ю.** Современные методы воздействия на трудовой коллектив// Научные труды Вольного экономического общества России. 2014. Т. 187. – С. 203–209.
4. **Ярных В.** Оперативное управление персоналом в условиях кризиса Деловой журнал «Бизнес-Ключ», № 1, 2007 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.cfin.ru/management/people/crisis\\_diagn3.shtml](https://www.cfin.ru/management/people/crisis_diagn3.shtml).

## ПРИМЕНЕНИЕ МАТРИЧНОЙ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ В ГЛОБАЛЬНЫХ КОМПАНИЯХ С МУЛЬТИ-КОМАНДНОЙ СТРУКТУРОЙ

**М.М. Омаров**, д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой маркетинга и управления персоналом, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (г. В. Новгород, РФ)  
Контактная информация (тел., E-mail): +79212012894; [Magomed.Omarov@novsu.ru](mailto:Magomed.Omarov@novsu.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** На глобальных рынках матричная форма организации хорошо подходит для крупных компаний, поскольку она может использоваться для установления мульти-командной структуры, делающий одинаковый акцент на функциональную и географическую структуру. Руководство компании должно уметь четко объяснять: на что способна, или не способна каждая из осей матрицы, и может ожидать, что матрица на глобальном уровне объединит четыре основные компетентные способности: географические знания, знания продукта и ноу-хау, функциональная компетентность маркетинговых служб и знания потребителя или промышленной отрасли и ее потребностей [2].

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Объектом исследования является применение матричной формы организации в глобальных компаниях с мульти-командной структурой. Обобщение научных трудов зарубежных и отечественных ученых по глобальному маркетингу показывает, что целесообразно рассмотреть четыре различных мнения по поводу организационной структуры крупных компаний матричного типа. Во-первых, матрица подходит там, где рынок требователен и динамичен. Во-вторых, служащие компании должны принять высокий уровень неопределенности положения и понять, что инструкции с описанием политики компании не могут охватить каждую случайность. В-третьих, на внутренних рынках, где действует командно-управленческая модель, лучше всего применять матричную модель лишь к небольшой части трудовых ресурсов.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Исследования показали, что матрица приемлема для структуры организации. При этом руководство компании может ожидать, что матрица на глобальном уровне объединит четыре основные компетентные способности [1].

1. Географические знания. Для организации глобального маркетинга чрезвычайно важно понимание основного экономического, социального, культурного и политического рынка и величины конкурентоспособности страны. Иностраный филиал представляет собой наиболее мощный, из применяемых в настоящее время, структурных механизмов, позволяющий корпорации приобретать географические знания.
2. Знания продукта и ноу-хау. Менеджеры, отвечающие за производство продукта компании по всему миру, могут достичь этого уровня компетенции в глобальном масштабе. Еще одним способом достижения глобальных знаний о выпускаемом продукте является простое воспроизведение организаций, управляющих производством продукта компании во внутренних и международных структурах, тем самым получая высокую компетентность в обеих организационных единицах.
3. Функциональная компетентность маркетинговых служб в таких областях, как финансы, производство и, особенно, маркетинг. Работающие по всему миру корпоративные сотрудники должны способствовать развитию функциональной глобальной компетентности. В нескольких компаниях назначение менеджеров функциональных подразделений в дочерних компаниях рассматривается корпоративным руководителем функционального подразделения. Именно он отвечает за развитие своей функциональной деятельности в организации глобального масштаба.
4. Знания потребителя или промышленной отрасли и ее потребностей. Определенные крупные и весьма квалифицированные глобальные компании имеют сотрудников, в чьи обязанности предоставления услуг промышленным отраслям по всему миру входит оказание помощи руководителям среднего звена в их попытках проникновения на мировые рынки с определенными потребителями.

По этому принципу необходимо сделать так, чтобы и те, и другие несли ответственность за получение прибыли. При этом головная организация будет отвечать за прибыль на внутреннем рынке, а товарные филиалы – как на внутреннем рынке, так и в мировых масштабах. График такой организации начинается с нижней части, которая представляет уровень ответственности в масштабах одной страны. Затем график переходит к представлению области или международного уровня и глобальной ответственности от товарных филиалов до корпоративных служащих. Возглавляет всю эту структуру президент компании [3].

Практическая деятельность североамериканской компании Whirlpool организована в форме матрицы. Исполнительный директор компании Дэвид стремится распространить сферу действия этой структуры на Европу и на другие региональные рынки. Менеджеры Whirlpool, исполняющие такие традиционные функции, как производство, маркетинг и финансы, также работают в группах, деятельность которых направлена на конкретную продукцию, как посудомоечные машины, или кухонные печи. Для того, чтобы поощрить взаимозависимость и интеграцию, эти группы, в которые входят специалисты разных служб, возглавляют так называемые «цари брэнда».

В отдельных случаях на глобальных рынках некоторые компании отходят от матрицы вследствие изменения условий конкуренции. Почти целое десятилетие компании АВВ представляла собой матрицу, организованную по региональному принципу. Части компании на местах – такие, как фабрики, производящие двигатели или электрогенераторы – отчитывались как перед руководителем предприятия в конкретной стране, так и перед руководителем области торгово-промышленной деятельности, устанавливающим стратегию компании в глобальных масштабах. Эта структура позволила компании АВВ одновременно осуществлять глобальную стратегию и преуспевать на местном уровне. Однако новый председатель совета директоров компании разрушил матричную структуру компании. Как он объяснил в пресс-релизе, такое агрессивное действие направлено на увеличение скорости и эффективности посредством дальнейшего фокусирования и упрощения структуры организации. Такой шаг стал возможен благодаря сильному децентрализованному присутствию на всех местных и глобальных рынках по всему миру. В центре внимания этой новой структуры будут промышленные отрасли и крупные корпоративные клиенты.

Ключ к успешному матричному управлению заключается в том, чтобы все руководителя умели разрешать конфликты и достигать осуществления программ и планов организации. Простое внедрение матричной структуры не делает организацию матричной. От матричной организации требуется фундаментальное изменение характера управления, культуры организации и технических систем. В матрице влияние основано на технической компетентности и межличностной чувствительности, а не на формальной власти. В матричной культуре руководители осознают абсолютную необходимость решать проблемы и делать выбор по возможности на самом нижнем уровне, не надеясь на более высокое руководство.

**ВЫВОДЫ.** В заключение необходимо отметить, что в двадцать первом веке важной задачей высшего руководства является избавление от однобокого подхода к принятию решений и поощрение развития множественных перспектив управления, а также создание организации, которая будет чувствовать и реагировать на сложные и быстрые изменения в мире. При изменении поведения, а не организационной структуры, руководство компании может освободиться от ограничений, связанных с типом структуры организации, и вместо этого сфокусироваться на возможном достижении лучших результатов при помощи имеющихся ресурсов.

#### Литература

1. Герасикова Е.Н. Проектное обучение: сущность и практика реализации// Педагогические науки. 2015. № 2 (71). – С. 81–83.
2. Лапыгин Д.Ю., Лапыгин Ю.Н. Бизнес-план: стратегия и тактика развития компании. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 332 с.
3. Омарова Н.Ю., Алексина И.С. Широкомасштабные стратегии, использующиеся для достижения конкурентного преимущества: лидерство в сфере издержек и дифференциации// Известия Международной академии аграрного образования. 2017. № 37. – С. 116–118.

## ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

**О.А. Рушицкая**, канд. эконом. наук, доцент

Контактная информация (тел. раб., e-mail): 8-343-221-40-45; [olgaru-arbitr@mail.ru](mailto:olgaru-arbitr@mail.ru)

**Б.А. Воронин**, д-р юрид. наук, профессор

Контактная информация (тел. раб., e-mail): 8-343-350-97-56; [voroninba@yandex.ru](mailto:voroninba@yandex.ru)

**В.И. Кундиус**, д-р эконом. наук, профессор

Контактная информация (тел. раб., e-mail): 8-385-220-31-89; [kundiusv@mail.ru](mailto:kundiusv@mail.ru)

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» (г. Екатеринбург, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Органическое сельское хозяйство рассматривается как совокупность видов производственно-хозяйственной деятельности в аграрном секторе экономики.

В ходе научных дискуссий, проходивших в последние годы в Российской Федерации [1], ученые и аграрные специалисты пришли к выводам, что производство органической сельскохозяйственной продукции – это перспективное направление сельского хозяйства для мелкотоварных производителей, требующее использования современных, биологизированных агротехнологий, построенных на основе синтеза последних достижений биологической и инженерной науки, адаптированных к местным условиям.

Органическое сельское хозяйство занимает свою уникальную нишу и может существовать параллельно с интенсивным производством, обеспечивая баланс АПК, решая те задачи и проблемы, которые не под силу традиционному земледелию за счет принципиально иного подхода, который заключается в отказе от пестицидов, ГМО, гормонов роста, антибиотиков, пищевых добавок. Органическое сельское хозяйство оказывает менее негативное воздействие на окружающую среду: снижается риск загрязнения грунтовых и поверхностных вод биогенными веществами, создаются условия сохранения природного биоразнообразия на прилегающих пространствах.

Принципы производства органической продукции предусматривают восстановление естественного плодородия почвы и использование принципиально новых, инновационных природоподобных технологий, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволяют восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и техносферой, – о необходимости поиска которых сказал Президент РФ Владимир Владимирович Путин, в своем выступлении на Генеральной Ассамблее ООН 28 сентября 2015 г.

В ежегодном Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию 3 декабря 2015 г., в частности было подчеркнуто, что: «... Россия способна стать крупнейшим мировым поставщиком здоровых, экологически чистых, качественных продуктов питания, которые давно уже пропали у некоторых западных производителей, тем более что спрос на глобальном рынке на такую продукцию устойчиво растет».

Также, на встрече с представителями деловых кругов Ярославской области 25 апреля 2017 г., Президент Российской Федерации отметил, что органическое сельское хозяйство – очень перспективное направление, от него зависит здоровье нации. При этом нужно сделать продукцию органического хозяйства доступной по цене, для чего необходимо создавать условия для развития данного направления деятельности.

Все вышеизложенное объективно потребует качественного и эффективного правового урегулирования отношений в сфере производства и реализации органической сельскохозяйственной продукции.

Этому должен способствовать принятый 3 августа 2018 г. Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [2].

В настоящей статье изложен комментарий к Федеральному закону № 280-ФЗ от 03 августа 2018 г.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ.** Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 280-ФЗ от 03 августа 2018 г.

Для решения поставленных задач использованы методы исследования, анализа, синтеза, обобщения.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** После обсуждения многочисленных видов проекта Федерального закона под разными названиями, такими как: «О производстве органической сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации»; «О производстве и обороте органической продукции»; «О государственной поддержке производства и реализации органической сельскохозяйственной продукции»; «Об органическом сельском хозяйстве в Российской Федерации»; «О маркировке и государственной поддержке органических сельскохозяйственных продуктов» и другими.

Распоряжением № 67-р от 24 января 2018 г. Правительство Российской Федерации внесло в Государственную Думу Федерального Собрания России Федеральный проект для принятия Федерального закона «О производстве органической продукции» [3].

В совокупности с вышеизложенными в проектах федерального закона и в высказываниях ученых и специалистов условиями производства органической продукции, определялись следующие факторы:

- а) использование только здоровых животных и растений;
- б) осуществление производства органической продукции без применения агрохимикатов, пестицидов, антибиотиков, гормональных препаратов;
- в) исключение применения ГМО и продукции, изготовленной из ГМО, или с помощью ГМО;
- г) исключение применения методов гидропонного производства;
- д) запрещение применения ионизирующего излучения для обработки органических пищевых продуктов, кормов или сырья, используемого в органических пищевых продуктах или кормах;
- е) запрещение использования химических синтезированных добавок;
- ж) сохранение и поддержание плодородия земель;
- з) минимизация использования невозобновляемых природных ресурсов и средств производства;
- и) вторичное использование отходов и побочных продуктов растительного и животного происхождения в качестве средств производства в растениеводстве и животноводстве, полученных при производстве органической продукции;
- к) сохранение экологического равновесия на местном и региональном уровнях при выборе конкретного вида органической продукции для ее производства;
- л) защита растений с помощью превентивных мер, включающих выбор соответствующих видов и сортов, устойчивых к вредителям и болезням, надлежащим образом организованный севооборот;
- м) механические и физические методы защиты растений от вредителей сельскохозяйственных культур;
- н) сохранение здоровья животных путем стимулирования естественной иммунной защиты их организмов, а также путем выбора соответствующих пород и способов содержания животных;
- о) выбор пород животных с учетом возможности и степени их адаптации к местным условиям, жизнеспособности, сопротивляемости болезням;
- п) производство органической продукции животного происхождения из животных, условия содержания которых соответствуют требованиям органического производства;
- р) применение в животноводстве кормов, состоящих из сельскохозяйственных ингредиентов, полученных в результате органического ведения сельского хозяйства, а также из естественных веществ несельскохозяйственного происхождения;
- с) сохранение биологического многообразия естественных водных экологических систем, обеспечение соответствующего состояния окружающих водных и наземных естественных

экологических систем при производстве продукции аквакультуры.

В синтезированном виде понятие органической продукции, выглядит так: сельскохозяйственная продукция, предназначенная для употребления человеком в пищу, использования в качестве корма для животных, посадочного и посевного материала, произведенная в соответствии с законодательством Российской Федерации в области производства органической продукции с применением технологий, обеспечивающих ее переработку из сырья, полученного от здоровых животных и растений, без применения агрохимикатов, пестицидов, антибиотиков, гормональных препаратов, генно-модифицированных (генно-инженерных, трансгенных) организмов, не подвергнутого обработке с использованием ионизирующего излучения.

Как видно из вышеизложенного, в проектах Федерального закона давалось наиболее полное содержание понятия органической продукции.

А теперь проанализируем содержание принятого Федерального закона № 280-ФЗ от 08 августа 2018 г. «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Рассмотрим основные понятия, используемые в законе:

- 1) Органическая продукция – экологически чистые сельскохозяйственная продукция, сырье и продовольствие, производство которых соответствует требованиям, установленным настоящим Федеральным законом.
- 2) Органическое сельское хозяйство – совокупность видов экономической деятельности, которые определены Федеральным законом от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» и при осуществлении которых применяются способы, методы и технологии, направленные на обеспечение благоприятного состояния окружающей среды, укрепление здоровья человека, сохранение и восстановление плодородия почв.
- 3) Производители органической продукции – юридические и физические лица, которые осуществляют производство, хранение, маркировку, транспортировку и реализацию органической продукции и включены в единый государственный реестр производителей органической продукции.

В понятие органическая продукция, в отличие от предложенных проектов, включены слова «экологически чистая сельскохозяйственная продукция, сырье и продовольствие», которые потребуют определения юридического понятия «экологически чистые». Поскольку понятие «Экологически чистые» на сегодня имеет различные трактовки и интерпретации, вплоть до того, что экологически чистых сельскохозяйственных угодий в природе фактически не найти, поскольку могут выпадать кислотные дожди и быть другие негативные воздействия промышленных и иных сфер техногенного воздействия на природную среду.

Необходимо понимать, что понятие «экологическое агропроизводство» имеется в модельном законе, с таким же названием, принятым 18 апреля 2014 г. Международной ассамблеей СНГ [4]. Однако и в этом правовом документе недостаточно четко дано содержание понятия «экологически чистая агропродукция».

Вместе с тем ясно, что от неполноценного законодательства будет страдать качество и эффективность всей системы правового регулирования отношений в области органического производства и рынка органической сельскохозяйственной продукции.

В статье 5 Федерального закона № 280-ФЗ от 03 августа 2018 г. изложена норма о подтверждении соответствия производства органической продукции.

Подтверждение соответствия производства органической продукции осуществляется в форме добровольной сертификации в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о техническом регулировании, в целях установления соответствия производства органической продукции действующим в Российской Федерации национальным, межгосударственным и международным стандартам в сфере производства органической продукции.

Добровольное подтверждение соответствия производства органической продукции осуществляется аккредитованными в области производства органической продукции, органами по сертификации в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации, которые выдают сертификат соответствия производства.

В соответствии со статьей 6 в рассматриваемом законе, в Российской Федерации должен быть создан Единый государственный реестр производственной органической продукции.

Ведение этого госреестра в электронной форме будет осуществлять Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, которое должно разработать порядок ведения государственного реестра производителей органической продукции, в том числе порядок предоставления органами по сертификации сведений.

Органы по сертификации в течение трех рабочих дней со дня, следующего за днем выдачи, постановления, прекращения действия сертификатов соответствия, представляют в Министерство сельского хозяйства России информацию, предусмотренную частью 3 настоящей статьи, в электронной форме, с применением усиленной квалифицированной электронной подписи.

Сведения, содержащиеся в едином государственном реестре производителей органической продукции, являются общедоступными и размещаются на официальном сайте Федерального органа исполнительной власти – МСХ РФ, в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе в форме открытых данных. Авторизация получателей указанных сведений не требуется.

Информация о наличии, или об отсутствии сведений о производителях органической продукции в Едином Государственном реестре производителей органической продукции предоставляется любым заинтересованным лицам бесплатно в порядке, установленном Федеральным органом исполнительной власти – Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

В статье 7 Федерального закона № 280-ФЗ от 03 августа 2018 г. установлены требования к маркировке органической продукции.

Производители органической продукции, после подтверждения соответствия производства органической продукции в соответствии со статьей 5 настоящего Федерального закона, имеют право разместить являющуюся отличительным признаком органической продукции маркировку в виде комбинации надписей и графического изображения (знака) органической продукции единого образца на упаковке, потребительской и (или) транспортной таре органической продукции, или на прикрепленных к ней либо помещенных в нее иных носителях информации.

Надписи, используемые для маркировки органической продукции, могут содержать слово «органический», а также его сокращения или слова, производные от этого слова, отдельно либо в сочетании с наименованием органической продукции.

Графическое изображение (знак) органической продукции единого образца должно обеспечивать возможность нанесения и считывания сведений о производителях органической продукции и видах производимой ими органической продукции, содержащихся в едином государственном реестре производителей органической продукции, с использованием технических средств.

Форма и порядок использования графического изображения (знака) органической продукции единого образца определяются Минсельхозом России.

В случае размещения маркировки, являющейся отличительным признаком органической продукции, на упаковке, потребительской, транспортной таре продукции, соответствие производства которой не подтверждено в соответствии со статьей 5 настоящего Федерального закона, или действие сертификата соответствия производства которой приостановлено либо прекращено, производитель такой продукции, разместивший указанную маркировку, несет ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В статье 9 изложена норма о том, что государственная поддержка производителей органической продукции осуществляется в порядке и формах, предусмотренных Федеральным законом от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства».

Фактический финансово-экономический механизм господдержки заложен в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы.

В соответствии со статьей 10 федерального закона № 280-ФЗ от 03 августа 2018 г. информационное и методическое обеспечение в сфере производства органической продукции осуществляется МСХ РФ.

Информационное и методическое обеспечение в сфере производства органической продукции включает в себя:

- а) информирование о научных исследованиях и об экспериментальных разработках, касающихся способов, методов и технологий ведения органического сельского хозяйства и производства органической продукции;
- б) организацию оказания консультационных услуг по вопросам, связанным с ведением органического сельского хозяйства и производства органической продукции, включая способы, методы, технологии ведения органического сельского хозяйства и производства органической продукции.

**ВЫВОДЫ.** Федеральный закон № 280-ФЗ от 03 августа 2018 г. вступит в силу с 01.01.2020 г. При переходе к органическому сельскому хозяйству и производству органической продукции устанавливается переходный период, в течение которого обеспечивается внедрение правил ведения органического сельского хозяйства и производства органической продукции, установленных действующими в Российской Федерации национальными, межгосударственными и международными стандартами в сфере производства органической продукции.

Не допускается размещать маркировку органической продукции на упаковке, потребительской, транспортной таре сельскохозяйственной продукции, сырья и пищевых продуктов, произведенных в переходный период.

Краткий анализ принятого 3 августа 2018 г. Федерального закона № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» свидетельствует о новом актуальном направлении современной аграрной политики в Российской Федерации.

Из содержания закона, видно, что Правительству Российской Федерации, и, в частности, Минсельхозу России потребуются принять нормативные правовые акты, необходимые для полноценного урегулирования отношений в области органического производства. Это касается разработки Положения о добровольной сертификации, Положения о государственном реестре производителей органической продукции, Положения о маркировке органической продукции. Потребуется внести дополнения в виде подпрограммы о государственной поддержке производимой органической сельскохозяйственной продукции в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы.

К сожалению, рассматриваемый Федеральный закон не уделил должного внимания проблеме ценообразования на органическую продукцию.

Среди органов власти получается, что в целом органическим производством должно заниматься Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, а где остальные органы государственной исполнительной власти на федеральном уровне (налоговая инспекция, Роспотребнадзор, Росприроднадзор, Россельхознадзор, Министерство промышленности и торговли и другие), а так же органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления?

Производство и рынок органической продукции – проблема комплексная и очевидно потребует комплексного подхода к правовому урегулированию общественных отношений в этой сфере.

#### Литература

1. Рекомендации Круглого стола «Об органическом сельском хозяйстве в Российской Федерации. Комитет Совета Федерации по агропродовольственной политике и природопользованию от 05 декабря 2017 г.// [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/86050/>.
2. Федеральный закон № 280-ФЗ от 03 августа 2018 года «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации. – Российская газета – Федеральный выпуск, 2018. № 7633 (170).

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 67-р от 24.01.2018 г. О внесении в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации проекта Федерального закона «О производстве органической продукции»// [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/wuZkmJPcSBvpyWNbfeX5uPGAsXIZAhZR.pdf>.
4. Федеральный закон № 281-ФЗ от 03 августа 2018 года «О ратификации соглашения о маркировке товаров средствами идентификации в Евразийском экономическом союзе». – Российская газета – Федеральный выпуск, 2018. № 7633 (170).
5. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации № 717 от 14 июля 2012 года. – Собрание законодательства РФ, 2012. № 32. – С. 45–49.
6. Рушицкая О.А., Воронин Б.А., Кундиус В.И. Производство и рынок сельскохозяйственной продукции. «Экономика и предпринимательство», №9 (98), 2018. – С. 567–571.

УДК 338.49

## РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ МОНОГОРОДОВ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ  
в рамках научного проекта № 18-010-00244 Конкурс А

**В.А. Трифонов**, канд. эконом. наук, и.о. директора института экономики и управления, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого (г. В.Новгород, РФ), доцент кафедры ЭиАСУ, Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета (г. Юрга, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): +79609270303; [tva@novsu.ru](mailto:tva@novsu.ru)

**О.П. Иванова**, д-р эконом. наук, профессор кафедры менеджмента, Кемеровский государственный университет (г. Кемерово, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): +79059060747; [prof-ivanova@mail.ru](mailto:prof-ivanova@mail.ru)

**Д.Н. Нестерук**, ассистент кафедры ЭиАСУ, Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета (г. Юрга, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): +79069833020, [nesteruk@list.ru](mailto:nesteruk@list.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Актуальность проблема моногородов получила во время финансового кризиса 2008 г. В это время произошло сокращение спроса и снижение мировых цен на товары, что отразилось на социально-экономическом положении моногородов. Правительством Российской Федерации была поставлена стратегическая задача – обеспечить развитие российских моногородов через диверсификацию их экономики, создание новых рабочих мест, привлечение инвестиций и совершенствование законодательной базы.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Объектом исследования является совершенствование нормативно-правовой базы, регулирующей экономические процессы в городской среде моногородов. Методологическая основа исследования представлена системным и комплексным подходами к изучению проблем законодательного характера в моногородах: наблюдение, сбор и обработка информации, сравнение, анализ и обобщение. Теоретической основой исследования послужили работы отечественных и зарубежных ученых и практиков в области моногородов. Эмпирической основой исследования являются данные и выводы исследований, проведенных авторами в моногородах Новгородской области.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** В современном Российском законодательстве нет единого определения понятия «моногород». Но в нормативных правовых базах содержатся положения, которые закрепляют понятие «градообразующее предприятие».

Так, постановление Правительства РФ от 29 августа 1994 г. № 1001, определяет градообразующее предприятие как предприятие, на котором занято не менее 30 % от общего числа работающих на предприятиях города, либо на балансе которого имеются объекты социально-

коммунальной сферы и инженерной инфраструктуры, обслуживающие не менее 30 % населения города [1].

Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ определяет градообразующее предприятие как юридическое лицо, численность работников которого – не менее 25 % численности работающего населения данного города [2].

При этом общее количество мер поддержки градообразующим предприятиям составляет около 120. Среди них есть универсальные, которые могут подойти любому промышленному предприятию в моногороде. В частности, существует шесть основных крупных блоков: субсидии, специальный инвестиционный контракт (СПИК), Фонд развития промышленности, индустриальные парки, промышленные кластеры и технопарки, инжиниринговые центры, государственная информационная система промышленности (ГИСП). Предприятие может выбрать наиболее удобный инструмент в зависимости от ситуации.

Несмотря на то, что не существует четкого определения категории «моногород», эксперты НПФ «Экспертный институт» в исследовании «Монопрофильные города и градообразующие предприятия» дают термину «моногород» следующее определение: моногород – поселение, организации или жители которого не способны своими силами компенсировать риски внешней экономической среды, исключающие возможность устойчивого развития этого населённого пункта [3].

Проблемы функционирования и развития моногородов:

- отсутствие уверенности моногородов в том, что государственные меры поддержки будут долгосрочными;
- сложность в преодолении ситуации с монозависимостью из-за финансирования 1–2 проектов в отдельных городах;
- оказание поддержки только крупным городам из-за большого количества безработных. Помощь городам с меньшим населением легла на плечи регионов, для которых привлечь инвесторов для реализации проектов – невозможно;
- помощь в модернизации городов не стала приоритетной задачей для собственников градообразующих предприятий, считающих, что это – задача государства;
- дефицит местных бюджетов и квалифицированных сотрудников;
- социальные проблемы и т.д.

Перечисленные факторы значительно снижают инвестиционную привлекательность российских предприятий, а вместе со специфическими проблемами градообразующих предприятий – приводят к неконкурентоспособности монопрофильных регионов России, а также на мировом рынке.

Правительством Российской Федерации была поставлена стратегическая задача – обеспечить развитие российских моногородов через совершенствование законодательной базы, диверсификацию их экономики, создание новых рабочих мест и привлечение инвестиций.

Для их распределения и контроля над этими процессами создан Фонд развития моногородов. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 11 ноября 2014 г. № 1186, утверждены следующие Правила предоставления из федерального бюджета в 2014–2017 гг. субсидии некоммерческой организации «Фонд развития моногородов». Субсидия предоставляется в пределах бюджетных ассигнований, предусмотренных в федеральном законе о федеральном бюджете на соответствующий финансовый год, и лимитов бюджетных обязательств, утвержденных Министерству экономического развития Российской Федерации, на цели, указанные в пункте настоящих Правил.

По данным Фонда развития моногородов, в общей сложности федеральный бюджет ежегодно предоставляет монопрофильным муниципальным образованиям меры поддержки на сумму порядка 300 млрд. рублей. Впервые единый перечень мер поддержки моногородов был сформирован Минэкономразвития России в апреле 2016 г., по поручению первого заместителя председателя правительства РФ Игоря Шувалова. Актуализация перечня мер обусловлена перераспределением объемов финансирования и изменениями в порядке предоставления под-

держки в связи с принятием Федерального закона от 5 декабря 2017 г. № 362-ФЗ «О федеральном бюджете на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов».

Появились дополнительно 32 меры поддержки, существенно расширился перечень мер, предоставляемых Корпорацией МСП, «МСП Банком», Российским экспортным центром и Федеральным центром проектного финансирования. Если говорить о направлениях, то наибольшее число мер поддержки связано с субсидированием затрат на производство продукции, с вхождением в НИОКР, сертификацией продукции и т.д. Сегодня важно не разработать и внедрить новые меры, а научить моногорода максимально эффективно использовать существующие.

В свою очередь, правительство Новгородской области само предоставит субсидии администрациям районов, на территории которых есть моногорода. Средства будут направлены на поддержку малого и среднего предпринимательства. Субсидию в размере 1,2 млн. руб. разделят между Боровичским, Окуловским, Чудовским, Пестовским и Парфинским районами [3].

Денежные средства могут быть направлены бизнесом на компенсацию части затрат по кредитам, на приобретение оборудования и лизинговым платежам, а также на развитие социального предпринимательства.

В Новгородской области – пять монопрофильных образований: Боровичи, Окуловка, Грузинское сельское поселение, город Пестово и поселок Парфино. Моногорода вошли в Федеральную программу развития в 2017 г. Главная цель – расширение ассортимента выпускаемой продукции, освоение новых видов производств, создание новых рабочих мест, не связанных с градообразующим предприятием, и привлечение инвестиций.

В границах моногородов возможно создание территорий опережающего развития. Это позволит предпринимателям получить льготы по налогам на прибыль, имущество, землю и другие преференции. При этом Статья 58. 212-ФЗ «О страховых взносах в ПФ РФ, ФСС, ФФОМС» гласит, что выпадающие доходы государственных внебюджетных фондов компенсируются за счет межбюджетных трансфертов, предоставляемых из федерального бюджета бюджетам ПФР, Фонда ФСС, ФОМС [4].

Резидентов ТОСЭР зарегистрировано всего 93 на 19.01.2018 г. При этом, не все ТОСЭР территориально располагаются в рамках моногородов. На 10.11.2017 г. на территории Российской Федерации организовано 44 территории ТОСЭР, в том числе ТОСЭР – в 14 моногородах [5].

Особенности нормативно-правового преференциального режима хозяйствования в моногородах, в основном, закреплены следующими федеральными законами: «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» и «О территориях опережающего социально-экономического развития».

В соответствии с Федеральным законом от 22.07.2005 № 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об особых экономических зонах в Российской Федерации», особая экономическая зона это часть территории Российской Федерации, которая определяется Правительством Российской Федерации и на которой действует особый режим осуществления предпринимательской деятельности, а также может применяться таможенная процедура свободной таможенной зоны.

В настоящее время в Российской Федерации, кроме особых экономических зон, создание которых осуществляется в соответствии с вышеназванными федеральными законами, существуют следующие зоны территориального развития:

- особая экономическая зона, созданная в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2006 г. № 16-ФЗ «Об особой экономической зоне в Калининградской области и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации»;
- созданные в соответствии с Федеральным законом от 3 декабря 2011 г. № 392-ФЗ «О зонах территориального развития в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- свободная экономическая зона, созданная в соответствии с Федеральным законом от 29 ноября 2014 г. № 377-ФЗ «О развитии Крымского федерального округа и свободной эко-

номической зоне на территориях Республики Крым и города федерального значения Севастополя»;

- территории опережающего развития, созданные в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2014 г. № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации».

Вместе с тем, на государственную поддержку могут рассчитывать только те муниципалитеты, где местные власти опираются на перспективные планы развития территорий, где долгосрочная стратегия является реальным рычагом влияния на социально-экономическое положение, а собственники градообразующих предприятий – заинтересованы в разработке конкретных проектов модернизации своих производств и создании новых высокотехнологичных рабочих мест.

Авторы поддерживают законодательную инициативу о рассмотрении целесообразности подготовки проекта Федерального закона «О внесении изменений в Налоговый кодекс Российской Федерации». Цель разработки проекта закона – установить фиксированный размер зачисления в местный бюджет моногорода от налога на прибыль организаций, развивающих инновационную деятельность в моногороде.

Предлагаемая редакция закона разделяет условия предоставления налоговых льгот:

1. сумма налога, исчисленная по ставке 2 процента, зачисляется в федеральный бюджет;
2. сумма налога, исчисленная по ставке 15 процентов, зачисляется в бюджет субъекта Российской Федерации;
3. сумма налога, исчисленная по ставке 3 процента от дохода по инновационной деятельности, зачисляется в бюджет муниципального образования, являющегося моногородом.

В случае удовлетворения этих условий органы местного самоуправления получают возможность, за счет дополнительных поступлений от данного налога, самостоятельно развивать инновационную деятельность в моногороде. Это позволит за счет развития инновационной экономики моногорода: ликвидировать дефицит местных бюджетов, снизить уровень дотаций из бюджетов субъектов федерации, федерального бюджета, создать новые рабочие места.

В заключение, необходимо организовать постоянно действующий мониторинг результатов инновационной деятельности, систему оценки результативности принимаемых мер по модернизации экономики региона, использовать опыт других территорий, связанный с методикой регионального статнаблюдения и регламентом его проведения, т.к. учет инновационной деятельности предприятий отсутствует. Следовательно, не знаем каков объем инновационной продукции в валовом региональном продукте? Сколько инновационных компаний работает в области? Конечно, это связано с формой статистической отчетности. Значит нужно вводить свою официальную форму и учиться считать долю инновационной продукции.

**ВЫВОДЫ.** Рекомендации по совершенствованию нормативно-правовой базы, регулирующей экономические процессы в городской среде моногородов:

1. Усилить роль субъектов федерации и муниципальных образований в управлении системообразующими (градообразующими) предприятиями для повышения вклада предприятий в социально-экономическое развитие монопрофильных территорий.
2. На федеральном уровне законодательно закрепить возможность мониторинга социально значимых предприятий органами исполнительной власти муниципальных образований в части хозяйственно-производственной деятельности и кадрового потенциала предприятия.
3. Для возможности участия в инвестиционных проектах, реализуемых резидентами территорий опережающего социально-экономического развития, создаваемых на территориях монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов), пересмотреть, в сторону уменьшения, количество создаваемых новых рабочих мест юридическими лицами, имеющими действующие производственные мощности на территории моногорода (подпункт а пункта 1 Требований к инвестиционным проектам, реализуемым резидентами территорий опережающего социально-экономического развития, создаваемых на территориях монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов) (утв. постановлением Правительства РФ от 22 июня 2015 г. № 614).

4. Организовать постоянно действующий мониторинг результатов инновационной деятельности, систему оценки результативности принимаемых мер по модернизации экономики региона. Использовать опыт Томской области, связанный с методикой регионального статнаблюдения и регламентом его проведения.
5. Поддержать законодательную инициативу о рассмотрении целесообразности подготовки проекта Федерального закона «О внесении изменений в Налоговый кодекс Российской Федерации».

По нашему мнению, решать проблемы развития моногородов нужно не в авральном режиме, а на основе четких, детально проработанных планов, Федеральных Законов, Федеральных целевых программ. Они свойственны новому этапу развития России, как страны с рыночной экономикой. Следует создать новый тип городов, способных адаптироваться к новым меняющимся условиям, что уменьшает их уязвимость для будущих кризисов. Президент В.В. Путин в федеральном послании напомнил о необходимости концентрироваться не только на крупных агломерациях, но и на малых городах, в которых живут люди. Важной задачей является обеспечение качества жизни, ее уровня, достойного всех граждан России.

#### Литература

1. **Моногород: управление развитием** [Текст] / Т.В. Ускова, Л.Г. Иогман, С.Н. Ткачук, А.Н. Нестеров, Н.Ю. Литвинова; под ред. д. э. н. Т.В. Усковой. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2012. – 220 с.
2. **О несостоятельности (банкротстве): Федеральный закон от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ.** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/FZ-o-nesostojatelnosti-bankrotstve/>.
3. **Trifonov V.A., Loyko O.T., Nesteruk D.N., Zhironkin S.A., Strekovtsova E.A.** Managing a monotown as a priority social and economic development area// AIP Conference Proceedings. - 2017 - Vol. 1800, Article number 050009. – p. 1–5.
4. **212-ФЗ О страховых взносах в ПФ РФ, ФСС, ФФОМС 2017.** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.assessor.ru/zakon/212-fz-o-strahovyh-vznosah-v-pfrf-fss-ffoms/>.
5. **Реестр резидентов территорий опережающего социально-экономического развития, созданных на территории монопрофильных муниципальных образований.** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/econReg/monitoringmonocity/2016160505>.

УДК 338.24

### ПОДГОТОВКА КАДРОВ И РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ЗНАНИЙ (ГЕНЕРАЦИИ ЗНАНИЙ) НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

**А.Э. Чульдун**, аспирант кафедры маркетинга, Тывинский государственный университет (г. Кызыл, Р. Тува, РФ)

Контактная информация (тел., E-mail): 8(8162)77-05-04 (37); [kmyp@mail.ru](mailto:kmyp@mail.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** В соответствии со Стратегией развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2030 г., в качестве основных задач Стратегии выделены следующие: в качестве основных задач выделены создание конкурентоспособного сектора исследований и разработок и условий для его расширенного воспроизводства, в том числе: создание эффективной системы расширенного воспроизводства знаний (среды «генерации знаний») [2].

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Объектом исследования являются: стратегические задачи развития инновационной инфраструктуры на региональном уровне, создание эффективной системы расширенного воспроизводства знаний (среды «генерации знаний») на основе приоритетного развития фундаментальных исследований, концентрация ресурсов на прорывных научных направлениях и реформирование государственного сектора фундаментальной науки и образования; концентрация ресурсов на прорывных научных направлениях и реформирование государственного сектора фундаментальной науки и образования [4].

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Исследования показали, что создание конкурен-

тоспособного сектора исследований и разработок и условий для его расширенного воспроизводства эффективной национальной инновационной системы являются важнейшими стратегическими задачами развития инновационной инфраструктуры на региональном уровне.

1. Создание конкурентоспособного сектора исследований и разработок и условий для его расширенного воспроизводства, в том числе:
  - создание эффективной системы расширенного воспроизводства знаний (среды «генерации знаний») на основе приоритетного развития фундаментальных исследований;
  - концентрация ресурсов на прорывных научных направлениях и реформирование государственного сектора фундаментальной науки и образования;
  - позиционирование российских научных организаций в международных программах и обеспечение интеграции научного и образовательного потенциалов;
  - обеспечение развития (поддержки) среды для расширенного воспроизводства знаний и повышение результативности сектора исследований, а также разработок, его интеграция в глобальную экономику в интересах преобразования в ключевой сегмент инновационной экономики [1].
2. Концентрация ресурсов на приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники Российской Федерации и Перечне критических технологий обеспечивает реализацию конкурентных преимуществ российского сектора исследований и разработок на мировом рынке:
  - поддержка формирования базовых кафедр ведущих вузов в академических институтах, а также отраслевых лабораторий в вузах, конкурсное предоставление средств на приобретение научного оборудования для вузов, государственную поддержку российских научно-педагогических коллективов;
  - развитие механизмов функционирования «распределенных» научных школ, предоставление молодым ученым и преподавателям грантов для проведения исследований, формирование специальной программы поддержки молодежных исследовательских коллективов и студенческих конструкторских бюро в вузах (с привлечением ведущих ученых из академических и отраслевых НИИ);
  - создание и поддержка деятельности интегрированных научно-образовательных структур, университетских и межуниверситетских комплексов, научно-учебно-производственных центров [5].
3. Создание эффективной национальной инновационной системы, включающей:
  - образование финансовых институтов, обеспечивающих непрерывность финансирования бизнес-проектов на всех стадиях инновационного цикла;
  - создание фондов «посевного» финансирования (для разработки прототипа продукта, проведения его испытаний, патентования, подготовки бизнес-плана);
  - расширение государственной поддержки новых инновационных компаний на этапе старта; страхование возможных убытков компаний на начальных стадиях их развития от осуществления технологических инвестиций.
4. Финансовая поддержка инновационных фирм, находящихся на ранних этапах развития; масштабирование программы СТАРТ Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере:
  - формирование и развитие фондов поддержки малого инновационного предпринимательства в субъектах Российской Федерации, ресурсное обеспечение их деятельности;
  - стимулирование развития венчурного финансирования, совершенствование правового регулирования деятельности венчурных фондов; существенное расширение масштабов деятельности Венчурного инвестиционного фонда (государственного «Фонда фондов», капитализирующего другие венчурные фонды);
  - формирование нормативно-организационных условий для формирования фондового рынка высокотехнологичных компаний (создания «бирж высоких технологий»), оценка возможностей создания специализированного сегмента фондового рынка для торговли ценными бумагами высокотехнологичных компаний; совершенствование нормативно-

правовых условий деятельности государственных фондов, поддерживающих инновационную деятельность (прежде всего, в части оптимизации правил использования их финансовых ресурсов);

- повышение координации деятельности государственных фондов, поддерживающих инновационную деятельность для обеспечения последовательной поддержки инновационных проектов на всех стадиях;
  - развитие производственно-технологической инфраструктуры инновационной деятельности (технопарки, инновационно-технологические центры, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий и т.п.);
  - содействие развитию сети технопарков в составе крупных вузов и научных организаций либо в качестве отдельных юридических лиц;
  - разработка нормативно-методической базы для определения статуса основных элементов инновационной инфраструктуры (прежде всего, технопарков, бизнес-инкубаторов), использующих государственное имущество для осуществления своей деятельности, включая установление критериев их создания;
  - расширение деятельности Российского фонда технологического развития и других внебюджетных фондов поддержки НИОКР по созданию элементов региональной инновационной инфраструктуры, включая венчурные фонды и инновационно-технологические центры при крупных научно-производственных комплексах (корпорациях);
  - развитие сети центров трансфера технологий, включая решение проблем их бюджетного финансирования и совершенствование деятельности в области патентования, поиска инвесторов, обеспечения охраны прав на интеллектуальную собственность и т.п.;
  - развитие системы финансовой аренды (лизинга) уникального научного, технологического и производственного оборудования для целей формирования сети центров коллективного пользования;
  - поддержка реализации пилотных проектов, в ходе которых отрабатываются новые механизмы организации научно-технологической деятельности (например, по созданию Центров коммерциализации научно-технических разработок при крупных научных организациях [3].
5. Обеспечение развития инновационной деятельности и мер ее государственной поддержки в наукоградах целесообразно проводить по следующим направлениям:
- совершенствование системы управления элементами производственно-технологической инфраструктуры. Обеспечение эффективности взаимодействия федеральных, региональных и муниципальных органов власти при обеспечении функционирования элементов инновационной инфраструктуры;
  - содействие развитию кооперационных связей между субъектами инновационной системы; развитие информационной, экспертно-консалтинговой и образовательной инфраструктуры инновационной деятельности;
  - государственная поддержка исследований и разработок, проводимых малыми предприятиями совместно с вузами и научными организациями;
  - внесение инновационной деятельности в типовый устав вуза в качестве одного из основных видов уставной деятельности организации;
  - содействие развитию наукоградов, обеспечение ежегодного мониторинга результатов их деятельности;
  - формирование технико-внедренческих зон в непосредственной близости от крупных научных, производственных и образовательных организаций; стимулирование организации на базе технико-внедренческих зон региональных инновационных кластеров;
  - содействие формированию на базе вузов малых высокотехнологичных предприятий, обеспечение реализации пилотных проектов по формированию региональных инновационных систем в инновационно активных субъектах Российской Федерации, а также распространения лучшей практики на другие регионы России;

- расширение практики поддержки коммерциализации результатов исследований научных коллективов, работающих совместно с малыми инновационными предприятиями (масштабирование соответствующей совместной программы Российского фонда фундаментальных исследований и Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере);
- стимулирование и обеспечение за счет бюджетных средств финансовой поддержки участия студентов и аспирантов в краткосрочных научно-исследовательских проектах в малых инновационных фирмах;
- разработка концепции стимулирования инновационной активности предприятий;
- развитие институциональных условий для расширения трансфера знаний и технологий, их капитализации на уровне организаций;
- обеспечение эффективной правовой охраны результатов исследований и разработок;
- обеспечение учета научных и научно-технических результатов, полученных за счет бюджетных средств, контроля за их использованием и стимулирование использования новейших отечественных разработок.

**ВЫВОДЫ.** В заключение необходимо отметить, что стимулирование в экономике спроса на инновации и результаты научных исследований, создание условий и предпосылок к формированию устойчивых научно-производственных кооперационных связей, инновационных сетей и кластеров, а также создание эффективной системы расширенного воспроизводства знаний (среды «генерации знаний») на основе приоритетного развития фундаментальных исследований являются важнейшими факторами стимулирования инновационной активности предприятий.

#### Литература

1. Аширов Д.А. Организационное поведение: учебное пособие. – М.: ТК Велби, 2006. – 360 с.
2. Бродский С.Ф. Внедрение новых технологических средств обучения и методик в учебном процессе подготовки рабочих// Нефтяное хозяйство. – 2011. – № 9. – С. 142–143.
3. Горфинкель В.Я. Экономика предприятия: Учебник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 670 с.
4. Мишин В.М. Исследование систем управления: Учебник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 527 с.
5. Рофе А.И. Экономика труда: учебник/ А.И. Рофе. – М.: КНОРУС, 2010. – 400 с.
6. Управление персоналом организации: учебник/ Под ред. А.Я. Кибанова. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 638 с.

УДК 339.138

### РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРОДАЖ

**И.А. Шилинскайте**, канд. эконом. наук, доцент кафедры маркетинга и управления персоналом, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (г. В. Новгород, РФ)

Контактная информация (тел., E-mail): +7921-707-83-30; [rabota966@mail.ru](mailto:rabota966@mail.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** В настоящее время все большее число различных фирм, как производителей, так и продавцов, прибегают к различным средствам стимулирования сбыта своих товаров. Нарастающая конкурентная борьба побуждает компании придумывать всё новые и более эффективные способы стимулирования продаж, где с наименьшими издержками можно добиться высоких экономических результатов. Здесь речь идет не только об увеличении объемов продаж и прибыли, но и о создании бренда, необходимого качества продукта, потребительских ассоциаций с ним. Современные фирмы нацелены именно на «покупательское мнение», которое и создает образ товара, а значит и образ всей компании [2].

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Объектом исследования является стимулирование продаж

розничных торговых организаций. Методологическая основа исследования представлена системным и комплексным подходами к изучению проблем системы стимулирования продаж: наблюдение, сбор и обработка информации, сравнение, анализ и обобщение. Теоретической основой исследования послужили работы отечественных и зарубежных ученых и практиков в области маркетинга. Эмпирической основой исследования являются данные и выводы исследований, проведенных автором в ПАО «Магнит».

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Комплексная система стимулирования продаж любой розничной сети состоит из инструментов по стимулированию потребителей, производителей и посредников.

В ПАО «Магнит» система стимулирования продаж функционирует достаточно эффективно. Разнообразные средства стимулирования продаж на уровне потребителей, посредников, фирм-производителей и персонала позволяют компании укреплять свои позиции на рынке, поддерживать отечественного производителя, улучшить качество товаров и повысить уровень обслуживания [3]. Этому свидетельствуют ежегодное увеличение количества магазинов ПАО «Магнит» и доли рынка в целом по России.

Тем не менее существует недостатки в системе стимулирования продаж, которые относятся непосредственно к организации магазинов в Великом Новгороде.

Комплексная система стимулирования продаж товаров нуждается в реорганизации стимулирования потребителей и местных производителей. На сегодняшний день руководство ПАО «Магнит» проводит многочисленные мероприятия по стимулированию потребителей, но все они основаны на акциях, конкурсах и «собираании фишек». Однако комплексное стимулирование покупателей, в первую очередь, должно затрагивать вопросы ассортимента, выкладки товара и качества обслуживания

1. Первое мероприятие направлено на покупателя. Введение пластиковых карт с возможным названием «Мой Магнит» позволит покупателю приобретать товары со скидкой в любом из магазинов, гипермаркетов. Она будет выполнять две важные функции: все существующие постоянные скидки и акции на товары будут действовать только при предъявлении карты «Мой Магнит»; данная карта также будет способствовать повышению престижа компании устанавливая тесную связь между покупателем и розничным продавцом.
2. Второе мероприятие направлено на потребителя и связано с активным развитием сети «Магнит Косметик». Магазины «Магнит» первостепенно специализируются на продаже продовольственных товаров, а ассортимент магазинов «Магнит-Косметик» – полностью состоит из непродовольственных товаров. Для этого необходимо следующее: каждый потребитель при покупке продукции в магазинах «Магнит» получает на кассе дополнительный чек, где размещена скидка на товары определенной категории магазинов «Магнит-Косметик». Размер скидки должен устанавливаться в соответствии с суммой покупки товаров в сети «Магнит», т.е. чем больше покупка продовольственных товаров в универсамах и гипермаркетах «Магнит», тем выше скидка на товары магазинов «Магнит-Косметик».
3. Особое внимание стоит уделить выкладке и ассортименту товаров. Размещение стеллажей с товарами, расположение ценников на товары, а главное совместимость товаров – это те факторы, которые создают удобство и комфорт для покупателей.

В последнее время практически во всех магазинах формата «у дома» в Великом Новгороде проводилась перестановка товаров, после чего даже постоянному покупателю трудно найти определенный продукт. Все созданные из стеллажей с продукцией «закоулки» мешают покупателю найти необходимые товары и разобраться с ценами на них. Выкладка продукции должна способствовать увеличению «покупательской корзины», а не раздражать его при поиске товара и побуждать покинуть магазин. Необходимо размещать стеллажи параллельно друг другу, начиная с товаров первой необходимости: хлебобулочных изделий и молочной продукции. Кроме того, стоит установить счетчики со сканированием штрих-кода не только в гипермаркетах «Магнит», но и в универсамах для того чтобы покупатель мог быстро узнать стоимость выбранного им товара.

Стратегия развития компании ПАО «Магнит» нацелена на поддержание собственной торговой марки, из-за чего резко сократилось в универсамах количество товаров, произведенных в Великом Новгороде и Новгородской области. Для потребителей стали недоступны привычные и любимые товары местных компаний, что способствует оттоку покупателей в другие торговые сети. Следовательно, исключать такие товары нужно только после тщательного маркетингового исследования предпочтений потребителей, в противном случае можно потерять число постоянных покупателей.

4. В комплексной программе по стимулированию продаж одно из ведущих мест занимает управление процессом обслуживания покупателей в магазине. Анализируя уровень обслуживания клиентов в магазинах сети «Магнит», можно отметить некоторые негативные стороны. Во-первых, торговый персонал, который представлен непосредственно кассовыми работниками, зачастую некомпетентно и непрофессионально осуществляет свою деятельность, поскольку даже не всегда приветствует клиента, не говоря уже о своевременной помощи потребителю при поиске необходимого товара. Во-вторых, как было упомянуто выше, выкладка ассортимента товаров не способствует повышению комфорта покупателя при выборе продукции. Руководству на уровне Великого Новгорода следует разработать четкую программу по мотивации торгового персонала, поскольку именно мотивация поможет исправить выявленные проблемы. Наиболее эффективной системой мотивации сотрудников будет «мотивация на результат». Результаты работы сотрудников следует определять с помощью KPI (Ключевых показателей эффективности). KPI и мотивация персонала позволяют существенно улучшить эффективность и производительность работы компании [1].

**ВЫВОДЫ.** Высокий уровень обслуживания покупателей и достигнутый соответствующий имидж ПАО «Магнит» на потребительском рынке повышает его рыночную стоимость и определяется рядом конкретных элементов, которые играют различную роль в обеспечении этого уровня и его повышении.

К числу наиболее важных и формирующих комплексную систему стимулирования продаж относятся следующие:

1. Наличие в магазине широкого и устойчивого ассортимента товаров, обеспечивающего удовлетворение спроса покупателей.
2. Применение в магазине прогрессивных методов продажи товаров, обеспечивающих наибольшие удобства и минимизацию затрат времени покупателей на совершение покупок.
3. Предоставление покупателям дополнительных торговых услуг, связанных со спецификой реализуемых товаров.
4. Широкое использование средств внутри магазинной рекламы и информации.
5. Высокая профессиональная квалификация персонала, непосредственно осуществляющего процесс обслуживания покупателей в торговом зале.
6. Полное соблюдение установленных правил продажи товаров и порядка осуществления торговли в магазине.

Подводя итог, можно сказать, что создание взаимоотношений и лояльности покупателей является для розничного предприятия стратегическим решением, которое следует рассматривать как постоянную борьбу за еще лучшие отношения и еще большую лояльность.

#### Литература

1. **Кожемяко А.** Психологические эффекты в менеджменте и маркетинге. 100+направлений повышения эффективности в управлении и сбыте/ А. Кожемяко. – М.: МФПУ Синергия, 2015. – 176 с.
2. **Носкова Е.В., Романова И.М.** Оценка факторов лояльности потребителей к предприятиям розничной торговли разных форматов// Практический маркетинг. – 2015. – №10. – С. 18–22.
3. **Портнов Н.А.** Влияние маркетинговых кампаний на поведение потребителя// Маркетинг в России и за рубежом. – 2015. – № 4. – С.64–72.

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КУЛЬТУРЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ

**Н.А. Шорохова**, канд. философ. наук, доцент кафедры маркетинга и управления персоналом, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (г. В. Новгород, РФ)  
Контактная информация (e-mail): [Nadezhda.Shorokhova@novsu.ru](mailto:Nadezhda.Shorokhova@novsu.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Глобальный кризис, разворачивающийся с начала XXI века, справедливо сравнивают с крупнейшими экономическими потрясениями прошлого – Великой депрессией 1930-х гг. и стагнацией 1970-гг. – кризисами особого рода, явлениями гораздо более серьезными, чем временное падение ВВП, охватывающими все стороны социально-экономической жизни общества.

Современный кризис, складывающийся под влиянием глобализационных процессов, стал самым масштабным за весь послевоенный период. Это кризис – фундаментальный, системный кризис мирового капитализма, вступающего в новый этап своего развития, сопровождающийся резким усилением нестабильности. Если циклический кризис преодолевается сам собой и не предполагает кардинальных изменений в экономической политике, то системный кризис требует существенных экономических трансформаций: попытки решения новых проблем исчерпавшими себя методами не только усугубляют экономический кризис, но негативно отражаются на социальной и политической сферах. В условиях системного кризиса даже уход от негативных тенденций в сфере производства и некоторое возвращение на путь роста – отнюдь не достаточное условие для упреждающих прогнозов о завершении кризиса. Необыкновенно долго затянувшийся низкий уровень динамизма всех макроэкономических показателей после 2008 г. не позволяет определять наличествующий длительный спад как фазу снижения в цикле Н. Кондратьева. Рост безработицы продолжается даже в фазе отскока от дна рецессии и возвращения на путь роста. Нарушенная привычная последовательность экономических процессов, когда вместо фазы подъема начинается длительное переходное состояние или вообще фаза рецессии, является проявлением экономической турбулентности.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Объектом исследования является культура предпринимательства, формирующаяся в условиях перехода к новому технологическому укладу. Успешная цифровая трансформация бизнеса возможна при формировании определенного типа мышления предпринимателя, приобретении им новых навыков работы с информацией и цифровыми устройствами, что, несомненно, закладывает новый тип культуры предпринимательства. Методология анализа включает общенаучные методы, принципы, характерные для неoinституционализма и теории экономической динамики.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Экономическая турбулентность представляет собой крайнюю степень нестабильности глобальной экономической системы и быструю смену темпов происходящих процессов. Турбулентность характеризуется крайней неустойчивостью, когда при малейшем изменении внешней среды происходит потеря равновесия вплоть до разрушения системы, а переход к гомеостазису – осуществляется в условиях динамического хаоса. «Необратимые изменения мировой экономики заложили основы «новой реальности»: в обозримом будущем график экономического развития больше не будет напоминать сглаженную синусоиду – она устремится вперед зигзагами беспорядочных колебаний» [3, с. 12].

Экономическая турбулентность, оказывая быстрые и глубокие социальные изменения, более всего опасна своей непредсказуемостью, затрудняющей возможности планирования и проектирования. В этих условиях национальные экономики и отдельные компании с особой осторожностью принимают решения об осуществлении инвестиций. Р. Бренер в работе «Экономика глобальной турбулентности» описывает основные механизмы увеличения прибыли предприятиями в современных условиях [1]. Во-первых, за счет использования имеющегося капитала и, во-вторых, за счет снижения переменных затрат, т.е. затрат на сырье, полуфабрикаты и зарплаты.

Вместо того, чтобы приобретать дополнительный основной капитал, осуществляется урезание издержек на рабочую силу посредством сокращения рабочих мест и интенсификации труда при сохранении уровня зарплат. В результате применения этих стратегий произошло накопление избыточного капитала и сокращение совокупного спроса. Например, в США в 2002–2005 гг. загрузка мощностей выросла на 5 %, и в 2005 г. – она составляла 78,8 %, что на 4–5 % ниже значения 1997 г. [1, с. 527]. Очевидно, что корпорации полагают, что будущая норма отдачи от инвестиций в новые здания, оборудование, программное обеспечение не окупит вложений в новые производственные мощности при низком совокупном спросе. Разрушение рабочих мест приводит к дальнейшему снижению спроса, оказывает депрессивное воздействие на рост покупательной способности и, соответственно, инвестиций.

Тенденция к постоянному ослаблению инвестиций существует во всех странах развитого капиталистического мира. Так с 1970-х гг. в Японии, Германии, Западной Европе происходило постоянное снижение темпов роста основного капитала, а также доли инвестиций в ВВП, таким образом, что в 2000–2005 гг. эти показатели стали самыми низкими после 1950 г. Если учесть при этом, что рост совокупной реальной оплаты труда в частном секторе США, Германии и Японии одновременно упал до послевоенных минимумов, то нет никакой загадки в том, что темпы роста реальных потребительских расходов, начиная с 1970-х годов идут без остановки вниз, в 2000–2005 гг. достигнув своего послевоенного дна [1, с.528]. Поэтому мировая экономика все в большей степени начинает полагаться на рост совокупного спроса в глобальном масштабе.

Глобализация бизнеса, опирающаяся на цифровые технологии, позволяющие получать не только значительную экономию расходов на логистику, обслуживая неограниченное число клиентов, но и накапливать данные, как главный инструмент создания новой ценности, затрагивает важнейшие сферы бизнес-стратегии: клиентов, конкуренцию, данные, инновации и ценности, изменяет фундаментальные принципы достижения успеха. Обладание цифровыми технологиями создает значительное стратегическое преимущество, основанное на востребованных рынком цифровых активах. Тренд перехода к новому технологическому укладу, в котором виртуальные и физические системы производства, взаимодействующие на глобальном уровне, способны непрерывно воспроизводить инновации с учетом запросов клиентов, проявляется в «созидательном» разрушении индустрий предыдущего технологического уклада на основе цифровых технологий, позволяющих создавать новые свойства продуктов, обладающих большей потребительской ценностью.

Компании вынуждены прибегать к цифровой трансформации, когда перестают развиваться, когда привычные бизнес-модели и потребительские стандарты уже не работают. Для того, чтобы переосмыслить бизнес-модель, предпринимателю необходимо переосмыслить главные предпосылки, лежащие в ее основе, т.е. пересмотреть стратегию компании с различных точек зрения и с учетом главного принципа цифровой эпохи: ни одна компания не сможет быть успешной с неизменным ценностным предложением [2]. Новые продукты и технологии появляются постоянно и внезапно, построить достаточно точный прогноз практически невозможно, но сохранять клиентоцентрированный подход и организационную маневренность можно только на основе стратегического мышления, опирающегося на грамотное использование цифровых технологий.

Работа с базами данных, компьютерное моделирование, статистический анализ – это инструменты, позволяющие адекватно ответить на угрозу дестабилизации. Однако цифровая трансформация – это прежде всего готовность к пересмотру имеющихся предположений, это изменение в мышлении, стиле руководства, сочетающееся с умением получать необходимую информацию. Адаптация к условиям цифровой революции требует не только обновления информационной архитектуры для улучшения существующих процессов, но обладания цифровой культурой, позволяющей понимать: какие технологии необходимы для обработки данных, какие задачи следует поставить в области анализа данных для ответов на множество новых вопросов.

**ВЫВОДЫ.** Глобальная экономика живет в условиях цифровой революции. Мировой бизнес проходит неизбежный процесс цифровой трансформации, чтобы адаптироваться к новым реалиям глобальной экономической турбулентности. Однако главным аспектом цифровой трансформации предпринимательских структур являются не столько сами цифровые технологии, сколько изменения в способе мышления предпринимателя. Создание новой ИТ-структуры – это лишь одна из составляющих цифровой трансформации бизнеса, которая не будет успешной без пересмотра стратегических установок.

Цифровая культура предпринимательства основана на цифровой обработке информации, обеспечивающей заданный уровень эффективности, и направлена на использование клиентских сетей, превращение полученных данных в активы и адаптацию предложения посредством непрерывных инноваций.

#### Литература

1. **Бреннер, Р.** Экономика глобальной турбулентности: развитие капиталистической экономики в период от долгого бума до долгого спада, 1945–2005 [Текст]/ пер. с англ. А. Гусева, Р. Хаиткулова; под науч. ред. И. Чубарова; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2014. – 552 с.
2. **Роджерс Д.Л.** Цифровая трансформация. Практическое пособие/ Дэвид Л. Роджерс – М.: Издательская группа «Точка», 2017. – 344 с.
3. **Каслионе Джон А.** Chaotics: искусство управления в эпоху турбулентности [Электронный ресурс]. URL: [www.http://performance.ey.com/wp-content/uploads/downloads/2011/10/Chaotics.pdf](http://performance.ey.com/wp-content/uploads/downloads/2011/10/Chaotics.pdf) (дата обращения: 15.05.2018).

УДК 349.422.2

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЖХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Е.В. Энкина**, канд. эконом. наук, доцент, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва, РФ)  
Контактная информация (e-mail): [ev18.12@inbox.ru](mailto:ev18.12@inbox.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Вопрос эффективности применения межхозяйственной кооперации в аграрной отрасли России на современном этапе экономического развития становится первостепенным. Необходимость объединений сельхозтоваропроизводителей продиктована сложившейся непростой ситуацией в отрасли, а также поставленными перед аграрной сферой задачами проводимой политики импортозамещения.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Под межхозяйственной кооперацией понимается добровольное объединение капиталов предприятий и организаций для совместной, более эффективной деятельности. Методика исследования предполагала применение диалектического и экономико-статистических методов, метода анализа, научной абстракции и научного сравнения.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Главной положительной стороной подобного рода объединений является возможность более эффективного использования производственных ресурсов. Мелкие формы хозяйствования (ЛПХ, КФХ, сельскохозяйственный производственный кооператив), в силу ограниченных финансовых средств, не обладают возможностями для интенсивного пути развития. Именно предприятия с небольшим объемом ресурсов подвержены кризисным явлениям в экономике. Зачастую являясь производителями только сельскохозяйственного сырья, мелкие хозяйственные единицы в первую очередь ощущают на себе так называемые «ножницы цен», в связи с чем они не способны противостоять существующим диспропорциям в росте цен на товары сельскохозяйственной и промышленной группы. Цены непосредственно у сельхозтоваропроизводителей растут, как правило, меньшими темпами, чем у переработчиков с/х сырья. При этом с/х товаропроизводители сталкиваются с неравномерными условиями торговли и при закупке товаров промышленной группы (рис. 1).

В 2015 г. темп роста цен на промтовары был более чем на 10 % выше роста цен на

молоко. Аналогичный разрыв сохранился и в 2017 г.

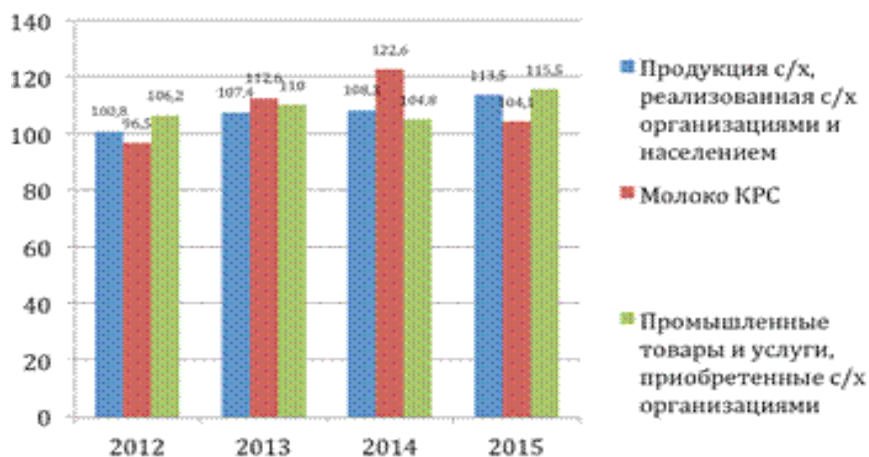


Рис. 1. Индексы цен производителей с/х продукции и промышленных товаров, приобретенных с/х организациями [3]

Благодаря более эффективному использованию производственных ресурсов крупные сельскохозяйственные предприятия менее подвержены негативным явлениям в экономике. По данным рис. 2 за период 2000–2010 гг. индекс производства сельскохозяйственной продукции в крестьянских (фермерских) хозяйствах уменьшился более чем на 30 %. Причем наибольшие темпы снижения наблюдались в период мирового экономического кризиса 2008 г. Хозяйства населения, производящие продукцию в основном для себя, пострадали в меньшей степени. Снижение индексов производства их продукции происходило на уровне, наблюдавшемся в целом по России (15–16 %) (рис. 3).

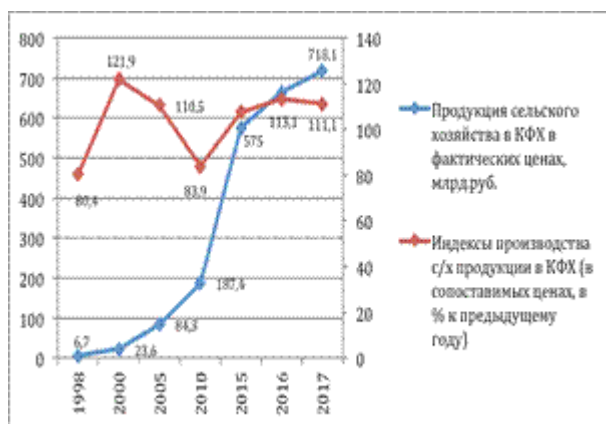


Рис. 2. Динамика объема и индексов производства продукции сельского хозяйства в КФХ и хозяйствах населения [2]

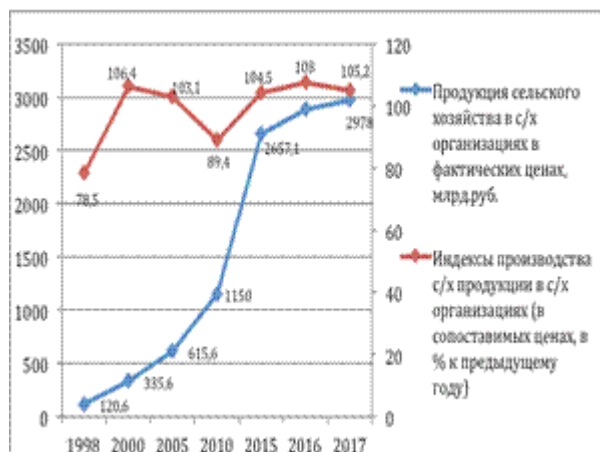


Рис. 3. Динамика объема и индексов производства продукции сельского хозяйства в целом по РФ и в сельскохозяйственных предприятиях [2]

Анализируя динамику индексов производства продукции в сельскохозяйственных организациях, необходимо отметить аналогичное снижение показателя в кризисный период. Однако снижение также не превысило общероссийский уровень в 16 %. Таким образом, более крупные хозяйственные субъекты экономики обладают большим потенциалом ресурсов для маневрирования в случае экономической, или финансовой «угрозы».

Термин «кооперация» в современном понимании появился в XIX веке благодаря английскому экономисту Р. Оуэну. В России первая кооперация в сельском хозяйстве сложилась в 1831 г. в Забайкалье. Теоретические основы механизма сельскохозяйственной кооперации были подробно изучены русскими экономистами во главе с А.В. Чаяновым. Основным преимуществом межхозяйственной кооперации, по словам ученого, являлась личная заинтересованность работников в результатах своего труда. В результате члены кооператива самостоятельно определяли наиболее оптимальное сочетание получаемого дохода и затрачиваемой ими энергии при производстве сельскохозяйственной продукции, тем самым делая производство наиболее эффективным. Развитие сельскохозяйственной кооперации А.В. Чаянов считал одним из главных условий развития всего аграрного сектора экономики в целом.

Анализируя структуру сельскохозяйственных кооперативов в России, необходимо отметить, что на 1 октября 2017 г. в стране насчитывалось 6 130 подобного рода объединений. Почти четверть из них имела кредитную специфику, около половины специализировались на осуществлении снабженческо-сбытовой деятельности. На долю перерабатывающих приходилось 17 %, или 1059 кооперативов (рис. 4).

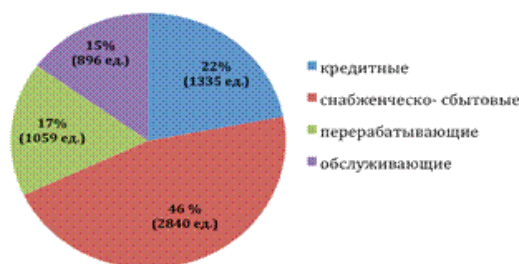


Рис. 4. Структура сельскохозяйственных кооперативов в РФ (по состоянию на 01.10.2017 г) [1]

В общей сложности в сельскохозяйственных производственных кооперативах России занято около 400 тысяч работников, которые одновременно являются их членами.

В отличие от России межхозяйственные производственные объединения в США и развитых странах Европы являются основой аграрной отрасли стран. В США кооперативы производят более 35 процентов от всей товарной сельскохозяйственной продукции, производимой в стране. Причем на них приходится около 80 % от всего объема производимого в стране молока, более 50 и 30 % сахара и овощей соответственно. Фермерские кооперативы стран Евросоюза производят более половины продовольственной продукции. В Японии активное развитие получили перерабатывающие и снабженческо-сбытовые кооперативы (около 90 % всей продукции сельского хозяйства и до 80 % средств производства).

Сельскохозяйственная кооперация играет ведущую роль в экономике развитых стран мира. Активно создаются кооперативы по производству зерна, сельскохозяйственной техники, удобрений и др. Для кооперативов стран Северной Европы характерно преобладание в сбыте животноводческой продукции. Удельный вес кооперативного сбыта переработанной мясной продукции в этих странах составляет 80 %, зерна в Швеции и Финляндии – 65–80 %, овощей и фруктов в Дании – более 50 %. Под контролем фермерских кооперативов Норвегии и Финляндии находится вся молочная и большая часть мясной промышленности. Видное место производственным и сбытовым кооперативам отводится также во Франции, Ирландии, Германии, Бельгии, Португалии, Люксембурге, Великобритании и других странах. Помимо аграрной отрасли межхозяйственное кооперирование активно развивается и в пищевой промышленности этих стран.

Огромное значение в успешном развитии аграрной отрасли развитых стран принадлежит государству. Проводимая либеральная политика в отношении сельскохозяйственных кооперативов позволила им превратиться в большую экономическую силу и, наравне с государством, разрабатывать аграрную политику страны. Именно кооперативным организациям фермеров отводится важная роль в определении цен на сельскохозяйственную продукцию, вместе с ними государство решает вопросы, связанные с государственным субсидированием и кредитованием, поддержкой мелкого производства, субсидированием экспорта и т.д. Все субсидии на поддержку сельского хозяйства развитые государства выплачивают преимущественно через сельскохозяйственные кооперативы. В России грантовая поддержка сельхозтоваропроизводителей по итогам 2017 г. составила 2 млрд. рублей. Из них 1,6 млрд. приходилось на федеральный бюджет, остальное предоставляли регионы. Наибольшую долю грантополучателей составляют сельскохозяйственные производственные кооперативы, специализирующиеся на мясном направлении – более 40 % от общего числа (рис. 5). На долю молочного направления приходится 30 %, овощеводам принадлежит более 20 % от общего объема субсидий.

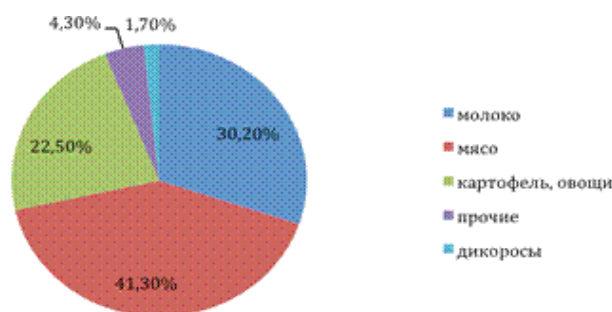


Рис. 5. Структура получателей грантовой поддержки по направлениям деятельности, 2016 г. [1]

Средний размер гранта для сельскохозяйственного кооператива составляет 7,3 млн. рублей. В 2017 г. Правительством РФ было решено активно поддерживать экспортно-ориентированные кооперативы, путем компенсации части затрат на транспортировку продукции АПК для реализации на внешние рынки. Помимо этого выделяются гранты на развитие материально-технической базы сельхозпотребкооператива (60 % от общей суммы инвестиционного проекта). В целом грантовая помощь сельскохозяйственных кооперативов охватывает 42 региона страны. За период 2015–2017 гг. государственную поддержку получили около 300 кооперативов. Однако, на фоне складывающихся негативных внешних условий, влияющих на национальное сельское хозяйство, проводимых государством мероприятий является недостаточно для успешного развития межхозяйственной кооперации. Увеличение государственной поддержки, упрощение бюрократической составляющей, вовлечение непосредственно сельхозпотребкооперативов в разработку аграрной политики позволит создать экономически-устойчивые объединения сельхозтоваропроизводителей, что будет способствовать повышению эффективности аграрной отрасли страны в целом.

Доминирование кооперативных образований в успешно развивающихся мировых аграрных экономиках позволяет сделать вывод об эффективности данной формы организации сельскохозяйственного и перерабатывающего производства.

**ВЫВОДЫ.** Сельское хозяйство – жизненно важная отрасль экономики любого государства, так как призвано обеспечивать продовольственную безопасность страны. Это – сложный социально-экономический организм, эффективность развития которого зависит от множества факторов. Учитывая социальное значение отрасли функционирования, сельскохозяйственная кооперация должна являться предметом особого внимания со стороны государства.

#### Литература

1. Статистические данные Единой межведомственной информационно-статистической системы [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.fedstat.ru>, свободный.
2. Статистические данные Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#), свободный.
3. Цены в России. 2016: Стат. сб./ Росстат – М., 2016. – 151 с.

**СНИЖЕНИЕ ТВЕРДОСЕМЯННОСТИ БОБОВЫХ ТРАВ**

**С.А. Бекузарова**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, Горский ГАУ, Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства Владикавказского научного центра РАН (г. Владикавказ, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): 89188257323; [bekos37@mail.ru](mailto:bekos37@mail.ru)

**М.Ф. Трифонова**, д-р с.-х. наук, профессор, Президент Международной академии аграрного образования, МААО (г. Москва, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): 89260143757, [trifonova@mgavm.ru](mailto:trifonova@mgavm.ru)

**М.С. Кцоева**, аспирант кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, Горский ГАУ (г. Владикавказ, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): 89280736996; [ktsoeva.milana@mail.ru](mailto:ktsoeva.milana@mail.ru)

**Г.В. Луценко**, канд. с.-х. наук, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зерновых и кормовых культур, Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства Владикавказского научного центра РАН (г. Владикавказ, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** В принятой концепции по дальнейшему совершенствованию системы земледелия региона ее биологизация и экологизация определены как основные направления развития. В ее основе лежит разработка научных основ и практических приемов биоорганического земледелия и севооборотов, насыщения их многолетними бобовыми травами, выполняющими в севооборотах роль сидеральных фитомелиоративных растений [1, 2].

Таковыми культурами являются клевер луговой и люцерна синегридная, семеноводство которых в условиях гор и предгорий является достаточно сложным, поскольку у большинства сортов этот показатель зависит от погодных условий, наличия опылителей и образование щуплых и недоразвитых семян с низкой всхожестью [3, 4].

Поэтому получение максимального количества полноценных семян является актуальной проблемой.

Комплекс мер интенсивного возделывания клевера и люцерны предусматривает качественную подготовку семян к посеву, оптимальные сроки сева, хорошо подготовленную почву, прогрессивные способы посева (под покровный и беспокровный), оптимальные нормы высева.

Однако все эти методы достаточно затратные, требующие дополнительных средств на осуществления такого агроприема. Для стимуляции роста и развития растений применяют ряд агроприемов, обеспечивающих снижение твердосемянности полученного урожая [4–6]. Большинство известных методов с использованием физических и химических факторов высокзатратны. Биологические методы основаны на предпосевной обработке препаратами клубеньковых бактерий. Возникает проблема поиска биопрепаратов природного происхождения, стимулирующих рост и развитие растений с одновременным снижением твердости семян бобовых трав.

**МЕТОДИКА.** В целях увеличения урожая с высокими показателями качественных семян, использовали борсодержащую минеральную воду Кармадон, в которую вводили пасоку растений чемерицы Лобеля в концентрации 0,1 % от общего объема воды. Семена клевера и люцерны в таком растворе выдерживали 8–10 часов.

Чемерица Лобеля (*veratrum Lobelianu Pernel*) из семейства лилейных содержит алкалоиды, гликозиды, дубильные вещества, смолы, аминокислоты, жирные масла, витамины.

Минеральная вода Кармадон содержит: бор (более 80 мг/л в виде борной кислоты), магний – 2 мг/л, хлор – 143 мг/л, натрий – 650 мг/л, калий – 21,5 мг/л, цинк – 5,0 мг/л, медь – 0,5 мг/л, азотные соединения – 4,2 мг/л, соединения серы – 0,68 мг/л и железо – 0,1 мг/л.

Опыты проводили в горной зоне (Куртатинское ущелье 1400 м над уровнем моря), где

бобовые травы встречаются малочисленно (уклон 5°). На склоновых землях сенокосов и пастбищ размещали делянки площадью 30 м<sup>2</sup> в 3-х кратной повторности при 6-ти вариантах опыта. В минеральной воде Кармадон объемом 10 литров растворяли отжатый сок (пасоку) из растений чемерицы Лобеля в количестве 100 г. Чемерица Лобеля – ядовитое и не поедаемое многолетнее растение – произрастает чаще всего на деградированных пастбищах. В таком количестве раствора замачивали 9 кг клевера и 5 кг люцерны (из расчета на 0,5 га). У ядовитых корней чемерицы отбирали молодые листья, отросшие весной. После замачивания в минеральной воде и 0,1 % концентрации чемерицы Лобеля семена просушивали и высевали на деградированных пастбищах. В опытных образцах, где семена подвергали обработке, учитывали продуктивность семян и кормовой массы, количество клубеньковых бактерий на каждом растении клевера и люцерны.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Бор играет многостороннюю роль в жизнедеятельности растений, влияет на ростовые процессы, активизирует образование и транспорт углеводов. Потребность в боре необходима на всех стадиях развития растений. Роль этого элемента в оплодотворении исключительно велика. Бор способствует увеличению числа цветков. Борсодержащая вода стимулирует азотфиксацию растений бобовых трав, в результате чего наблюдали интенсивный рост и развитие подсеваемых семян.

При замачивании семян в течение 8–10 часов происходит миграция продуктов их гидролиза из эндосперма к зародышу. Это – следствие повышения в семенах активности ферментов, как тех, которые обуславливают этот распад, так и тех, которые участвуют в процессах образования новых, жизненно необходимых соединений и микроэлементы способствуют улучшению обмена веществ в семенах, тем самым усиливая активность зародыша (табл. 1).

Табл. 1. Влияние стимуляторов роста на рост и развитие бобовых трав (2015-2017 гг.)

| № п/п | Вариант опыта                                                         | Появление всходов, дней | Энергия прорастания, % | Всхожесть, % | Выживаемость к фазе стеблевания, % | Количество твердых семян, % |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 1.    | Замачивание семян в обычной воде – контроль                           | 8                       | 60                     | 67           | 42                                 | 15                          |
| 2.    | Замачивание семян в минеральной воде «Кармадон, 5-6 часов             | 7                       | 69                     | 75           | 56                                 | 10                          |
| 3.    | Замачивание семян в соке чемерицы                                     | 7                       | 64                     | 72           | 53                                 | 9                           |
| 4.    | Замачивание семян в минеральной воде + чемерицы, 5-7 часов            | 6                       | 72                     | 78           | 62                                 | 8                           |
| 5.    | Замачивание семян в смеси с минеральной водой + чемерица – 8-10 часов | 5                       | 80                     | 89           | 75                                 | 5                           |
| 6.    | Замачивание семян в смеси с экспозицией 10-12 часов                   | 5                       | 76                     | 82           | 71                                 | 6                           |
| 7.    | НСР при 0,5                                                           |                         | 2,7                    | 3,4          | 2,8                                |                             |

Из приведенных данных следует, что всходы, при замачивании семян в борсодержащей воде Кармадон в смеси с пасокой чемерицей Лобеля, имеют максимальный процент выживания (75 %), появляются на 3 дня раньше контроля. При этом твердосемянность снижается с 15 до 5 %, а всхожесть семян повышается с 67 до 89 %.

Таблица 2. Влияние минеральной борсодержащей воды на продуктивность и азотфиксирующую способность клевера и люцерны (2015-2017 гг.)

| Варианты опытов                                             | Урожай зеленой массы за 2 укоса, ц/га |         | Урожай семян, кг/га |         | Количество клубеньковых бактерий на одном растении, шт. |         |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------|---------------------|---------|---------------------------------------------------------|---------|
|                                                             | клевер                                | люцерна | клевер              | люцерна | клевер                                                  | люцерна |
| Контроль (замачивание водой)                                | 362,5                                 | 427,5   | 180                 | 320     | 69                                                      | 78      |
| Обработка семян минеральной борсодержащей водой             | 398,5                                 | 462,5   | 210                 | 380     | 73                                                      | 82      |
| Обработка семян водным раствором + чемерица Лобеля          | 423,3                                 | 483,6   | 240                 | 390     | 84                                                      | 92      |
| Обработка минеральной борсодержащей водой + чемерица Лобеля | 562,4                                 | 582,4   | 268                 | 420     | 95                                                      | 112     |
| НСР 0,05                                                    | 23,7                                  | 31,4    | 12,4                | 13,7    |                                                         |         |

При учете продуктивности бобовых трав определяли количество клубеньков на корнях бобовых трав и их азотфиксирующие способности. При воздействии борсодержащей воды количество клубеньковых бактерий увеличивалось с одновременным повышением продуктивности зеленой массы (табл. 2).

Результаты исследований, приведенные в табл. 2, данных свидетельствуют, что обработка семян минеральной водой, способствует увеличению семенной продуктивности на 31,2–48,8 % – кормовой массы; на 36,2–55,1% – активизирует азотфиксацию бобовых трав, повышая количество клубеньковых бактерий на 36,7–43,5 %.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** В сравнении с контрольным вариантом, обработанные семена увеличивали энергию прорастания на 16–20 %, всхожесть – на 15–22 %. При этом выживаемость растений в фитоценозе составила 70–75 %, что на 29–32 % выше контрольного варианта. При обработке семян снизилась твердосемянность с 15 до 5 %.

При обработке семян минеральной борсодержащей водой повышается семенная и кормовая продуктивность клевера и люцерны, увеличивается количество азотфиксирующих бактерий на растениях

Следовательно, без дополнительных затрат, с использованием минеральной воды и растущих дикорастущих растений, можно расширить ассортимент стимуляторов роста растений и восстановить деградированное пастбище.

#### Литература

1. Бзиков М.А., Бекузарова С.А., Мисик Н.А. и др. Способ предпосевной обработки семян. Патент на изобретение № 2317669 от 27.02.2008. МПК АО1С 1/06, С 12 N 1/00.
2. Бекузарова С.А., Гриднев Н.И. Кшикаткина А.Н. Способ предпосевной обработки семян нектаропродуктивных культур. Патент на изобретение №2351113 от 10.04.2009 МПК АО1С 1/00, АО1N59/06, С05D 9/00.
3. Фарниев А.Т., Козырев А.Х., Герасименко М.В. и др. Способ инокуляции семян люцерны. Патент № 2167509 от 27.05.2001. МПК АО1С 1/00, АО1С1/00.
4. Бекузарова С.А. Дулаев Т.А. Стимуляторы роста и развития рыжика озимого. Известия Горского ГАУ, т. 53. – часть 3. – Владикавказ. 2016. – С. 16–20.
5. Жеруков Б.Х., Ханиева И.М., Ханиев М.Х. и др. Способ предпосевной обработки семян люцерны. Патент на изобретение № 2479974 от 24.02.2013. МПК АО1С1/00, АО1N65/00.
6. Бекузарова С.А., Гасиев В.И. Цомартова Ф.Т., Луценко Г.В. «Способ предпосевной обработки семян». Патент на изобретение № 2528436, опубликован 20.09.2014, МПК А01N65/00, А01С1/00.

УДК 631.46, 631.84

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА МИКРОБНОГО СООБЩЕСТВА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ВНЕСЕНИЯ АЗОТА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ

**А.А. Канакова**, канд. биол. наук, доцент

Контактная информация (e-mail): [kassio-67@yandex.ru](mailto:kassio-67@yandex.ru)

**О.Н. Михина**, канд. биол. наук, доцент

Контактная информация (e-mail): [kassio-67@yandex.ru](mailto:kassio-67@yandex.ru)

**И.Н. Глушков**, канд. техн. наук, доцент

Контактная информация (e-mail): [i-n-g2012@yandex.ru](mailto:i-n-g2012@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» (г. Оренбург, РФ)

**И.И. Огнев**, канд. техн. наук, доцент, ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (г. Екатеринбург, РФ)

Контактная информация (e-mail): [ognev.i.i@yandex.ru](mailto:ognev.i.i@yandex.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Для развития экологизации земледелия необходим комплексный подход к оценке функционирования агроценозов. Неотъемлемым звеном экосистем является микробиологический комплекс почвы, служащий естественным регулятором почвенного плодородия. Почвенная микробиота, являясь ведущим деструктором в системе почва-растение, может

существенно изменять характер трансформации питательных веществ удобрений, что неизменно влияет на плодородие почвы, а также ее экологическое состояние [1, с. 5], [2, с. 23]. В составе почвенной микрофлоры преобладают преимущественно сапрофитные и метатрофные бактерии, которым органическое вещество служит источником питания и энергии, некоторые способны использовать только минеральные соединения [3, с. 5]. Цель нашего исследования – провести количественный анализ микрофлоры почв при различных способах внесения азота, в частности использования электроразрядного удобрения почв. В проведенных ранее нами исследованиях было показано, что применение электроразрядного удобрения положительно сказывается на продуктивности растений [4, с. 358] и повышает количество доступных форм азота в почве [5, с. 175]. Однако в сельскохозяйственной практике необходимо учитывать и функционирование почвенно-биотического комплекса почв, что служит интегральным показателем состояния почвенной экосистемы [6, с. 3].

**УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Полевые исследования проводили в мелкоделяночном опыте в условиях открытого грунта на черноземных почвах. Выращиваемая культура – баклажан обыкновенный (*Solanum melongena*), сорта Универсал. Образцы почвы отбирали в начале и конце вегетационного периода (июнь, сентябрь) из слоя 0–30 см.

Схема эксперимента включала контрольные и опытные группы, включающие пять вариантов: использование мочевины (0,3 т/га), одновременное внесение мочевины и суперфосфата (0,3 т/га), органического удобрения (4-х летний навоз КРС – 5 т/га), обработка почвы электроразрядным удобрением (ЭУ) в эквивалентной дозе азотному удобрению, использование электроудобрителя совместно с внесением фосфора (0,3 т/га).

Количественный учет микроорганизмов выполняли в свежих почвенных образцах методом посева на стандартные питательные среды, наличие микроорганизмов рода *Azotobacter* устанавливали методом обрастания комочков почвы [7, с. 12–21], [8, с. 98]. Оценку целлюлолитической активности проводили методом аппликаций по проценту разложения льняного полотна [9, с. 277].

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** При изучении влияния различных способов внесения азота на активность микроорганизмов, трансформирующих соединения азота, получили следующие результаты. Учет колоний на МПА показал, что в течение вегетационного периода произошло увеличение численности протеолитических организмов (табл. 1). Применение электроразрядного удобрения и внесение удобрений способствовало увеличению численности аммонификаторов по сравнению с контролем в 1,5–2 раза. При этом внесение органического удобрения практически не отразилось на численности аммонификаторов, что мы связываем с тем, что перегной содержит разложившееся органическое вещество.

Таблица 1. Оценка численности микроорганизмов (\*10<sup>4</sup> КОЕ/г почвы)

| Варианты       | Аммонификаторы |           | Иммобилизаторы |           | Коэффициент минерализации Мишустина |          |
|----------------|----------------|-----------|----------------|-----------|-------------------------------------|----------|
|                | июнь           | сентябрь  | июнь           | сентябрь  | июнь                                | сентябрь |
| Контроль       | 891±6,2        | 954±41,1  | 765±10,6       | 978±23,6  | 0,9                                 | 1,0      |
| N              | 1005±10,5      | 1534±28,4 | 1287±25,8      | 1647±11,2 | 1,3                                 | 1,1      |
| NP             | 1121±12,9      | 619±11,5  | 1188±19,7      | 432±21,8  | 1,1                                 | 0,7      |
| Орг.удобр.     | 865±16,1       | 1383±19,5 | 1201±10,3      | 1539±28,3 | 1,4                                 | 1,1      |
| Электроуд-ль   | 1314±22,5      | 1996±8,0  | 1295±28,9      | 1876±16,5 | 1,0                                 | 0,9      |
| Электроуд-ль+P | 1457±29,7      | 2045±19,7 | 1403±32,1      | 1967±14,3 | 1,0                                 | 1,0      |

Динамика численности микроорганизмов-иммобилизаторов азота аналогична протеолитическим организмам: к концу вегетационного периода произошло увеличение численности аминолитических организмов. Наибольшая их численность отмечалась в вариантах с использованием электроразрядного удобрения. Количество аминолитической микрофлоры незначительно превышало количество аммонификаторов, о чем свидетельствует расчет коэффициента минерализации. Значение коэффициента минерализации варьировало от 0,9 до 1,4, что отображает среднюю интенсивность мобилизационных процессов в почве.

Созданию положительного азотного баланса в почве способствуют микроорганизмы

рода *Azotobacter*, которые являются аэробными азотфиксаторами, но могут использовать и свободный минеральный азот почвы. Определение наличия в почве данных микроорганизмов показало, что в образцах почв, отобранных в июне, процент обрастания комочков превышал почти в 2 раза контрольный вариант, при этом наиболее высокие показатели отмечались при внесении минерального азота (30 %) и перегноя (35 %). К концу вегетационного периода наблюдается, в среднем, более высокий процент обрастания комочков, что, вероятно, связано с развитием ризосферы растений (рис. 1). Нами было отмечено, что наибольший процент наблюдался при внесении органического удобрения, внесении минеральных азота и фосфора и использования электроудобрителя совместно с фосфором.

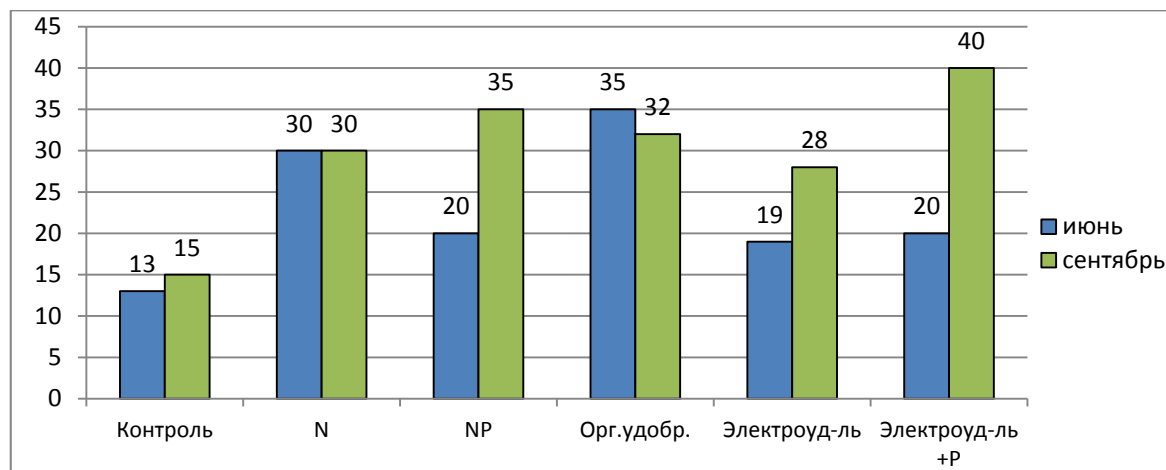


Рис. 1. Количество бактерий рода *Azotobacter* по вариантам исследования, %

Для определения общей микробиологической активности мы использовали аппликационный метод, отображающий целлюлозолитическую активность, поскольку процесс разложения клетчатки, осуществляемый микроорганизмами, является одним из важнейших показателей плодородия почвы, определяющим уровень ее биогенности. Льняные полотна в почву мы погружаем через месяц после проведения агроприемов, когда удобрения большей частью уже растворились. Общая микробиологическая активность почвы зависит от степени заселенности почвы микроорганизмами и содержания в почве питательных веществ, таких как азот, фосфор и других. Чем выше содержание этих веществ в почве, тем выше степень ее заселенности микроорганизмами, а, следовательно, быстрее происходит разложение органического вещества, то есть целлюлозы. В наших исследованиях, согласно шкале Звягинцева [2, с. 277], во всех вариантах наблюдается сильная целлюлозолитическая активность (рис. 2), при этом наиболее интенсивные процессы разрушения льняного полотна наблюдаются в вариантах с внесением удобрений.

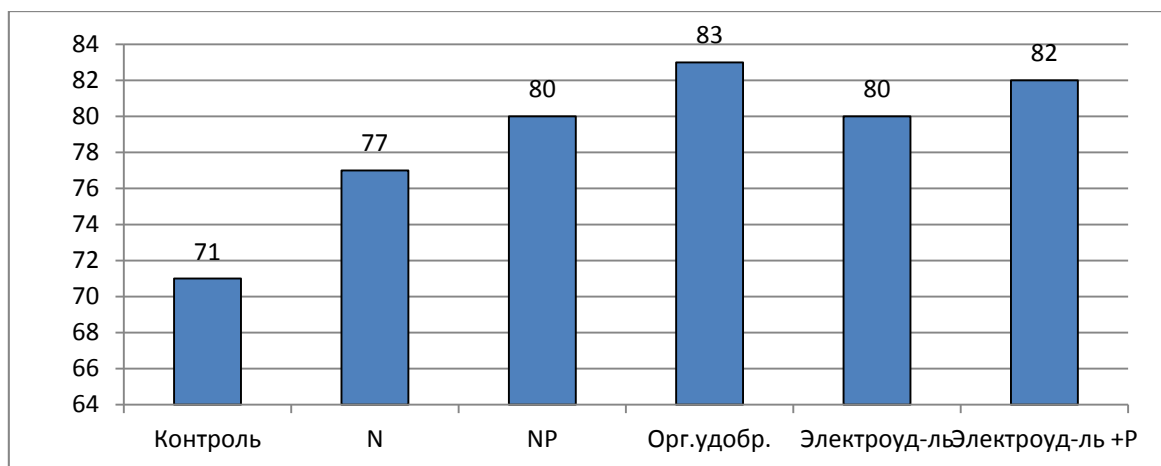


Рис. 2. Целлюлозолитическая активность по вариантам исследования (% разложения льняного полотна)

**ВЫВОДЫ.** Таким образом, функционирование агроценозов в условиях Южного Приуралья возможно при постоянном внесении в почву важнейшего питательного элемента азота, который трансформируется в доступные для растений формы благодаря микробиологическому сообществу. В проведенных нами исследованиях в вариантах с внесением удобрений и использованием электроразрядного удобрения общая численность микроорганизмов возросла по сравнению с контролем, при этом наилучшие условия складывались при использовании электроразрядного удобрения совместно с внесением фосфора. Во всех опытных вариантах процент обрастания комочков колониями микроорганизмов рода *Azotobacter* в 2 раза превысил контрольный вариант, составив в среднем 30–35 %. Увеличение целлюлозолитической активности отмечали во всех опытных вариантах, при использовании электроудобрения степень разложения полотна возрастала на 15 %. Исследования показали, что наряду с внесением удобрений в почву имеет смысл использовать электроразрядный удобритель в качестве способа повышения содержания азота в почве, при применении которого увеличивается микробиологическая активность.

#### Литература

1. **Мосина Л.В.** Экологическая оценка влияния органических и минеральных удобрений на микрофлору дерново-подзолистой почвы и продуктивность агроценозов в экстремальных погодных условиях/ Л.В. Мосина, Г.Е. Мёрзлая. – Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 5. – С. 5–18.
2. **Михина О.Н.** Влияние агротехнических приемов на формирование микрофлоры чернозема южного / О.Н. Михина, М.Д. Татарникова// Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – №8 (39). Часть 3. – С. 23–24.
3. **Ефремова Е.Н.** Влияние энергосберегающей технологии обработки почв на микрофлору/ Е.Н. Ефремова. – Вестник аграрной науки Дона, 2015. Т. 2. № 30. – С. 5–10.
4. **Михина О.Н.** Влияние электроразрядного удобрения на продуктивность сладкого перца/ О.Н. Михина, А.А. Канакова, А.В. Филиппова// Информационная школа молодого ученого: сб. научных трудов/ ЦНБ УрО РАН; отв. ред. П.П. Трескова; сост. О.А. Оганова, И.В. Абраменкова. – Екатеринбург, 2015. – С. 358–361.
5. **Филиппова А.В.** Влияние электроразрядного удобрения на пополнение азотного фонда чернозема южного/ А.В. Филиппова, А.А. Канакова, О.Н. Михина// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5 (49). – С. 174–176.
6. **Эмер Н.Р.** Структурно-функциональные особенности групп микроорганизмов цикла азота в почвах с длительным применением минеральных удобрений: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.03/ Эмер Наталья Рудольфовна; МГУ. – М., 2016. – 27 с.
7. **Титова В.И.** Методы оценки функционирования микробиоценоза почвы, участвующего в трансформации органического вещества/ В.И. Титова, А.В. Козлов. – Нижний Новгород: Нижегородская с.-х. академия, 2012. – 64 с.
8. **Казеев К.Ш.** Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований/ К.Ш. Казеев, С.И. Колесников, В.Ф. Вальков. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2003. – 216 с.
9. **Звягинцев Д.Г.** Методы почвенной микробиологии и биохимии/ Д.Г. Звягинцев, И.В. Асеева, И.П. Бабьева [и др.]. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1980. – С. 224.

УДК 636.5.087.72: 612.1

### ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ

**С.Н. Коломиец**, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой кормления и кормопроизводства  
Контактная информация (тел): (495) 377-93-91

**И.Е. Гумовский**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры зоогигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой

Контактная информация (тел.): (495) 377-93-03

**Т.А. Горбунова**, аспирант кафедры кормления и кормопроизводства

Контактная информация (тел., e-mail): +79263114517; [prada31121991@mail.ru](mailto:prada31121991@mail.ru)

ФГБОУ ВО «МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина» (г. Москва, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Морфологические показатели крови имеют важное значение для оценки физиологического статуса организма сельскохозяйственной птицы при скормливании биологически активных добавок.

Потребление селена необходимо для поддержания как клеточного, так и гуморального

иммунитета, а повышенные его дозы – могут усиливать иммунный ответ и защищать организм от некоторых вирусных инфекций. Он показывает положительное влияние на репродуктивные функции кур-несушек и петухов.

В настоящее время выделено более 100 селеносодержащих белков, при этом роль и биологические функции многих из них ещё не выяснены.

Главным симптомом недостатка селена в организме цыплят является экссудативный диатез. О необходимости ввода в рацион селена, даже при наличии в нём достаточного уровня витамина Е, свидетельствуют такие симптомы, как низкий прирост живой массы, мышечная дистрофия и повышенная смертность цыплят, содержащихся на кормах, основу которых составляет зерно, выращенное на почвах бедных селеном. Селен необходим для предотвращения миопатии мышечного желудка и сердца [7].

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Научный эксперимент был проведен на базе Всероссийского научно-исследовательского института птицеводства, на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500. Период выращивания – 35 дней. Цель эксперимента – выявить изменения морфологических показателей крови цыплят-бройлеров при включении в состав их рациона селеносодержащего препарата. Для достижения поставленной цели были сформированы 2 подопытные группы по 35 голов в каждой. Цыплята-бройлеры контрольной группы получали основной рацион без добавления селеносодержащего препарата. Цыплята опытной группы – основной рацион с добавлением Se 4000 в количестве 0,5 г/т комбикорма. Для изучения влияния скармливания селеносодержащего препарата на гематологические показатели брали кровь у бройлеров в день убоя. Исследования крови включали определение количества гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, гематокрита, эозинофилов и моноцитов.

В ходе исследований установлено, что под влиянием скармливания селеносодержащего препарата в крови бройлеров опытной группы повышается количество эритроцитов, гемоглобина, лимфоцитов, происходят изменения в содержании лейкоцитов, гематокрите, эозинофилов, моноцитов, характер которых зависит от использования определенных сочетаний микроэлементов. Следовательно, изучаемый селеносодержащий препарат в дозировке 0,5 г/т комбикорма оказывает стимулирующее влияние на эритропоэз.

Цель эксперимента – выявить изменения показателей крови цыплят-бройлеров при включении в состав их рациона селеносодержащего препарата.

Эксперимент проводили во ВНИТИП на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500, руководствуясь «Методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» [5].

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы по методу пар – аналогов контрольная и опытная группы цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 по 35 голов в каждой группе. При подборе учитывали: пол, возраст, живую массу птицы. Содержали птиц в клеточных батареях. Кормление цыплят-бройлеров осуществляли по рациону, разработанному согласно «Рекомендациям по кормлению сельскохозяйственных птицы» [6].

Цыплята-бройлеры контрольной группы получали основной рацион без применения селеносодержащего препарата, а цыплята опытной группы – основной рацион с Se 4000 в количестве 0,5 г/т комбикорма.

Селен 4000 – обогащенные селеном дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*) – это инактивированные дрожжи с высоким содержанием селена в высоко доступной форме, а именно – в форме L (+) – селенометионина. Живые клетки дрожжей адсорбируют селен и биохимически трансформируют его в селенометионин и другие селеносодержащие компоненты. Содержание селена в препарате – 4000 мг/кг.

Для изучения влияния скармливания добавки Se 4000 на гематологические показатели брали кровь у бройлеров в день убоя. Исследования крови включали определение количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, гематокрита, эозинофилов, моноцитов.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров представлены в табл. 1, из которых следует, что все показатели крови находятся в

пределах физиологической нормы для данного вида. Вместе с тем установлено, что скормливание Se 4000 цыплятам обусловило достоверное увеличение содержания гемоглобина в крови на 18 % ( $P \leq 0,01$ ), эритроцитов – на 19 %, лимфоцитов – на 22 % ( $P \leq 0,05$ ). По нашему мнению, применение Se 4000 в кормлении цыплят обусловило более эффективное использование корма и увеличение прироста живой массы бройлеров. Известно, что повышение содержания эритроцитов и гемоглобина в крови цыплят способствует улучшению оксигенации крови и организма в целом, обеспечивает ускорение обменных процессов [3], кроме того, в эритроцитах совершается множество ферментативных реакций.

Таблица 1. Морфологические показатели крови

| Показатель                     | Группа        |               |
|--------------------------------|---------------|---------------|
|                                | I-контрольная | IV-опытная    |
| Гемоглобин, г/л                | 153,25±4,27   | 181,00±3,51** |
| Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ | 2,13±0,23     | 2,55±0,03*    |
| Лейкоциты, $\times 10^9/л$     | 8,38±1,23     | 8,13±0,54     |
| Лимфоциты, %                   | 53,25±3,75    | 65,25±3,00*   |
| Гематокрит, %                  | 47,83±4,09    | 57,2±0,81     |
| Эозинофилы, %                  | 3,5±1,04      | 5,25±1,11     |
| Моноциты, %                    | 2,75±1,55     | 1,25±0,95     |

\* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$

Эритроциты осуществляют перенос кислорода в ткани для обеспечения жизнедеятельности клеток и углекислого газа из тканей в легкие, где он выделяется с выдыхаемым воздухом. Регуляторные и защитные функции обусловлены способностью эритроцитов переносить на своей поверхности ряд биологически активных веществ, в том числе иммуноглобулины [2].

Скормливание Se 4000 цыплятам-бройлерам способствовало увеличению сохранности поголовья, что является следствием усиления иммунитета у цыплят. Об этом факте свидетельствуют данные о повышении содержания эритроцитов, в которых на мембране имеется Fc-рецептор к иммуноглобулинам, участвующих в иммунных процессах. На своей мембране они адсорбируют аминокислоты, липиды, токсины [4]. Содержание лимфоцитов было на уровне 65 % в опытной группе, в контроле – 53 %. Разница составляет 22 % и является достоверной. Из этого, мы можем предположить, что Se 4000 стимулирует клеточные факторы иммунитета, повышая количество лимфоцитов в крови экспериментальных цыплят. Таким образом, поддерживается высокое обеспечение клеточного и гуморального иммунитета сельскохозяйственной птицы. Лимфоциты секретируют цитокины, которые, являясь регуляторами пролиферации и дифференциации клеток крови, обеспечивают постоянство клеточного состава крови и равновесие внутренней среды организма [1].

**ВЫВОДЫ.** Таким образом, под влиянием скормливания Se 4000 в количестве 0,5 г/т комбикорма в крови цыплят-бройлеров повышается количество эритроцитов, гемоглобина и лимфоцитов в пределах физиологической нормы, происходят изменения в содержании лейкоцитов, гематокрите, эозинофилов, моноцитов, характер которых зависит от использования определенных сочетаний микроэлементов. Следовательно, изучаемый селеносодержащий препарат в количестве 0,5 г/т комбикорма оказывает стимулирующее влияние на эритропоэз и синтез гемоглобина в крови сельскохозяйственной птицы.

#### Литература

1. Абдулкадыров К.М. Гематология. Справочник/ К.М. Абдулкадыров. – СПб., 2004. – 928 с.
2. Бессарабов Б.Ф., Алексеева С.А., Клетикова Л.В. Лабораторная диагностика клинического и иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы. – М.: КолосС, 2008. – 151 с.
3. Задорная М.В., Лыско С.Б., Красиков А.П. Применение бетулина для повышения иммунитета цыплят-бройлеров в производственных условиях/ Источник: <http://www.webpticeprom.ru/ru/articles-veterinary.html?pageID=1361164880>.
4. Козинец Г.И. Исследование системы крови в клинической практике/ Г.И. Козинец, В.А. Макаров. – М., 1997. – 480 с.
5. Имангулов Ш.А., Егоров И.А., Околенова Т.М. и др. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2000. – 36 с.
6. Имангулов Ш.А., Егоров И.А., Околенова Т.М. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 20009. – 144 с..
7. Тимофеева Э. «Микроэлементы в кормлении кур-несушек»/ Э. Тимофеева// «Птицеводство». – № 12. – 2012. – С. 25–30.

## ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**С.Н. Коломиец**, д-р биол. наук, доцент, зав. кафедрой кормления и кормопроизводства, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К.И. Скрябина (г. Москва, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): [colomiez@mail.ru](mailto:colomiez@mail.ru)

**В.А. Манукян**, д-р с.-х. наук, зав. отделом питания птицы, Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук – ФНИЦ «ВНИТИП» РАН (г. Сергиев Посад, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): [manukyan@vnitip.ru](mailto:manukyan@vnitip.ru)

**Т.А. Горбунова**, аспирант кафедры кормления и кормопроизводства, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К.И. Скрябина (г. Москва, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): [prada31121991@mail.ru](mailto:prada31121991@mail.ru)

**ВВЕДЕНИЕ.** Сбалансированное кормление цыплят-бройлеров предполагает использование рационов, содержащих безвредные и полноценные корма и добавки, которые позволяют наиболее полно реализовать генетический потенциал птицы и получение высокопитательной и безопасной пищевой продукции. Среди многочисленных кормовых добавок особого внимания заслуживают минеральные. Большое разнообразие их по химическому составу требует постоянного изучения эффективности в кормлении животных и птицы. Доказано, что молекулярная структура неорганических соединений серьезно затрудняет всасывание их в тонком отделе кишечника, в результате значительная часть (до 80 %) выводится из организма. Наоборот, использование органических соединений микроэлементов дает более выраженный эффект и позволяет сократить дозы этих добавок в десятки раз. Сегодня доказано, что соли отдельных металлов (селена, цинка, железа, калия, марганца и др.) оказывают влияние на экспрессию генов и регулируют метаболизм. Например, селен, в составе органического соединения, изменяет экспрессию генов, отвечающих за выработку энергии в организме животных. В результате увеличивается синтез АТФ, что способствует повышению продуктивности и жизнеспособности животных [1].

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Для оценки влияния скармливания Se4000 на химический состав мышц, а также определения содержания селена в печени цыплят-бройлеров был проведен научный эксперимент на двух опытных группах кросса Кобб-500, по 35 голов в каждой. Цыплята-бройлеры контрольной группы получали основной рацион без добавления селеносодержащего препарата. Цыплята опытной группы – основной рацион с добавлением экспериментального Se4000 в количестве 0,5 г/т комбикорма.

Исследования проводились во всероссийском научно-исследовательском институте птицеводства в 2016 г. В ходе испытаний были сформированы 2 группы цыплят-бройлеров кросса Кобб-500. Эксперимент был завершён на 35-е сутки.

Селен 4000 – обогащенные селеном дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*) – это инактивированные дрожжи с высоким содержанием селена в высокодоступной форме, а именно – в форме L (+)-селенометионина. Живые клетки дрожжей адсорбируют селен и биохимически трансформируют его в селенометионин и другие селеносодержащие компоненты. Содержание селена в препарате – 4000 мг/кг.

Для изучения влияния скармливания селеносодержащего препарата на химический состав мышц и определения содержания селена в печени брали материал у бройлеров в день убоя. Исследования включали определение влаги первоначальной, сырого протеина, сырого жира, а также определения количества селена в печени.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** По полученным данным биохимического анализа мышечной ткани, выявлено повышение сырого протеина в бедренных мышцах цыплят-

бройлеров опытной группы на 16,8 %, в сравнении с контролем. Суммарное содержание белка ножных мышц цыплят опытной группы также выше контроля на 19,8 %. Сумма общего белка, содержащегося в мышцах тушек цыплят опытной группы превосходит контроль на 7 %. Это является следствием повышения усвоения белка из рациона у цыплят опытной группы под воздействием препарата. В соответствии с методикой диссертационных исследований были проведены некоторые биохимические анализы грудных и ножных мышц. Результаты представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1. Химический состав грудных мышц

| Показатель           | Группа        |            |
|----------------------|---------------|------------|
|                      | I-контрольная | II-опытная |
| Влага перв.,%        | 74,16         | 73,72      |
| % к контролю         | 100           | 99,40      |
| Сырой протеин (СП),% | 81,97         | 79,59      |
| % к контролю         | 100           | 97,09      |
| Сырой жир (СЖ),%     | 9,07          | 10,38      |
| % к контролю         | 100           | 114,44     |

Таблица 2. Химический состав ножных мышц

| Показатель           | Группа        |            |
|----------------------|---------------|------------|
|                      | I-контрольная | II-опытная |
| Влага перв.,%        | 72,38         | 72,94      |
| % к контролю         | 100           | 100,77     |
| Сырой протеин (СП),% | 57,33         | 66,97      |
| % к контролю         | 100           | 116,81     |
| Сырой жир (СЖ),%     | 28,72         | 23,32      |
| % к контролю         | 100           | 81,19      |

По результатам проведенных химических анализов установлено, что включение в рацион экспериментального Se4000 положительно влияет на химический состав мышечной ткани подопытных цыплят-бройлеров, а, следовательно, это в свою очередь положительно сказывается на качестве мяса.

В результате биохимического анализа мышечной ткани, выявлено повышение сырого протеина в бедренных мышцах цыплят-бройлеров опытной группы на 16,8 %, в сравнении с контролем. У бройлеров, получавших Se4000, снизилось содержание жира в ножных мышцах на 18 относительных процентов.

Общее содержание белка в мышечной ткани цыплят-бройлеров в грудных мышцах тушек опытных цыплят превосходит контроль на 4 % (табл. 3).

Таблица 3. Общее содержание белка в мышцах целой тушки бройлеров, г

| Показатель                      | Группа        |            |
|---------------------------------|---------------|------------|
|                                 | I-контрольная | II-опытная |
| Грудные мышцы                   | 552,17        | 574,85     |
| % к контролю                    | 100           | 104,11     |
| Ножные мышцы                    | 136,45        | 163,53     |
| % к контролю                    | 100           | 119,85     |
| Общее содержание в мышцах тушки | 688,62        | 738,38     |
| % к контролю                    | 100           | 107,23     |

Суммарное содержание белка в ножных мышцах цыплят опытной группы также выше контроля на 19,8 %. Сумма общего белка, содержащегося в мышцах тушек цыплят опытной группы, превосходит контроль на 7 %. Это является следствием повышения усвоения белка из рациона у цыплят опытной группы под воздействием Se4000. Таким образом, увеличение содержания белка в мышечных тканях обусловило повышение питательной ценности мяса.

Мясо птицы является наиболее полноценным и диетическим продуктом по сравнению с мясом других сельскохозяйственных животных, так как в мясе птицы содержится больше полноценных и меньше трудно усваиваемых белков (коллагена и эластина), что обуславливает его высокую питательную ценность.

Селен контролируют в питании животных в связи с его токсичностью. При этом органические соединения селена менее токсичны, чем неорганические формы [9]. Хроническая токсичность селена может проявляться при поступлении 1 мг/кг массы тела животного в сутки. Токсический уровень селена в 75 раз выше его потребности, и составляет 7,5 мг/кг сухого корма [4].

В селеносодержащем препарате «Se4000» содержится микроэлемент в органической форме. При убое цыплят-бройлеров у 6-и голов были взяты образцы печени и проанализированы на содержание селена (табл. 4).

Таблица 4. Концентрация Se в печени цыплят-бройлеров

| Показатель   | Группа        |            |
|--------------|---------------|------------|
|              | I-контрольная | II-опытная |
| Селен, мкг/л | 0,35±0,128    | 0,61±0,066 |
| % к контролю | 100           | 174,28     |

Рекомендуемые нормы Se: А. Хенниг (0,08–0,1) мг, С.Н. Касумов (0,1–0,3) мг, Л.И. Тучемский (0,15–0,2) мг, И.А. Девеча (0,19–5,08) мг.

Содержание селена в печени опытных цыплят-бройлеров увеличилось, по сравнению с контролем, на 74 %. По литературным данным это количество селена не влияет на безопасность мясного сырья и повышает его биологическую ценность как продукта питания людей [5–8]. Следовательно, при введении препаратов селена в рационы птицы необходимо тщательно соблюдать дозировку и обеспечивать равномерное смешивание их с комбикормом.

**ВЫВОДЫ.** По результатам биохимического анализа мышечной ткани, выявлено повышение сырого протеина в бедренных мышцах цыплят-бройлеров опытной группы на 16,8 %, в сравнении с контролем. У бройлеров, получавших Se4000, снизилось содержание жира в ножных мышцах на 18 относительных процентов.

Общее содержание белка в мышечной ткани цыплят-бройлеров в грудных мышцах тушек опытных цыплят превосходит контроль на 4 %.

Суммарное содержание белка ножных мышц цыплят опытной группы также выше контроля на 19,8 %. Сумма общего белка, содержащегося в мышцах тушек цыплят опытной группы, превосходит контроль на 7 %. Это является следствием повышения усвоения белка из рациона у цыплят опытной группы под воздействием Se4000. Таким образом, увеличение содержания белка в мышечных тканях обусловило повышение питательной ценности мяса.

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы тушек цыплят-бройлеров, внутренних органов установили, что мясо тушек и внутренние органы соответствовали требованиям ветеринарно-санитарных правил и нормативным документам для мяса птицы. Не выявлено характерных изменений (алиментарной дистрофии) при несбалансированности рационов по питательности. Состояние печени, почек удовлетворительно, что свидетельствует об отсутствии жировой дистрофии. Следовательно, изучаемый селеносодержащий препарат в дозировке 0,5г/т комбикорма оказывает положительный эффект, не нарушая физиологическое состояние цыплят-бройлеров.

#### Литература

1. Топорова Л.В., Барсуков Д.Л. Эффективность хромбелмина в кормлении цыплят-бройлеров/ Зоотехния. 2014, № 1. – С. 18–20.
1. Крылова, Н. Обзор рынка мяса птицы в России/ Н. Крылова // Мясные технологии. – 2013. – № 5. – С. 24–27.
2. Кузьмичева, М.Б. Состояние и тенденции развития российского рынка мяса птицы за 2012 год/ М.Б. Кузьмичева. – 2013. – № 3. – С. 4–7.
3. Кабиров, Г.Ф. Хелатные формы биогенных металлов в животноводстве/ Г.Ф. Кабиров, Г.П. Логинов, Н.З. Хазипов. – Казань: ФГОУ ВПО «КГАВМ», 2004. – 248 с.
4. Еранов, А.М. Влияние скармливания селена и йода на рост и сохранность цыплят-бройлеров кросса «Смена-2»/ А.М. Еранов, С.А. Шевченко, О.А. Глазунова// Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2006. – № 2. – С. 70–75.
5. Шевченко, С.А., Еранов, А.М., Глазунова, О.А. Селен и йод как стимуляторы роста цыплят-бройлеров кросса «Смена-2»/ Актуальные проблемы патологии животных// Материалы Международного съезда терапевтов, диагностов, 6-9 июля 2005 г. – Барнаул: Издательство АГАУ. – 2005. – С. 60–61.
6. Забашта, Н.Н. Производство органического мясного сырья для продуктов питания/ Н.Н. Забашта, Е. Головки, С.В. Патилова. – Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 205 с.
7. Забашта, Н.Н., Головки, Е.Н. Зависимость между содержанием токсичных микроэлементов в рационе и степенью их накопления в мясе и внутренних органах свиней/ Сб. научных трудов СКНИИЖ по материалам 7-й м/н научно-практической конференции, ч. 2. – Краснодар, 2014. – С. 159–165.
8. Shambearger RJ. Biochemistry of selenium. – N.-YY.: Acad, press, 1983.

## **КОРРЕКЦИЯ ПОСТНАТАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОТИВООКСИДАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА ПРИМЕНЕНИЕМ СЕЛЕНОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

**И.И. Кочиш**, д-р с.-х. наук, профессор, академик РАН

Контактная информация (тел., e-mail): 8 (495) 377-93-68; [prorector@mgavm.ru](mailto:prorector@mgavm.ru)

**Р.А. Шуканов**, д-р биол. наук, доцент

Контактная информация (тел., e-mail): 89276693644; [shukanovr78@gmail.com](mailto:shukanovr78@gmail.com)

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» (г. Москва, РФ)

**А.В. Никулина**, канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова» (г. Чебоксары, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): 89278450015; [panianna@list.ru](mailto:panianna@list.ru)

**А.А. Шуканов**, д-р вет. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» (г. Москва, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): 89656869555; [shukanov.alex@gmail.com](mailto:shukanov.alex@gmail.com)

**ВВЕДЕНИЕ.** Полученный за последние 20–25 лет опыт ведения животноводства в нашей стране и за рубежом убедительно показывает неотложность перехода от существующей традиционной проблемы: большое животное – диагностика – лечение, к современной экологической триаде: популяция животных – окружающая среда – профилактика. Особенно актуализируется обозначенная проблема в условиях разработки и внедрения в агропромышленный комплекс новых биоиндустриальных технологий – биологизированно-ландшафтная и эколого-адаптивная системы в земледелии и животноводстве, энергоресурсосберегающие и экологически безопасные методы по переработке продукции растениеводства и животноводства [7, 9, 11, 14].

В ракурсе изложенного выше, мониторингирование различных регионов страны по обнаружению очаговых территорий с избытком или дефицитом микро- и макроэлементов в экологической пищевой цепи, а также обоснование включения в рационы кормления животных новых кормовых и биоактивных добавок с учетом биогеохимических особенностей локальных агроэкосистем, обеспечивающих высокую жизнеспособность, противоксидантную устойчивость и продуктивность организма, представляют значительный научно-практический интерес [1, 8, 10, 17].

В связи с этим, целью работы является исследование влияния «ДАФС-25» и «Селенопирана» на совершенствование антиоксидационной системы у свиней в селендефицитном регионе.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Проведена серия научно-производственных опытов и лабораторных исследований с использованием 126 хрячков крупной белой породы, содержащихся в селендефицитном агробиогеоценозе региона. Из них для проведения моделируемых экспериментов были подобраны 60 поросят отъемного возраста с учетом принципа аналогов по 10 голов в каждой из трех групп. Животных контрольной и опытных групп с 60- до 300-дневного возраста (длительность исследований) содержали на основном рационе (ОР) согласно нормам и рационам кормления РАСХН [4]. При этом хрячкам опытных групп на фоне ОР внутримышечно вводили биологически активные добавки (БАД) соответственно «ДАФС-25» (вторая группа) и «Селенопиран» (третья) в их 60-, 180- и 240-дневном возрасте в дозе 0,1 мг Se/кг МТ.

В ходе наблюдений у 5 свиней из каждой группы на 60-, 120-, 180-, 240- и 300-й день жизнедеятельности изучали физиолого-клиническое состояние и возрастную динамику противоксидантных (уровень селена, витамина А, витамина Е, глутатиона восстановленного (GSH) и общего, активность антиоксидантной системы (АОС)) и прооксидантных (активность

перекисной оксидации липидов (ПОЛ), концентрация глутатиона окисленного (GSSG) в сыворотке крови) факторов системы антиоксидационной защиты организма в соответствии с общепринятыми в ветеринарной клинике современными методами исследований с использованием сертифицированного лабораторного оборудования (программируемый биохимический анализатор крови «StatFax-1904+», флюориметр «Флюорат-02-2М», биохемилюминиметр «БХЛ-06»).

Полученный в опытах цифровой материал подвергнут биометрическому анализу с применением программных комплектов статистической обработки Statistica for Windows и Microsoft Excel-2010.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ.** Установлено, что в течение исследований у хрячков сравниваемых групп, по мере взросления, температура тела умеренно понижалась в узком диапазоне от  $39,2 \pm 0,16$ – $39,3 \pm 0,18$  до  $38,8 \pm 0,05$ – $39,0 \pm 0,12$  °C, а количество сердечных сокращений и дыхательных движений – в более широком интервале соответственно от  $90,0 \pm 0,75$ – $91,0 \pm 0,43$  до  $82,0 \pm 0,30$ – $84,0 \pm 0,44$  и от  $20,0 \pm 0,25$ – $21,0 \pm 0,56$  до  $14,0 \pm 0,45$ – $16,0 \pm 0,57$  ( $P > 0,05$ ). Следует отметить, что изученные показатели клинко-физиологического состояния подопытных свиней находились в диапазоне возрастной изменчивости физиологической нормы.

Согласно агропочвенному зонированию территория Чувашского Присурья, где были проведены научно-хозяйственные опыты, относится к биогеохимической провинции с преобладанием дерново-подзолистых и дерново-среднеподзолистых почвенных покровов. Данная территория дополняется отдельными массивами песчаных, супесчаных, суглинистых и лугово-болотных торфяных почв. Все эти почвенные покровы имеют низкий уровень содержания I, Se, Co, Mo, Cu, Cr и одновременно избыток Si, Fe, F, Al, Zn, Mn [12, 13].

При анализе постнатальной динамики концентрации селена в кровяной сыворотке исследуемых хрячков отмечено (рис. 1), что она неуклонно нарастала от начала наблюдений к их завершению ( $46,70 \pm 3,01$ – $47,60 \pm 2,90$  против  $81,90 \pm 3,64$ – $104,01 \pm 4,19$  мкг/л). Причем опытные свиньи в условиях применения совместно с ОР селенсодержащих БАД соответственно «ДАФС-25» и «Селенопиран» статистически значимо превышали контрольных животных по изучаемому противоксидантному фактору в их 180-, 240- и 300-дневном (вторая группа) и 120-, 180-, 240-, 300-дневном (третья) возрасте на  $9,1$ – $21,3$  % ( $P < 0,05$ – $0,005$ ).

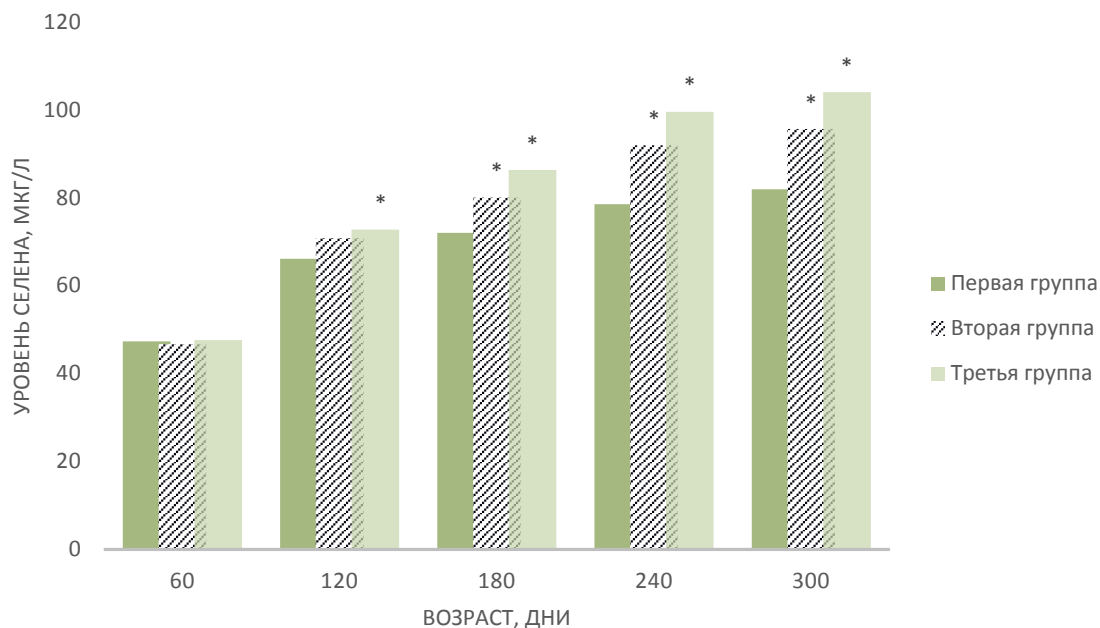
Аналогичная закономерность, но в менее контрастной форме, выявлена в характере колебаний уровня витамина А у хрячков опытных групп, которые в возрасте 300 (вторая группа) и 240-, 300 (третья) дней жизнедеятельности превышали контрольные параметры соответственно на  $16,4$  и  $16,7$ – $20,2$  % ( $P < 0,01$ – $0,005$ ).

Известно, что витамин А обладает антиоксидантным действием, угнетая процессы свободнорадикальной оксидации (СРО) в организме и предупреждая развитие оксидационного стресса [5, 15].

Показано, что если у свиней интактной группы содержание витамина Е в сыворотке крови с возрастом неуклонно увеличивалось в относительно узком интервале колебаний ( $2,63 \pm 0,03$  против  $2,86 \pm 0,06$  МЕ), то у их сверстниц опытных групп – в достаточно широком диапазоне изменений ( $2,59 \pm 0,03$ – $2,66 \pm 0,04$  против  $2,98 \pm 0,06$ – $3,08 \pm 0,06$  МЕ). При этом 300-дневные хрячки третьей группы имели достоверное превосходство над контрольными сверстниками по данному противоксидационному показателю. Промежуточное место между животными первой (контроль) и третьей («Селенопиран») групп занимали свиньи второй группы («ДАФС-25»), что свидетельствует о более выраженном антиоксидантном воздействии на организм «Селенопирана».

В соответствии с современным воззрением, активность витамина Е проявляется, как правило, в присутствии эссенциального микроэлемента Se, а активность Se – в присутствии  $\alpha$ -токоферола. Его биологическая активность основана на способности образовывать устойчивые радикалы в результате отщипления протона от гидроксильной группы. Эти радикалы могут вступать во взаимодействие со свободными радикалами, участвующими в образовании ор-

ганических пероксидов. Связывание свободных радикалов  $\alpha$ -токоферолом предотвращает оксидацию ненасыщенных липидов и предохраняет от разрушения биологической мембраны [3, 6].



\* – знак значимого различия между животными 1,2 и 3 групп здесь и далее

Рис. 1. Характер изменений концентрации селена хрячков

Сопоставимо с возрастной изменчивостью концентрации витамина Е происходила постнатальная динамика уровня GSH, который у хрячков контрольной и опытных групп неизменно повышался с разной интенсивностью в связи с взрослением соответственно от  $0,29 \pm 0,02$  до  $0,43 \pm 0,03$  и от  $0,27 \pm 0,03$ – $0,31 \pm 0,02$  до  $0,58 \pm 0,03$ – $0,67 \pm 0,03$  ммоль/л. Следует отметить, что по содержанию этого противооксидационного фактора свиньи 240-, 300-дневного (третья группа) и 300-дневного (вторая) достоверно превышали сверстниц контрольной группы.

Установлено, что концентрация общего глутатиона так же неуклонно нарастала в возрастном аспекте, однако более выражено у животных опытных групп. При этом в конце опытов свиньи третьей группы, содержащиеся при назначении БАД «Селенопиран», превышали контрольное значение на 22,2 % ( $P < 0,01$ ). Среднее положение по содержанию исследуемого фактора между животными контрольной и третьей групп имели их сверстники второй группы («ДАФС-25»).

Противоположная закономерность выявлена в характере изменений уровня GSSG, который у интактных хрячков, по мере взросления, неизменно увеличивался от  $0,05 \pm 0,001$  до  $0,11 \pm 0,002$  ммоль/л, а у опытных сверстников – повышался в очень узком диапазоне ( $0,04 \pm 0,001$ – $0,05 \pm 0,001$  против  $0,05 \pm 0,001$ – $0,06 \pm 0,001$  ммоль/л). Следует обозначить, что животные контрольной группы по содержанию изучаемого прооксидантного фактора статистически значимо превышали 240-, 300-дневных (вторая группа) и 180-, 240-, 300-дневных (третья) опытных сверстников.

Универсальной тест-реакцией живых организмов на воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды являются активизация процессов СРО и повышение интенсивности ПОЛ как в моделируемых экспериментах, так и применительно к биологическим объектам [2, 16].

При анализе возрастной изменчивости активности ПОЛ сыворотки крови у контрольных и опытных свиней показано, что она в начале заметно нарастала от 60- до 120-дневного возраста (соответственно  $6,07 \pm 0,11$  против  $6,48 \pm 0,16$  mV и  $5,96 \pm 0,14$ – $6,02 \pm 0,13$  против  $6,29 \pm 0,12$ – $6,34 \pm 0,18$  mV) с дальнейшим понижением с разной интенсивностью к концу исследований до  $6,34 \pm 0,10$  mV (контрольная группа) и до  $5,64 \pm 0,11$ – $5,74 \pm 0,11$  mV (опытные

группы). Причем у intactных хрячков 180-, 240- и 300-дневного возраста активность изучаемого прооксидантного фактора антирадикальной системы организма была достоверно выше, чем таковая у их сверстников второй («ДАФС-25») и третьей («Селенопиран») групп.

Совершенно иная закономерность выявлена в возрастной динамике активности АОС (рис. 2), которая у свиней контрольной и опытных групп повышалась с различной интенсивностью (соответственно  $2,38 \pm 0,09$  против  $2,84 \pm 0,07$  мВ/с и  $2,27 \pm 0,11$ – $2,30 \pm 0,10$  против  $3,23 \pm 0,13$ – $3,39 \pm 0,13$  мВ/с).

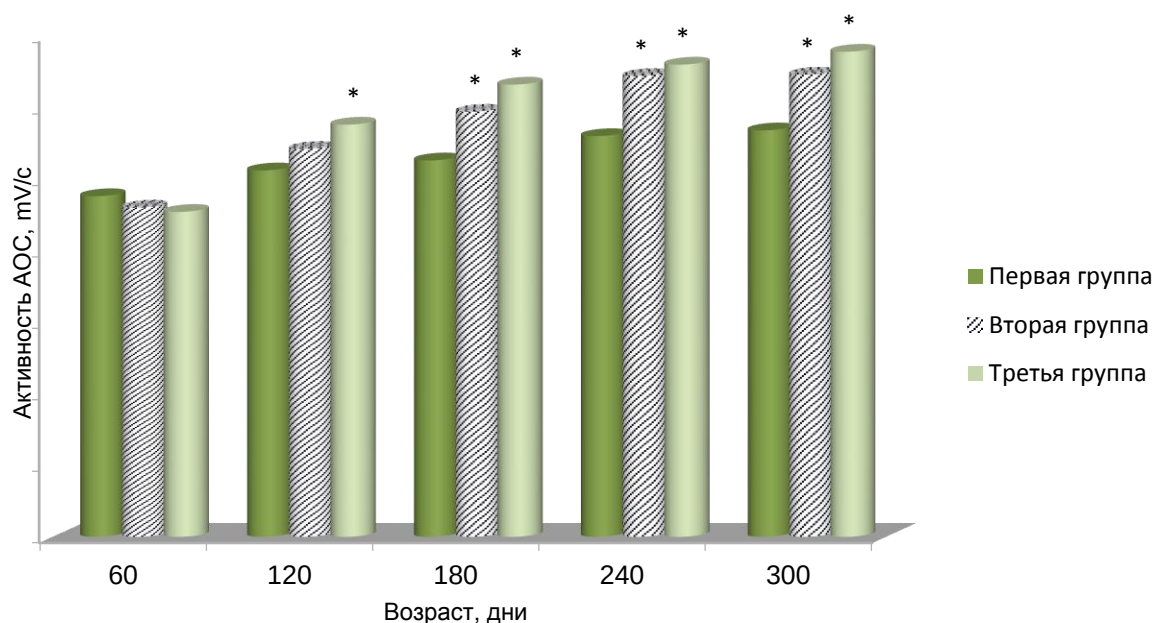


Рис. 2. Характер изменений активности АОС хрячков

Важно отметить, что опытные животные в возрасте соответственно 180-, 240- и 300 дней (вторая группа) и 120, 180, 240 и 300 дней (третья) жизни имели статистически значимое преимущество над контрольными сверстниками.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Экспериментально доказано, что в селендефицитной биогеохимической провинции региона назначение продуктивным животным на фоне основного рациона «ДАФС-25» и «Селенопирана» сопровождалась угнетением процессов СРО, биокоррекцией возрастной динамики прооксидационных (нивелирование уровня глутатиона окисленного, активности ПОЛ) и противooksидационных (повышение концентрации Se, витаминов А, Е, глутатитона восстановленного и общего, активности АОС) факторов, что обеспечило функционально устойчивое становление антирадикальной системы.

Влияние «Селенопирана» на организм характеризовалось более выраженным антиоксидантным эффектом, чем «ДАФС-25».

#### Литература

1. Боряев Г.И., Здоровьева Е.В., Федоров Ю.Н., Кравченко Ю.В. Влияние комплекса антиоксидантных препаратов на продуктивность птицы родительского стада и качество инкубационных яиц// Нива Поволжья. 2012. № 3 (24). – С. 49–55.
2. Бузлама В.С., Рецкий М.И. Применение фармакологических препаратов для повышения резистентности животных// Комплексная экологически безопасная система ветеринарной защиты здоровья животных. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2000. – С. 38–44.
3. Емельянова Т.П. Витамины и минеральные вещества. Полная энциклопедия. – СПб: Весь, 2001. – 368 с.
4. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглова В.В., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных (справочное пособие). – М.: Знание, 2003. – 456 с.
5. Карнаузов В.Н. Биологические функции каротиноидов. – М.: Наука, 1988. – 241 с.
6. Козлов В.А. Витамины (история, химия, биохимия, фармакология, клиника): учебное пособие. 2-е изд. с изм. и доп. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т им. И.Я. Яковлева, 2008. – 144 с.
7. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В. Биоиндустриализация как парадигма эффективного свиноводства// Мат. XXIII Междунар. научно-практич. конф. «Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства». – Моск. обл., Лесные Поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2016. – С. 175–178.

8. **Кочиш И.И., Шуканов Р.А., Шуканов А.А.** Связь роста тела и качества мяса у свиней с региональными биогеохимическими и зоогигиеническими условиями при скормливании биогенного вещества «Комбиоласк»// Зоотехния. 2016. № 4. – С. 13–15.
9. **Молянова Г.В., Василевич Ф.И., Максимов В.И.** Влияние гелиогеофизических и климатических факторов Среднего Поволжья на физиолого-иммунный статус свиней. – Кинель: СамГСХА, 2014. – 131 с.
10. **Папазян Т.Т., Фисинин В.И., Сурай П.Ф.** Взаимодействие между витамином Е и селеном: новый взгляд на старую проблему// Птица и птицепродукты. 2009. № 2. – С. 37–39.
11. **Смирнов А.М., Тюрин В.Г.** Ветеринарно-санитарные и зоогигиенические мероприятия в свиноводстве// Ветеринария. 2012. № 9. – С. 3–7.
12. **Чернов Г.И.** Агрохимическая характеристика почв Чувашской Республики. – Цивильск: Цивильская типография, 2002. – 32 с.
13. **Шуканов Р.А., Боряев Г.И., Шуканов А.А., Лежнина М.Н., Григорьев С.Г.** Эколого-экономические аспекты применения в свиноводстве кормовых добавок и биопрепаратов// Нива Поволжья. 2016. № 3 (40). – С. 81–87.
14. **Марчев Й., Палова Н., Абаджиева Д., Червенков М., Младенова В., Кистанова Е.** Возможности улучшения воспроизводства аборигенной породы восточно-балканская свинья в естественной среде обитания// Современные аспекты воспроизводства сельскохозяйственных животных: Сб. статей Междунар. научно-практич. конф. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 3–11.
15. **Kasahara T., Tadafumi K.** A new redox co-factor vitamin for mammals// Nature. 2003. V. 422. – P. 832.
16. **Kumazawa T., Sato K., Seno H. et al.** Levels of pyrrolo-quinoline quinone in various foods// Biochemical journal. 1995. V. 307. – P. 331–333.
17. **Wang Z.G., Pan X.J., Zhang W.Q. et al.** Methionine and selenium yeast supplementation of the maternal diets affects antioxidant activity of breeding eggs// Poultry science. 2010. № 85. – P. 931–937.

УДК 636.22/28

## РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПЕРЕХОДА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ К ОРГАНИЧЕСКОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

**О.Г. Лоретц**, д-р биол. наук, доцент

Контактная информация (тел., e-mail): раб. 8-343-371-33-63; [olga-loretts@yandex.ru](mailto:olga-loretts@yandex.ru)

**В.Т. Турчанова**, аспирант кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Контактная информация (тел., e-mail): 8-343-221-40-30; [ya-krash.nika@yandex.ru](mailto:ya-krash.nika@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» (г. Екатеринбург, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Органическое сельское хозяйство – производственная система, которая улучшает экосистему, сохраняет плодородие почвы, защищает здоровье человека, сохраняет биологическое разнообразие и не использует компоненты, способные принести вред окружающей среде. Оно сочетает в себе традиционные методы ведения хозяйства, инновационные технологии и современные научно-технические разработки, которые благотворно сказываются на окружающей среде и, обеспечивая тесную взаимосвязь между всеми формами жизни, включенными в данную систему, поддерживают и обеспечивают их благоприятное развитие.

Органическое сельское хозяйство сегодня стало мировым трендом, оно успешно работает в более чем 160 странах. В России все предпосылки для перехода к органическому сельскому хозяйству имеются. Прогнозируется, что к 2025 г. мировые производители органического сельского хозяйства уступят России до 20 % мирового рынка органики. Но на сегодняшний день, де-факто рынок органической продукции в России огромен, а де-юре – ничтожен. Таким образом, разработка механизма перехода к органическому сельскому хозяйству является актуальной.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.** Исследования проводились в условиях крестьянско-фермерского хозяйства Сысертского района Свердловской области.

Исследование проводилось в три этапа: первый этап – оценка потенциала развития органического сельского хозяйства в Свердловской области; второй этап – сравнительный анализ технологии производства молока на крестьянско-фермерском хозяйстве Свердловской области с требованиями к органическому производству; третий этап – на основе полученных исследований разработан механизм перехода животноводческих хозяйств к органическому

сельскому хозяйству.

На первом этапе материалами для исследования выступили статистические данные Федеральной службы государственной статистики, Управления Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области и отчетность отдела развития фермерских хозяйств, личных подсобных хозяйств граждан и потребкооперации Свердловской области.

На втором этапе для анализа было выбрано крестьянско-фермерское хозяйство, на котором проводился анализ животных следующих групп: основное стадо (коровы) и крупный рогатый скот на откорме. Сравнительный анализ проводился по следующим критериям: происхождение животных, размещение животных и методы содержания, правила обращения с животными, условия разведения, используемые корма, профилактика заболеваний и ветеринарное лечение. При анализе использовался государственный стандарт ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации».

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Органическое движение получило широкое распространение в мире. В России отрасль органического сельского хозяйства является еще молодой, но активно развивается. Развитие отрасли органического сельского хозяйства в Свердловской области, по нашему мнению, помогло бы занять Свердловской области большую часть в региональной структуре, так как Свердловская область является благоприятным регионом для развития органического сельского хозяйства. Это связано с тем, что органическим сельским хозяйством можно заниматься не везде. На южных землях – в Краснодарском и Ставропольском краях, выгоднее быть индустриальным сельхозтоваропроизводителем в связи с очень высокой урожайностью и большим количеством вредителей, которых необходимо уничтожать химическими удобрениями, иначе они уничтожат весь урожай. Если же предприятие находится в центральной части России, или на любых северных территориях, где производительность ниже, но меньше вредителей, то органическую продукцию выпускать намного проще.

Говоря о потенциальных производителях органической сельскохозяйственной продукции в Свердловской области, мы рассматриваем крестьянско-фермерские хозяйства и индивидуальных предпринимателей, так как перевести данные хозяйства к органическому производству проще, чем крупные предприятия, и для них производство органической продукции более выгодно, в связи с небольшим объемом производимой и реализуемой продукции.

Свердловская область обладает большим потенциалом для развития отрасли производства органического молока. Производство молока занимает большую часть в структуре производства и реализации продукции животноводства в Свердловской области. Кроме того, доля молока, произведенного крестьянско-фермерскими хозяйствами и индивидуальными предпринимателями, составила 5,5 % в 2016 г. Прирост количества молока, произведенного данными хозяйствами в 2016 г. по отношению к 2014 г. больше, чем по всем категориям хозяйств – на 12 % и 4,6 % соответственно.

Рассмотрим количество произведенной и реализованной продукции растениеводства, ее структуру и процентное соотношение реализованной продукции к произведенной выпускаемой крестьянско-фермерскими хозяйствами Свердловской области, за 2017 г. в табл. 1.

Таблица 1. Структура продукции растениеводства, выпускаемой КФХ Свердловской области, за 2017 г., тонн

| Продукция              | Производство | Реализация | Доля в структуре произведенной продукции, % | Соотношение реализованной продукции к произведенной, % |
|------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Зерно                  | 133111,5     | 53616,4    | 26,4                                        | 40,3                                                   |
| Картофель              | 116631,1     | 73242,6    | 23,1                                        | 62,8                                                   |
| Сено                   | 96024,9      | 25013,1    | 19,0                                        | 26,0                                                   |
| Сенаж                  | 82794,1      | 12320,0    | 16,4                                        | 14,9                                                   |
| Силос                  | 49314,4      | 320,0      | 9,7                                         | 0,6                                                    |
| Овощи открытого грунта | 13940,3      | 8559,3     | 2,7                                         | 61,4                                                   |
| Солома                 | 7331,0       | 250,0      | 1,5                                         | 3,4                                                    |
| Прочее                 | 5057,7       | 3437,1     | 1,2                                         | 68,0                                                   |
| Всего                  | 504205,0     | 176758,5   | 100,0                                       | 35,0                                                   |

Из процентного соотношения реализованной и произведенной продукции видно, что большая часть продукции, произведенной крестьянско-фермерскими хозяйствами, используется на тех же предприятиях. Только 35 % произведенной продукции реализуется. Это показывает, что предприятия самостоятельно обеспечивают себя кормовой базой. В текущих условиях, когда в Свердловской области нет сертифицированных предприятий, изготавливающих корма, это является положительным фактором, так как у хозяйств не будет необходимости искать корма, произведенные органическими предприятиями. Они могут самостоятельно изготавливать эти корма.

Для развития сельского хозяйства в целом и выполнения принципов органического сельского хозяйства, на основании анализа ГОСТ 33980-2016 был разработан механизм перехода животноводческих хозяйств к органическому сельскому хозяйству (рис. 1).

В соответствии с данным механизмом, в первую очередь хозяйствам необходимо провести анализ условий кормления и содержания животных в соответствии с ГОСТ 33980-2016: кормового сырья; площадей животноводческих помещений и открытых территорий для выгула, отведенных на каждое животное, при необходимости выделить дополнительные площади, переоборудовать животноводческие помещения; провести анализ содержания скота, при необходимости провести мероприятия по устранению несоответствий.

На следующем этапе необходимо провести коррекцию и подбор препаратов и рационов, включающие:

1. составление оптимального рациона кормления животных, включающего самостоятельно произведенное кормовое сырье;
2. изменение структуры выращиваемых кормовых культур и пересмотр посевных площадей;
3. сравнительный анализ используемых препаратов в соответствии с ГОСТ 33980-2016;
4. исключение гормональных препаратов, стимуляторов роста, препаратов, повышающих продуктивность;
5. составление перечня фитотерапевтических и гомеопатических препаратов, приоритетных при профилактике и лечении животных в хозяйстве.

Далее необходимо отказаться от синтетических средств защиты растений и заменить минеральные удобрения на натуральные:

1. использовать альтернативные методы защиты растений, в случаях непосредственной угрозы урожаю использовать разрешенные в органическом производстве вещества животного, или растительного происхождения, микроорганизмы и агрохимикаты;
2. применять только натуральные удобрения и почвоулучшающие вещества;
3. провести анализ применяемых натуральных удобрений с перечнем разрешенных к использованию в органическом производстве, в случае несоответствия – исключить запрещенные вещества из использования.

На следующем этапе следует начать использование только естественных средств борьбы с сорняками и вредителями. Так, например, введение севооборота позволит снизить засоренность почвы сорными растениями, болезнями и вредителями. Для борьбы с вредителями разрешается использовать приманки (диамоний-фосфат, феромоны, пиретроиды: дельтамерин или лямда-цигалотрин) и препараты в ловушках.

Последний этап, применимый к растениеводству, – это расчет и выделение необходимых пастбищных площадей. При необходимости следует выделить дополнительные площади под пастбища. В связи с минимизацией кормовых добавок в рационе животных, необходимо повысить питательность летнего рациона – выбрать оптимальные пастбищные культуры. Этим этапом завершается первый год внедрения органического сельского хозяйства.

Следующий этап начинается весной второго года внедрения механизма с использования летнего, а далее – зимнего органических рационов животных.

Последнее, что необходимо провести в хозяйстве – проанализировать используемые средства очистки и дезинфекции животноводческих помещений, оборудования, ветеринарных инструментов в соответствии с ГОСТ 33980-2016, при необходимости исключить использование запрещенных веществ, заменить на разрешенные.



Рис. 1. Механизм перехода животноводческих хозяйств к органическому сельскому хозяйству

Далее начинается период перехода к органическому производству.

Срок переходного периода в растениеводстве составляет: для посевных площадей – не менее 2 лет, предшествующих посеву; для пастбищ, или многолетних кормовых культур – не

менее 2 лет до начала использования в качестве органических кормов.

В животноводстве продолжительность переходного периода составляет при разведении крупного рогатого скота – 12 месяцев.

Таким образом, через 2 года после начала внедрения механизма перехода животноводческих хозяйств к органическому сельскому хозяйству, продукция может быть признана органической. С этой целью необходимо проходить процедуру сертификации.

Данный механизм был применен на крестьянско-фермерском хозяйстве Свердловской области. Первый этап механизма – анализ условий кормления и содержания животных в соответствии с ГОСТ 33980-2016 показал, что данное хозяйство может за 2,5 года выйти на сертификацию продукции, отвечающую требованиям органического сельского хозяйства. Для этого необходимо устранить несоответствия, для чего предлагается провести следующие мероприятия:

- отказ от синтетических средств защиты растений, замена минеральных удобрений на натуральные;
- введение севооборота;
- выделение дополнительных площадей под пастбища, замена пастбищных культур;
- использование нового кормового рациона (без использования комбикормов и неразрешенных добавок);
- использование фитотерапевтических препаратов для ветеринарного лечения;
- переход на использование допустимых средств дезинфекции.

**ВЫВОДЫ.** Свердловская область обладает потенциалом для развития производства органической молочной продукции. Данная отрасль сможет дать толчок для большего развития сельского хозяйства в регионе. На основании исследований и анализа зарубежных и российских нормативно-правовых актов и государственных стандартов по производству органической продукции и изученного зарубежного опыта, оценки потенциала производства молока в КФХ Свердловской области, был разработан механизм перехода животноводческих хозяйств к органическому сельскому хозяйству, который был применен для КФХ Свердловской области и показал, что данное хозяйство может за 2,5 года перейти к органическому производству и выйти на сертификацию производимой продукции как органической.

#### Литература

1. Вайцель Т.Г., Лещева М.Г. Органическое сельское хозяйство Германии: опыт и перспективы внедрения в России// Экономический анализ и аудит: теория и практика. – Ставрополь, 2014. – С. 34–38.
2. Полушкина Т.М. Государственное регулирование сельского развития: опыт ЕС// Достижения науки и техники АПК. – 2017. – № 4. – С. 96–100.
3. Рыбалова Т.И. Органическое молоко: миф или реальность?// Молочная промышленность. – 2018. – № 2. – С. 4–7.
4. ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации».
5. Schwendel B.H., Wester T.J., Morel P.C.H., Fong B., Tavendale M.H., Deadman C., Shadbolt N.M., Otter D.E. Pasture feeding conventional cows removes differences between organic and conventionally produced milk// Food Chemistry. – 2017. – № 229. – С. 805–813.
6. Slagboom M., Kargo M., Edwards D., Sorensen A.C., Thomasen J.R., Hjørtø L. Organic dairy farmers put more emphasis on production traits than conventional farmers// Journal of Dairy Science. – 2016. – № 99 (12), С. 9845–9856.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УТОМЛЕНИЯ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ У СКАКОВЫХ ЛОШАДЕЙ

**Н.Е. Орлова**, канд. вет. наук, доцент, ФГБОУ ВО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина (г. Москва, РФ)

Контактная информация (тел., e-mail): (495)377-67-45, [nadorlov@mail.ru](mailto:nadorlov@mail.ru)

**С.А. Позов**, д-р вет. наук, профессор

Контактная информация (тел., e-mail): 89881032724; [fvm-fvm@yandex.ru](mailto:fvm-fvm@yandex.ru)

**М.Е. Пономарева**, канд. вет. наук, доцент

Контактная информация (тел., e-mail): 8(8652)28-61-12; [m-ponomareva-st@yandex.ru](mailto:m-ponomareva-st@yandex.ru)

ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (г. Ставрополь, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Интенсивная тренировочная нагрузка скаковых лошадей является для их организма стресс фактором, запускающим ряд адаптационных механизмов, которые направлены в первую очередь на обеспечение органов и систем кислородом и субстратами для удовлетворения энергетических потребностей. При высоких систематических физических нагрузках отмечается повышенное содержание в сыворотке крови триглицеридов, общего холестерина, фосфолипидов, активности аланин- и аспартатаминотрансфераз. Изменяется содержание тромбоцитов и гемоглобина [1]. При этом пониженное содержание альдегидных производных окислительной модификации протеинов плазмы лошадей после физических нагрузок свидетельствует о развитии эффективных адаптационных реакций в их организме под влиянием систематических тренировок [2].

В настоящее время существует потребность оценки степени физической нагрузки и ее адекватности с целью профилактики заболеваний и определения степени тренированности скаковых лошадей. Такой анализ позволяет объективно мониторировать темп изнашиваемости организма и его изменения при лечебно-профилактических мероприятиях. Показатели, которые могут быть использованы в качестве маркеров перетренированности и утомления, должны отвечать некоторым условиям. Показатель обязательно должен значительно изменяться (желательно в несколько раз) в промежутке времени от начала тренировки до периода восстановления (отдыха). Обязательна высокая коррелированность со степенью физической нагрузки и тренированностью животного. Межиндивидуальная дисперсия показателя не должна превышать величины изменения его среднего значения. Обязательно должно наблюдаться изменение показателя для всех членов популяции. Показатель должен быть индикатором достаточно значимого процесса возрастной физиологии и должен иметь смысловую, морфологическую и функциональную интерпретацию, отражать степень физической тренированности организма или изношенности какой-либо системы.

Ранее нами было отмечено [3], что здоровые, хорошо тренированные скаковые лошади реагируют на физическую нагрузку значительным увеличением гематокрита, эритроцитозом, гиперхромемией, небольшим тромбоцитозом и повышением мочевины, ростом альбуминов и лизоцимной активности сыворотки крови, снижением альфа-глобулинов, гамма-глобулинов и бактерицидной активности сыворотки крови, значительным увеличением бета-глобулинов. При чрезмерной нагрузке, перетренированности организм отвечает изменениями в деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС). Организм здорового животного и животного с патологиями сердечно-сосудистой системой по-разному реагирует на стресс, вызванный интенсивной нагрузкой [4, 5], что позволяет оценить значение различных физиологических показателей.

В связи с этим целью нашей работы было показать информативность объективности показателей, характеризующих белковый обмен, в качестве биомаркеров при изучении степени утомляемости лошадей с патологиями сердечно-сосудистой системы в тренинге.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Научно-производственный опыт проводили на базе ОАО «Пятигорский ипподром». В опыте участвовало 20 голов скаковых лошадей в возрасте от 2 до

4 лет чистокровных английской верховой и арабской пород, находящихся в интенсивном тренинге. В зависимости от возраста животные несли разную тренировочную нагрузку. Для 2-летних лошадей она была следующей: шаг 5–8 минут, рысь 8–10 минут, шаг 5–6 минут, кантер 600–800 м, резвый галоп 500–800 м, шаг 25–30 минут; для 3-летних: шаг 5–8 минут, рысь 10–12 минут, шаг 5–6 минут, кантер 1000–1200 м, резвый галоп 800–1000 м, шаг 25–30 минут; для 4-летних: шаг 5–8 минут, рысь 12–15 минут, шаг 5–6 минут, кантер 2200–3500 м, резвый галоп 800–1000 м, шаг 25–30 минут.

Способ содержания лошадей – в индивидуальных денниках, кормление отвечает зоогигиеническим нормам. После предварительного общего клинического обследования и выявления лошадей с патологиями сердечно-сосудистой системы (ССС), сформировали 2 группы животных: из здоровых лошадей и из лошадей с патологиями СССР по 10 голов в каждой. У всех лошадей проводили взятие проб крови из яремной вены дважды: в состоянии покоя и после обычной ежедневной тренировочной нагрузки. Забор крови осуществляли вакуумными системами с литий гепарином.

Изучение показателей крови проводили на биохимическом и гематологическом анализаторах по общепринятым методикам. Полученные данные обрабатывались на персональном компьютере с помощью пакета статистического анализа Microsoft Excel с использованием критерия Стьюдента.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Здоровые животные отвечают на тренировочную нагрузку вполне определенным образом. Контроль процессов утомления и восстановления, которые являются неотъемлемыми компонентами спортивной деятельности, необходим для оценки переносимости физической нагрузки и выявления перетренированности, достаточности времени отдыха после физических нагрузок, эффективности средств повышения работоспособности. Сроки восстановления после тяжёлых тренировок не являются строго детерминированными и зависят от характера нагрузки и степени истощения систем организма под её воздействием, которые можно определить с помощью биохимических маркеров. Однако, интенсивные нагрузки часто приводят к нарушениям состояния сердечно-сосудистой системы. Мы изучили гематологический ответ животных здоровых и с патологиями СССР на рутинную тренировочную нагрузку (табл. 1).

**Таблица 1. Динамика биохимических маркеров крови у скаковых лошадей под действием физической нагрузки**

| №   | Показатель                                     | Ед. измер.          | Норма     | Больные лошади |                | Здоровые лошади |                |
|-----|------------------------------------------------|---------------------|-----------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
|     |                                                |                     |           | До нагрузки    | После нагрузки | До нагрузки     | После нагрузки |
| 1.  | Эритроциты                                     | 10 <sup>12</sup> /л | 9 – 15,8  | 10,14±0,93     | 11,77±1,04     | 9,50±0,28       | 11,81±1,08     |
| 2.  | Гемоглобин                                     | г/л                 | 90 – 150  | 153,40±19,89   | 177,10±20,75   | 140,00±9,85     | 178,50±23,33   |
| 3.  | Гематокрит                                     | %                   | 27 – 45   | 40,65±4,77     | 47,01±5,20     | 38,77±2,442     | 47,45±7,54     |
| 4.  | Средний объем эритроцитов                      | фл                  | 28 – 40   | 40,00±1,51     | 39,88±1,96     | 40,67±1,53      | 40±2,83        |
| 5.  | Среднее содержание гемоглобина в эритроците    | пг                  | 8 – 12    | 15,54±0,85     | 15,30±0,53     | 15,27±0,68      | 15,4±0,57      |
| 6.  | Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах | г/л                 | 310 – 340 | 387,50±12,25   | 384,10±11,41   | 374,00±7,00     | 384,0±12,37    |
| 7.  | Тромбоциты                                     | 10 <sup>9</sup> /л  | 100 – 800 | 144,60±30,32*  | 170,40±53,55*  | 76,67±27,30*    | 326,0±168,30*  |
| 8.  | Тромбоцитрит                                   | %                   |           | 0,10±0,03*     | 0,14±0,05*     | 0,06±0,02*      | 0,25±0,11*     |
| 9.  | Мочевина                                       | ммоль/л             | 3,3 – 6,6 | 5,34±0,57      | 5,69±0,23      | 6,64±0,99       | 6,94±0,74      |
| 10. | БАСК                                           | %                   |           | 32,50±4,28     | 37,50±4,68     | 33,13±4,50      | 22,50±3,78     |
| 11. | ЛАСК                                           | %                   |           | 51,47±3,54     | 46,79±2,40     | 47,79±6,30      | 51,11±6,26     |
| 12. | Альбумины                                      | %                   | 35 – 45   | 29,70±2,03     | 39,50±1,21     | 31,90±2,23      | 40,63±3,69     |
| 13. | α                                              | %                   | 14 – 18   | 11,64±1,90     | 13,51±3,42     | 16,52±6,47      | 11,16±8,16     |
| 14. | Глобулины β                                    | %                   | 20 – 26   | 27,95±3,49     | 27,82±4,89     | 16,62±2,39      | 34,39±10,30    |
| 15. | γ                                              | %                   | 18 – 24   | 30,71±2,72     | 19,16±2,65     | 33,95±9,90      | 13,83±5,00     |

\*p<0,05

Согласно полученным данным, у скаковых лошадей физическая нагрузка оказывает значительное влияние на показатели белкового обмена, и в первую очередь гемоглобина. По

содержанию гемоглобина в крови можно судить об аэробных возможностях организма, состоянии здоровья лошади. Увеличение содержания гемоглобина в крови отражает адаптацию организма к физическим нагрузкам в гипоксических условиях. У всех животных в тренинге наблюдалась гиперхромемия: увеличение содержания гемоглобина в эритроците на 28–30% выше нормы. После тренировки число эритроцитов у здоровых лошадей увеличилось на 24,3 %, а у лошадей с патологиями ССС – на 16,1 %; содержание гемоглобина на 27,5 % и на 15,4 % соответственно. Это обусловлено резким повышением потребности организма в кислороде при мышечной деятельности, которая удовлетворяется более полным извлечением его из крови, ускорением кровотока, постепенным увеличением количества гемоглобина в крови за счет изменения общей массы крови. С повышением уровня тренированности скаковой лошади концентрация гемоглобина в крови возрастает. Примерно пропорциональное увеличение количества гемоглобина и эритроцитов у здоровых лошадей свидетельствует об адекватности для них физической нагрузки, а отставание роста гемоглобина у больных лошадей указывает на чрезмерную нагрузку и может быть объяснено поступлением в кровь всех эритроцитов, накопившихся в селезенке и уже обедненных гемоглобином перед своим распадом в ней. В результате происходит обогащение крови эритроцитами в большей степени, чем гемоглобином.

Показатель гематокрита при оценке адаптации к физической нагрузке имеет исключительно большое значение. Благодаря его росту во время физической нагрузки улучшается транспортировка кислорода к тканям. Однако это имеет и отрицательную сторону – приводит к повышению вязкости крови, что затрудняет кровоток и ускоряет время свертывания крови. У здоровых лошадей после тренировки гематокрит увеличился на 22,4 %, а у больных только на 15,6 %. Поскольку повышение гематокрита при нагрузках происходит, в том числе, и за счет выхода жидкой части крови в межклеточное пространство, то можно сказать, что более высокий показатель его у здоровых лошадей указывает на более интенсивное кровообращение в микроциркуляторном русле у этих животных.

Система гемостаза обладает значительной мобильностью и высокой чувствительностью к любым нарушениям во внутренней среде организма, в том числе и утомляемости, она также может служить критерием оценки степени физической нагрузки. Кроме того, установлено, что нормально функционирующие тромбоциты ускоряют заживление ран и восстановление поврежденных внутренних органов, повышают фагоцитарную функцию лейкоцитов. Количество тромбоцитов и показатель тромбокрита после тренировки значительно возрастает: у здоровых лошадей в 4,3 и 4,2 раза, а у больных на 17,8 % и 40,0 % соответственно. Следовательно, у здоровых лошадей под действием физической нагрузки резко активизируются адаптационные и репаративные возможности, обусловленные функциями тромбоцитов [5].

Наиболее информативным показателем восстановления организма после физической работы является продукт белкового обмена – мочевины. У здоровых лошадей после тренировки этот показатель вырос на 4,5 %, а у больных – на 6,4 %. При мышечной деятельности усиливается катаболизм тканевых белков, способствующий повышению уровня мочевины в крови, поэтому нормализация ее содержания в крови свидетельствует о восстановлении синтеза белка в мышцах, а, следовательно, и восстановлении организма.

Количественное соотношение альбуминов и глобулинов в сыворотке крови в норме относительно постоянно и отражает состояние здоровья животного. Соотношение этих белков изменяется при утомлении, многих заболеваниях. Физическая нагрузка вызвала увеличение концентрации альбуминов в сыворотке крови здоровых лошадей на 27,4 %, а у больных на 33 % ( $p < 0,05$ ), однако этот показатель у обеих групп остался в пределах физиологической нормы.

После тренировки у здоровых скаковых лошадей концентрация альфа-глобулинов в крови снижается по сравнению с уровнем покоя на 32,4 %, у больных лошадей наблюдается противоположная реакция – рост показателя на 16,1 %. Содержание этих веществ повышается в плазме при деструктивных и воспалительных процессах, травматических повреждениях тканей, аллергии, в стрессовых ситуациях, они относятся к белкам острой фазы. Таким образом,

снижение их количество после нагрузок является вполне типичным для тренированного организма, а повышение свидетельствует о деструктивном влиянии тех же нагрузок на организм животных с патологиями ССС.

Значительные различия здоровых и больных лошадей наблюдаются при изучении концентрации бета-глобулинов. Содержание этой фракции у больных лошадей в состоянии покоя составляет 162,2 % от содержания этой фракции у здоровых лошадей ( $p < 0,05$ ). После выполнения здоровыми лошадьми физической нагрузки концентрация бета-глобулинов в крови увеличилась в 2,1 раза, чего нельзя отметить у больных животных: у них показатель снизился на 0,46 %. Бета-глобулины отвечают за перенос и связывание железа, а также участвуют в транспорте холестерина и фосфолипидов. Следовательно, организм здоровых животных, в отличие от больных, способен быстро мобилизовать из депо и активно транспортировать фосфолипиды, холестерин, стероидные гормоны, катионы, так необходимые во время интенсивной нагрузки.

Содержание гамма-глобулинов в сыворотке крови после физической нагрузки у здоровых лошадей уменьшается в 2,5 раза, что заметно коррелирует с бактерицидной активностью сыворотки крови, которая снижается у них на 32,1 %. У больных лошадей уровень гамма-глобулинов снижается гораздо меньше – на 37,6 % ( $p < 0,05$ ), а бактерицидная активность сыворотки крови повышается на 15,4 %. Это свидетельствует о реакции больного организма на нагрузку как на чрезмерный стресс, который серьезно угрожает здоровью и вызывает необходимость мобилизации иммунного ответа. Лизоцимная активность сыворотки крови после нагрузки у здоровых лошадей выросла на 6,9 %, а у больных снизилась на 9 %.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Таким образом, изучив представленные данные, мы можем сделать заключение, что критериям биомаркеров утомляемости в наибольшей степени отвечают показатели белкового обмена, активности иммунной системы и уровня тромбоцитов. Здоровые, хорошо тренированные скаковые лошади реагируют на физическую нагрузку значительным увеличением гематокрита, эритроцитозом, гиперхромемией, тромбоцитозом и небольшим повышением мочевины, ростом альбуминов и лизоцимной активности сыворотки крови, снижением альфа-глобулинов, гамма-глобулинов и бактерицидной активности сыворотки крови, значительным увеличением бета-глобулинов.

В тоже время у скаковых лошадей, имеющих патологии ССС, увеличение количества гемоглобина отставало от роста эритроцитов, гематокрит повышался незначительно, тромбоцитоз проявлялся сильнее; больше росли мочевина, альбумины, альфа-глобулины, бактерицидная активности сыворотки крови; незначительно снижались бета- и гамма-глобулины, лизоцимная активности сыворотки крови. Такая реакция характерна для организма, испытывающего чрезмерный стресс от применяемой нагрузки.

Следовательно, для ранней диагностики скрытой фазы утомления необходимо контролировать функциональную активность иммунной системы, и с этой целью определять количество иммуноглобулинов, бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови. Такой мониторинг позволит предотвратить срыв адаптационных механизмов, истощение иммунной системы и развитие инфекционных заболеваний скаковой лошади высокой квалификации в периоды тренировки и подготовки к ответственным соревнованиям.

#### Литература

1. Баран В.П., Соболева Ю.Г., Жвикова Е.А. Биохимические и гематологические показатели спортивных лошадей// Ученые записки учредения образования. Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины, 2010. Т. 46. № 2. – С. 7–9.
2. Андрийчук А.В., Ткаченко Г.М., Кургалюк Н.Н., Ткачова И.В., Вартовник М.С. Изменения метаболических реакций в крови троеборных лошадей в динамике тренинга// Біологія тварин, 2014. Т. 16. № 1. – С. 9–20.
3. Орлова Н.Е., Позов С.А., Пономарева М.Е. Адаптационные гематологические реакции у скаковых лошадей при физической нагрузке// Ветеринария, зоотехния, биотехнология. 2018. № 5. – С. 71–76.
4. Орлова Н.Е., Позов С.А., Пономарева М.Е. Изменение гематологических показателей у скаковых и конкурных лошадей под воздействием физической нагрузки// Ветеринарный врач, № 4. 2009. – С. 40–43.
5. Орлова Н.Е., Позов С.А., Пономарева М.Е. Изменение гематологических показателей у скаковых лошадей под действием физической нагрузки// Ветеринарный врач, № 2. 2010. – С. 54–57.

## **ФАКТОРЫ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КЕРАТОКОНЬЮНКТИВИТА ОВЧАРОВ**

**Н.Ю. Сапего**, аспирант кафедры биологии и патологии мелких домашних животных

Контактная информация (e-mail): [Natysik9892@mail.ru](mailto:Natysik9892@mail.ru)

**А.В. Гончарова**, канд. ветерин. наук, доцент кафедры биологии и патологии мелких домашних животных

Контактная информация (e-mail): [annatrukhan@mail.ru](mailto:annatrukhan@mail.ru)

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» (г. Москва, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Кератоконъюнктивит овчарок – это поверхностный диффузный сосудистый кератит аутоиммунной природы. Патология имеет большое количество клинических проявлений. Наиболее часто наблюдается у собак породы немецкой, восточно-европейской овчарки и их помесей. Течение заболевания часто осложняется лептоспирозом и герпес вирусной инфекцией.

Кератоконъюнктивит, как правило, – билатеральный процесс, который сопровождается гиперплазией и пролиферацией лимфоидной ткани конъюнктивы верхнего, нижнего и третьего век, поверхностной васкуляризацией, пигментацией конъюнктивы и роговицы с снижением функциональной активности физиологических барьеров глазного яблока (конъюнктивы, слеза, прекарнеальная слезная пленка). Болезнь носит хронический характер и сопровождается стойкими структурными изменениями переднего отрезка глаза, именно хроническое течение представляет наибольшую опасность, поскольку приводит к необратимым последствиям и нарушению зрительной функции, вплоть до полной потери зрения [1, 2].

Аутоиммунный кератоконъюнктивит определяется как комплекс признаков клинически выраженного или латентного роговично-конъюнктивального ксероза, обусловленного нарушением функции ее физиологических барьеров. Поскольку роговица является наиболее плотно иннервированной тканью организма, ее повреждение ассоциировано с возникновением ряда симптомов разной интенсивности [3, 4].

За последние годы сильно уменьшился возраст животных, подверженных аутоиммунному кератоконъюнктивиту овчарок. При несвоевременной и неправильной диагностике это заболевание может привести не только к потере зрения, но и создать невыносимые условия существования животного [5].

В настоящей работе для репрезентативной группы собак проведена оценка частоты встречаемости аутоиммунного кератоконъюнктивита овчарок.

Цель исследований – на основании комплексного обследования животного изучить особенности факторы риска возникновения и развития кератоконъюнктивита овчарок.

**ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА.** Работа выполнялась на кафедре биологии и патологии мелких домашних, лабораторных и экзотических животных ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». На момент поступления в клинику кафедры биологии и патологии мелких домашних, лабораторных и экзотических животных выраженность клинических признаков у исследуемых животных была от легкой до тяжелой с ухудшением зрительных функций вследствие стойких органических изменений роговицы и конъюнктивы глазного яблока. Всего для исследования было отобрано 20 животных с различной степенью тяжести патологического процесса. Все собаки имели сходные условия кормления и содержания, были сходных породных групп, но отличались по половому и возрастному признакам.

Изучение факторов риска возникновения и развития кератоконъюнктивита у собак основывалось на данных анамнеза, клинического исследования животного, зоны патологического процесса, данных гематологических исследований (биохимическое исследование сыворотки крови, общеклиническое исследование крови, серологическое исследование).

1. Сбор анамнестических сведений. При обращении владельцев животного собирали анамнез *vitae* и анамнез *morbi*.

2. Общее клиническое обследование животного проводили по общепринятой методике с измерением температуры тела, частоты пульса, дыхания; исследовали габитус, общий (кожный и волосяной) покров, слизистые оболочки, лимфатические узлы, исследовали отдельные органы и системы (сердечно-сосудистую, дыхательную, мочевыделительную, пищеварительную), проверяли поверхностные и глубокие рефлексy.

3. Исследование зоны патологического процесса начинали с наружного осмотра глазного яблока и придаточных структур исследовали с помощью бинокулярной налобной лупы Heine, исследовали движение глаз, положение в орбите, размер глазного яблока, расстояние между глазами, симметрию морды, верхние и нижние веки, для более точного исследования конъюнктивы, глазное яблоко слегка отодвигалось умеренным нажатием, оценивали характер и количество выделяемого экссудата. Оценивалась конъюнктивa верхнего и нижнего века, а также конъюнктивa третьего века. Для этого глаз обезболивали раствором «Алкаина» и с помощью лапчатого пинцета века осматривалось снаружи и изнутри.

При осмотре роговицы обращали внимание на ее блеск, влажность, зеркальность и прозрачность, наличие васкуляризации, изъязвлений, фасеток, клеточной инфильтрации, отека, пигментации, рубцовых помутнений.

У исследуемых собак определяли основную и суммарную слезопродукцию пробой Ширмера, основанной на абсорбционных свойствах фильтровальной бумаги. Для определения основной слезопродукции предварительно обезболивали глазное яблоко раствором «Алкаин», затем рабочий конец тест-полоски (5 мм) сгибали на маркированном конце под углом 40–45 градусов и помещали в нижний конъюнктивальный свод в наружной трети глазной щели. При этом перегиб лежал на краю века, а загнутая часть полоски – не касалась конъюнктивы. Собаке закрывали глаз, через минуту извлекали тест-полоску и сразу же учитывали результат, измеряя длину увлажненного участка от линии изгиба. Суммарную слезопродукцию оценивали таким же способом только без предварительного обезболивания глазного яблока. Для определения рефлекторной слезопродукции вычитали из общей – основную. Оценку состояния прекорнеальной слезной пленки проводили с помощью пробы по Норну (break-up time). В нижний свод конъюнктивальной полости вводили 1 каплю 1 % флюоресцеина натрия, после чего определяли время от последнего моргания до появления в подкрашенной слезной пленке разрыва, имеющего вид черного пятна или щели на поверхности роговицы. Светопреломляющие среды (хрусталик, внутриглазную жидкость и стекловидное тело) и глазное дно (хориоидею и сетчатку) исследовали при максимально расширенном зрачке (для создания мидриаза использовали препарат мидриатик короткого действия «Тропикамид»), исследовали при помощи источника света, прямой офтальмоскопии и фундускопии [6].

4. Общеклиническое исследование крови проводили проточной цитометрией с микрокопированием мазка крови и подсчетом лейкограммы.

5. Биохимическое исследование крови проводили на автоматическом многофункциональном биохимическом анализаторе «FurunaCA-180» (производство Япония). Использовались биохимические реагенты премиум класса DIASYS (производство Германия). Контролем качества реактивов являлись контрольные сыворотки фирмы «Humatron». Контроль проводился обязательно перед каждым исследованием, одновременно проводился контроль со стандартом.

6. Серологическое исследование крови реакцией микроагглютинации (РМА).

Для серологической идентификации выделенную чистую культуру исследуют в реакции микроагглютинации с групповыми агглютинирующими лептоспирозными сыворотками, предварительно разведенными стерильным физиологическим раствором в соотношении 1:50, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:4000, 1:8000, 1:16 000 и 1:32 000.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.** Изучение факторов риска возникновения и развития кератоконъюнктивита овчарок проведено на 20 собаках: из которых порода немецкая

овчарка 11 голов (55 % случаев), восточно-европейская овчарка 6 голов (30% случаев), их помесь 3 головы (15 % случаев) (табл. 1).

Таблица 1. Породный состав собак, больных кератоконъюнктивитом овчарок

| Порода               | Количество больных, в абсолютных величинах | Количество больных, в % |
|----------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| Немецкая             | 11                                         | 55%                     |
| Восточно-европейская | 6                                          | 30%                     |
| Метис                | 3                                          | 15%                     |
| <b>Всего</b>         | <b>20</b>                                  | <b>100%</b>             |

Нами установлено, что кератоконъюнктивит овчарок возникал у собак в возрасте от 5–7 лет – 11 голов (55 % случаев), в возрасте 8–13 лет – 9 голов (45 % случаев), ранее 5 лет за время наблюдения случаев заболевания не наблюдалось (табл. 2).

Таблица 2. Возрастной состав собак, больных кератоконъюнктивитом овчарок

| Возраст  | Количество больных, в абсолютных величинах | Количество больных, в % |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------|
| 1-4 года | -                                          | -                       |
| 5-7 лет  | 11                                         | 55%                     |
| 8-13 лет | 9                                          | 45%                     |

Также нами выявлена сезонность проявления заболевания: осенью выявлено 6 (30% случаев) заболевших собак, весной 14 (70 % случаев) заболевших собак, зимой и летом случаев заболевания не было (табл. 3).

Таблица 3. Сезонная предрасположенность заболеваемости кератоконъюнктивита овчарок

| Сезон | Количество заболевших собак, в абсолютных величинах | Количество заболевших собак, в % |
|-------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Осень | 6                                                   | 30%                              |
| Зима  | 0                                                   | 0%                               |
| Весна | 14                                                  | 70%                              |
| Лето  | 0                                                   | 0%                               |

Из исследованных собак выявили 11 голов (55 % случаев) с лептоспирозом (табл. 4).

Одним из факторов риска возникновения и развития кератоконъюнктивита овчарок являлось наличие в крови больных животных антител к лептоспирозу (табл. 4). Как видно из табл. 4, при исследовании, нами выявлены животные с лептоспирозом, не зависимо от формы течения заболевания: 3 головы (15 % случаев) с титром 1:200, 5 голов (25 % случаев) с титром 1:500, 3 головы (15 % случаев) с титром 1:1000.

Таблица 4. Результаты серологического исследования крови собак, больных кератоконъюнктивитом овчарок

| Титр антител          | Количество в абсолютных величинах | Относительное число, % |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 1:50 (отрицательно)   | 9                                 | 45%                    |
| 1:200 (положительно)  | 3                                 | 15%                    |
| 1:500 (положительно)  | 5                                 | 25%                    |
| 1:1000 (положительно) | 3                                 | 15%                    |

Анализируя анамнестические данные, данные общеклинического исследования животных, гематологические исследования нами установлено, что к факторам риска возникновения аутоиммунного кератоконъюнктивита в 100 % случаев относились: породная группа овчарок и их помеси, возраст старше 5 лет (100 % случаев), осенне-весенний сезон (100 % случаев), наличие сопутствующих соматических заболеваний (по данным гематологических исследований) (в 100 % случаев), и в 55 % случаев наличие инфекционного заболевания (лептоспироз)

(табл. 5).

Таблица 5. Факторы риска возникновения кератоконъюнктивита овчарок

| Факторы риска                                                                            | Количество в абсолютных величинах | Относительное число, % |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Порода                                                                                   | 20                                | 100%                   |
| Возраст старше 5 лет                                                                     | 20                                | 100%                   |
| Сезонность                                                                               | 20                                | 100%                   |
| Наличие сопутствующих соматических заболеваний (по данным гематологических исследований) | 20                                | 100%                   |
| Инфекционное заболевание (лептоспироз)                                                   | 11                                | 55%                    |

Исходя из проведенного анализа полученных данных, нами установлено, что к факторам риска развития аутоиммунного кератоконъюнктивита относились: в 100 % случаев – позднее обращение владельцев животных, отсутствие правильной диагностики, длительное и бесконтрольное применение глюкокортикостероидов и антибиотиков, в 50 % случаев – низкая комплаентность владельцев животных, в 30 % случаев – стойкие органические изменения переднего отрезка глазного яблока (табл. 6).

Таблица 6. Факторы риска развития аутоиммунного кератоконъюнктивита овчарок

| Факторы риска                                                               | Количество в абсолютных величинах | Относительное число, % |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Позднее обращение владельцев животных                                       | 20                                | 100 %                  |
| Отсутствие правильной диагностики                                           | 20                                | 100 %                  |
| Длительное и бесконтрольное применение глюкокортикостероидов и антибиотиков | 20                                | 100 %                  |
| Низкая комплаентность владельцев животных                                   | 10                                | 50 %                   |
| Стойкие органические изменения переднего отрезка глазного яблока            | 6                                 | 30 %                   |

**ВЫВОДЫ.** Установлена корреляция между возникновением заболевания и породными, возрастными параметрами животного: породная предрасположенность (немецкие овчарки, восточно-европейская овчарки и их помеси) – в 100 % случаев; возраст животного старше 5 лет – в 100 % случаев; клиническим статусом собак: наличием сопутствующих соматических заболеваний (по данным гематологических исследований) – в 100 % случаев, или инфекционного заболевания (лептоспироз) – в 55 % случаев, сезонностью: осень – 30 % случаев, весной – 70 % случаев.

Установлено, что к факторам риска развития аутоиммунного кератоконъюнктивита относились: в 100 % случаев – позднее обращение владельцев животных, отсутствие правильной диагностики, длительное и бесконтрольное применение глюкокортикостероидов и антибиотиков, в 50 % случаев – низкая комплаентность владельцев животных, в 30 % случаев – стойкие органические изменения переднего отрезка глазного яблока.

#### Литература

1. Сотникова Л.Ф., Гончарова А.В. Кератопатии у лошадей: оценка физиологических барьеров, клинко-бактериологический мониторинг// Ветеринария и кормление, 2017. № 6. – С. 10–13.
2. Стекольников А.А., Сотникова Л.Ф. Ветеринарная офтальмология: учебник. – СПб.: Проспект Науки, 2017. – 269 с.
3. Гончарова А.В., Сотникова Л.Ф. Изменение антиоксидантной активности слезы у лошадей при различных видах кератопатий// Известия МАО, 2017. № 36. – С. 89–92.
4. Зерний, Е.Ю., Головастова М.О., Бакшеева В.Е. и др. Изменения биохимических свойств слезной жидкости при развитии хронической формы синдрома сухого глаза в посленаркозный период// Биохимия, 2017. Т. 82. В. 1. – С. 137–148.
5. Charles L. Martin. Ophthalmic disease in veterinary medicine/ London: Manson Publishing Ltd, 2005. – 512 p.
6. Гончарова А.В., Сотникова Л.Ф. Использование объективных и субъективных методов исследования органа зрения в предпродажном осмотре лошади// Ветеринария, зоотехния и биотехнология, 2014. № 2. – С. 12–19.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КИШЕЧНИКА У КЛЕТОЧНОЙ НОРКИ ПРИ АЛИМЕНТАРНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЛКОВОГО ГИДРОЛИЗАТА**

**Н.А. Слесаренко**, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова

**А.М. Воронин**, аспирант кафедры анатомии и гистологии животных имени А.Ф. Климова

Контактная информация (тел., e-mail): 8-985-136-11-28; [a.m.voronin@list.ru](mailto:a.m.voronin@list.ru)

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина (г. Москва, РФ)

**ВВЕДЕНИЕ.** Поиск натуральных источников белка и включение их в рацион кормления животных для устранения негативных последствий его дефицита, с целью улучшения качественных показателей получаемого сырья, является одной из актуальных проблем промышленного пушного звероводства [1, 3, 5].

При традиционном использовании в основном рационе пушных зверей мясокостной и рыбной муки организм животного тратит значительную часть энергии на их переработку и усвоение, что существенно снижает экономическую эффективность ее применения в практике клеточного звероводства. Не вызывает сомнения тот факт, что для получения высокоэффективных кормовых добавок белоксодержащие непищевые отходы необходимо подвергать гидролизу. Теоретические предпосылки гидролиза белков и их практическая реализация отражены в данных целого ряда исследователей [6, 8]. Вместе с тем, практически отсутствуют сведения о влиянии продуктов гидролиза на морфологическую организацию органов пищеварительного аппарата, как системы, непосредственно реагирующей на изменения традиционного режима кормления [2, 4, 7].

**ЦЕЛЬ НАСТОЯЩЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ** – представить морфофункциональную характеристику кишечного канала норки при алиментарном использовании белкового гидролизата и на этом основании обосновать возможности его использования в клеточном норководстве.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Работа выполнена на кафедре анатомии и гистологии животных им. проф. А.Ф. Климова. Экспериментальные исследования выполнены на базе ОАО «Племенной зверосовхоз Салтыковский». Научно-производственную часть эксперимента осуществляли методом подбора групп-аналогов по общепринятым методикам [1, 3]. Объект исследования, представитель семейства куньих – американская норка (n=60). Экспериментальные группы формировались из клинически здоровых животных с учетом происхождения, пола, возраста, живой массы и интенсивности роста в подготовительный период. Сроки завершения эксперимента были установлены в соответствии с плановой хозяйственной эвтаназией зверей. Материалом для исследования служили эвисцерированный органный комплекс брюшной полости и кишечник, отобранные в течение 1 часа после убоя.

**Использовали комплекс методов исследования:** классическое анатомическое препарирование с детальным изучением структур, составляющих кишечник; морфометрию тонкого и толстого отделов кишечника; гистологическое исследование стенки кишечника с последующей микроморфометрией; статистическую обработку полученных данных по общепринятым методикам.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.** По результатам определения живой массы экспериментальных животных было установлено, что подопытные группы норок превосходили по этому показателю контрольных сверстников, что косвенно может отражать усиление ростовых и обменных процессов при включении в основной рацион в качестве дополнительного компонента препарата на основе белкового гидролизата.

Представители третьей подопытной группы лидировали по показателям живой массы среди экспериментальных групп, минимальные её значения были зарегистрированы в группе контроля. Вторая группа по исследуемому показателю занимала промежуточное значение, недостоверно уступая животным 3 группы (табл. 1).

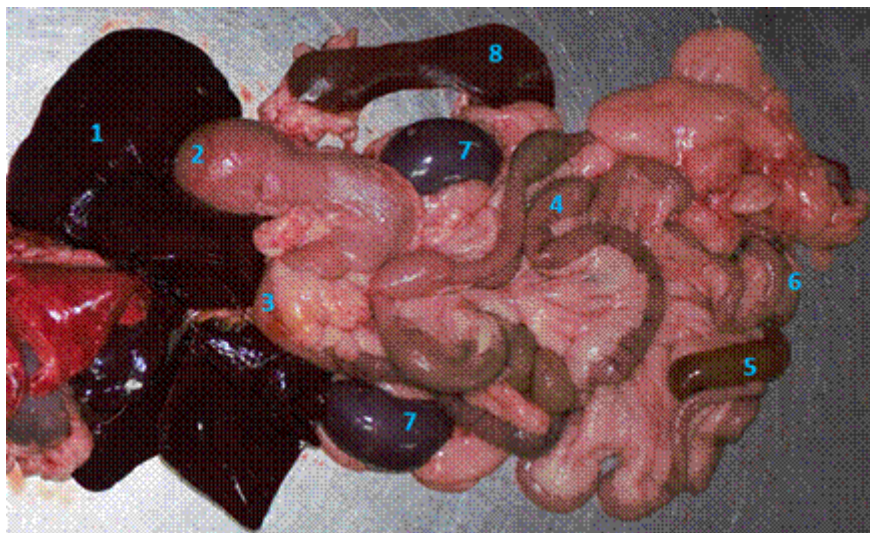
Таблица 1. Показатели живой массы исследуемых животных на этапе завершения эксперимента, г

| I группа (контроль) | II группа   | III группа  |
|---------------------|-------------|-------------|
| 1220,2±26,1         | 1348,2±21,3 | 1364,0±35,6 |

Для установления контрольных данных относительно макро- и микроморфологии кишечника у изучаемых зверей, нами были подробно изучены топические и анатомические особенности органокомплекса брюшной полости у зверей при традиционном режиме кормления, используемом в зверохозяйстве, что явилось базой для сравнительной оценки влияния белкового гидролизата на его структурную организацию.

У норок тонкий отдел кишечника представлен двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишками, толстый отдел – ободочной и прямой. Слепая кишка у исследуемых нами животных отсутствует, что согласуется с данными источников литературы [2, 4]. Для изучения влияния гидролизата на структурную характеристику отделов кишечника в рамках настоящей работы нами были взяты двенадцатиперстная, тощая и ободочная кишечные трубки.

При макроскопической анатомической оценке состояния брюшной полости и ее органокомплекса патологических изменений нам обнаружить не удалось (рис. 1).



1 – печень; 2 – желудок; 3 – двенадцатиперстная кишка; 4 – тощая; 5 – ободочная; 6 – прямая; 7 – почка; 8 – селезенка. Оригинальный макропрепарат

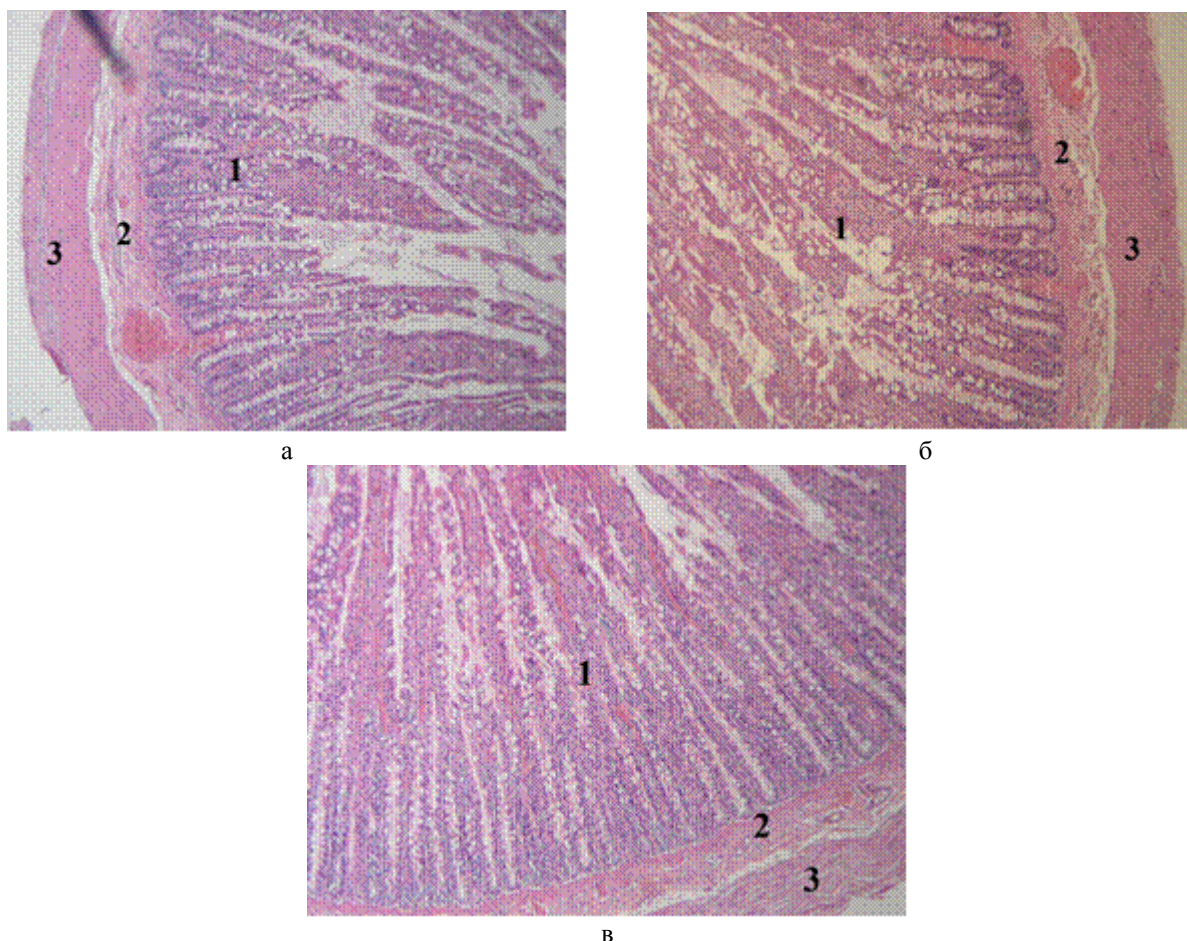
Рис. 1. Эвисцерированные органы брюшной полости норки при традиционном кормлении

При определении морфометрических показателей кишечника у исследуемых групп зверей выявлено, что по показателю его относительной длины норки в подопытных группах, достоверно уступают своим контрольным сверстникам (табл. 2).

Таблица 2. Относительная длина кишечника норки исследуемых групп,  $P \leq 0,05$ 

| Показатели                    | I группа (контроль) | II группа   | III группа  |
|-------------------------------|---------------------|-------------|-------------|
| Длина кишечника, см           | 193,83±0,35         | 193,91±0,15 | 194,38±0,22 |
| Длина тела, см                | 46,61±0,24          | 47,22±0,21  | 47,41±0,22  |
| Относительная длина кишечника | 1:4,3               | 1:4,2       | 1:4,2       |

У животных контрольной группы в стенке двенадцатиперстной кишки (рис. 2) процентное отношение слизистой оболочки к мышечной составляет соответственно, 82,3 и 17,7 %. Эпителиальный слой занимает 87,3 % от всей слизистой оболочки при высоте ворсин  $625,34 \pm 0,71$  мкм и глубине крипт  $432,25 \pm 0,45$  мкм. Максимального представительства слизистая оболочка достигает в стенке кишки подопытных животных 3-й группы (87,63 %), её толщина достоверно снижается во 2-й (87 %).



а – 2 группа; б – 3 группа; в – контроль;  
 1 – слизистая оболочка; 2 – подслизистый слой; 3 – мышечная оболочка  
 Гематоксилин и эозин, об.10, ок.10

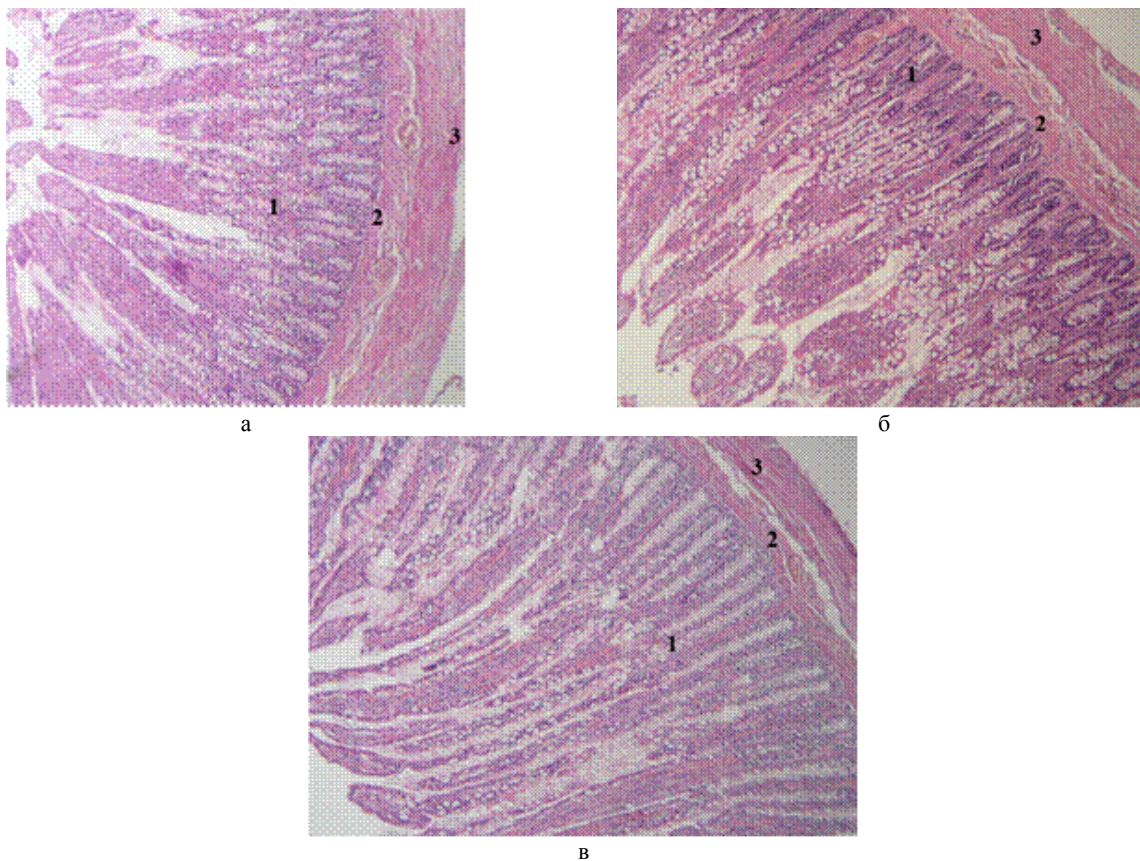
Рис. 2. Структурная организация стенки двенадцатиперстной кишки у норки экспериментальных групп

В тощей кишке по микроморфометрическим показателям структур слизистой оболочки звери всех экспериментальных групп уступают таковым в двенадцатиперстной кишке.

По микроморфометрическим показателям слизистой и мышечной оболочек, группы, получавшие исследуемый гидролизат, опережали контрольных аналогов. При этом представители 2 группы лидировали по плотности композиции ворсин, что может свидетельствовать об увеличении площади всасывательной поверхности в тонком отделе кишечника у норки подопытных групп, в сравнении с контролем (рис. 3).

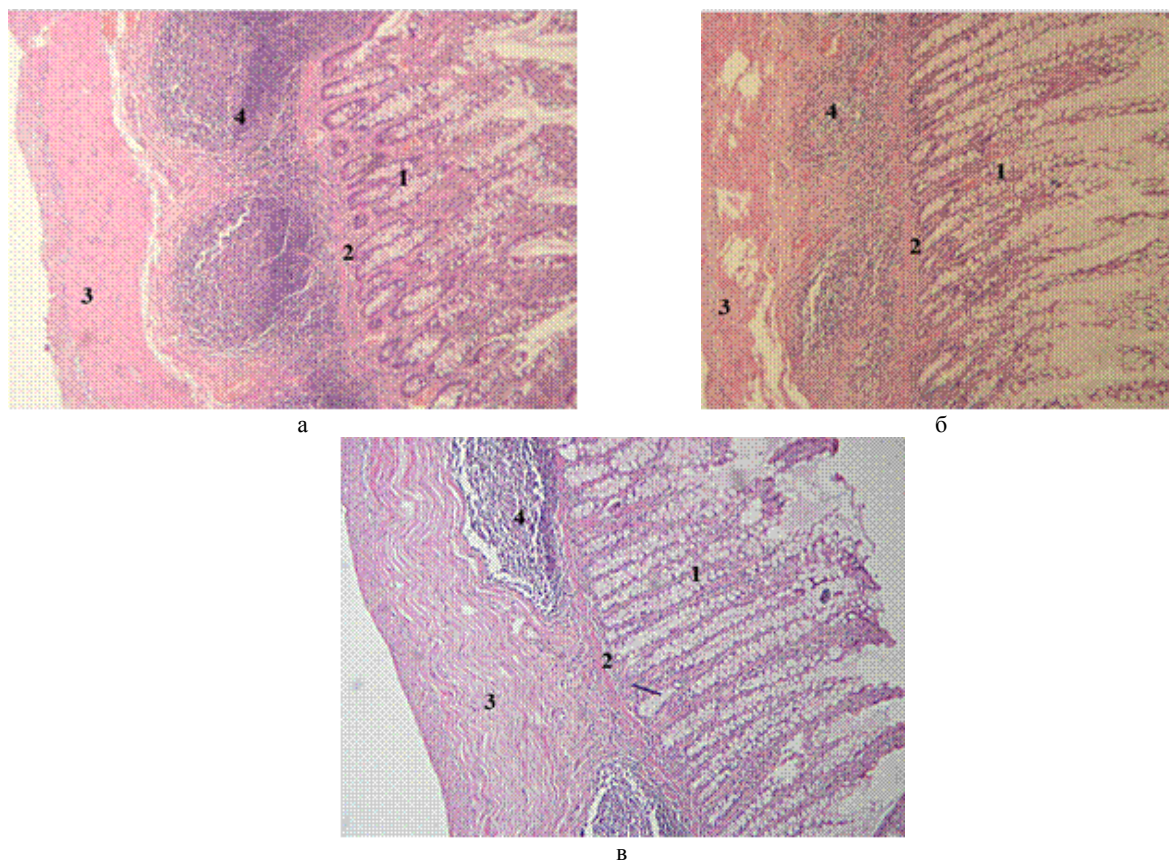
В толстом отделе кишечника (рис. 4) у животных подопытных групп, по сравнению с контрольными сверстниками, обращает на себя внимание утолщение мышечной оболочки в его стенке. Это позволяет сделать вывод, о возможностях усиления функциональной активности толстого отдела кишечника у подопытных зверей, по сравнению с группой контроля.

На основании микроскопии гистологических срезов выявлены области наибольшей локализации кишечно-ассоциированной лимфоидной ткани. У всех экспериментальных групп установлено перераспределение лимфоидной ассоциированной ткани в сторону увеличения толстого отдела кишечника (ободочная кишка), по сравнению с тонким. Более того, ее представительство возрастает у животных второй и третьей подопытных групп, что позволяет сделать предположение о возможном усилении локального иммунного ответа исследуемых групп пушных зверей, по сравнению с контрольными аналогами.



а – 2 группа; б – 3 группа; в – контроль; 1 – слизистая оболочка; 2 – подслизистый слой; 3 – мышечная оболочка  
Гематоксилин и эозин, об.10, ок.10

**Рис. 3. Структурная организация стенки тощей кишки у норок экспериментальных групп**



а – 2 группа; б – 3 группа; в – контроль; 1 – слизистая оболочка; 2 – подслизистый слой;  
3 – мышечная оболочка; 4 – лимфоидная ассоциированная ткань  
Гематоксилин и эозин, об.10, ок.10

**Рис. 4. Структурная организация стенки ободочной кишки у норок экспериментальных групп**

**ВЫВОДЫ.** На основании полученных данных, считаем возможным утверждать следующее:

1. У зверей, получавших в качестве добавки к основному рациону исследуемый белковый гидролизат, обнаружены морфологические преобразования стенки кишечного канала, направленные на усиление его всасывательной способности, барьерной и моторной функций.
2. Увеличение всасывательной поверхности выражается в достоверном ( $p \leq 0,05$ ) удлинении кишечных ворсин, уплотнении крипт и их углублении.
3. Усиление барьерной функции кишечника у зверей, получавших гидролизат, в сравнении с контрольными аналогами, сопровождается возрастанием в его стенке представительства лимфоидной ассоциированной ткани, а моторной – суммарным утолщением мышечной оболочки.
4. Установлены нормативные макро- и микроморфологические, морфометрические показатели кишечного канала у американской норки, являющиеся базовыми в диагностике его клинко-физиологического состояния, а также оценке эффектов препаратов, стимулирующих ростовые и метаболические процессы.

#### Литература

1. **Балакирев Н.А.** Основы норководства: Монография/ Н.А. Балакирев. – М.: Высш. шк., 2001. – 240 с.
2. **Берестов В.А.** Перспективы изменения адаптационного потенциала пищеварительной системы хищных пушных зверей в процессе domestikации/ В.А. Берестов, Г.Г. Петрова, С.П. Изотова// Кролиководство и звероводство. – 1985. – № 3. – С. 16–19.
3. **Биологическая роль минеральных веществ в клеточном пушном звероводстве (норководстве):** Монография/ под ред. Н.А. Балакирева. – М.: Научная библиотека, 2017. – 312 с.
4. **Ивонин Ю.В.** Морфометрические характеристики внутренних органов американской норки (*Mustela vison* Schreber, 1777), обитающей в бассейне реки Голоустная, и клеточной норки зверохозяйства "Большереченское" Иркутской области/ Ю.В. Ивонин, О.Ю. Иволина// Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 53. – С. 58–63.
5. **Квартникова Е.Г.** Особенности кормления клеточных пушных зверей в настоящее время/ Е.Г. Квартникова, К.В. Харламов// Кролиководство и звероводство. – 2013. – № 2. – С. 2–5.
6. **Момонтюк Е.А.** Применение белкового гидролизата из мышечной ткани норок в соболеводстве и его влияние на рост, размер и качество шкурок молодняка соболя: Дисс. ... канд. с-х наук/ Е.А. Момонтюк – М., – 2017. – 104 с.
7. **Степанишин В.В.** Морфофункциональная характеристика кишечного канала соболя клеточного содержания в условиях стимуляции ростовых и метаболических процессов: Дисс. ... канд. биол. наук/ В.В. Степанишин. – М., 2015. – 108 с.
8. **Рогов Р.В.** Применение белкового гидролизата в рационе кормления молодняка соболей/ Р.В. Рогов, А.Е. Гунько// Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии. – 2015. – № 10. – С. 181–184.

## АННОТАЦИИ

### Р.А. Зейнетдинов, А.А. Глушенко, Д.И. Виноградов НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СЖИЖЕННОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В ДВИГАТЕЛЯХ С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ВОСПЛАМЕНЕНИЕМ

В статье рассмотрено применение сжиженного нефтяного газа в двигателях с принудительным воспламенением. Отмечено, что перевод на сжиженные газы способствует существенному повышению экологических и эксплуатационных показателей поршневых двигателей. Указано, что особым преимуществом обладают в поршневых двигателях использования непосредственного впрыска топлива в камеру сгорания интегрированным инжектором-воспламенителем. Представлены результаты расчета рабочего процесса двигателя на бензине и сжиженном газе. На основе проведенных теоретических исследований была построена расчетная индикаторная диаграмма двигателя при непосредственном впрыске сжиженного газа, а так же приведены расчетные значения для построения внешней скоростной характеристики двигателя ВАЗ 21179. Рассмотрен процесс испарения капли сжиженного газа в камере сгорания при непосредственном впрыске топлива. Произведено теоретическое исследование процесса испарения капли сжиженного газа в цилиндре двигателя, на основе которого построена диаграмма. Данная диаграмма показывает функциональную взаимосвязь между временем испарения и диаметром капли сжиженного газа с величиной давления впрыскивания газа свечой-форсункой. Выполненные исследования позволяют произвести регулировать параметры работы свечи – форсунки.

**Ключевые слова:** сжиженный газ, непосредственный впрыск, испарение капли, цилиндр двигателя, поршневой двигатель.

### М.А. Керимов ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Зерноочистительные машины, как и зерноуборочный комплекс в целом, являются сложным объектом регулирования. Статистическая динамика функционирования этих машин изучена недостаточно. Кроме того, математическое описание связей и процессов, протекающих в зерноочистительных машинах, представляет значительные трудности. В этой связи возникает проблема идентификации процессов послеуборочной обработки зерна, предусматривающая обоснование структуры и параметров технической оснащенности как системы по наблюдениям за ее входами и выходами. Решение этой проблемы диктует необходимость изучения свойств и особенностей функционирования зерноочистительных машин с целью дальнейшего повышения их технологической надежности. При поточной организации послеуборочной обработки зерна лимитирующим участком технологического процесса является сушка. Изучению этого подпроцесса как основного элемента при системной реализации проблемы обеспечения технологической надежности зерноуборочных комплексов посвящены исследования. Другой стадией послеуборочной обработки зерна, определяющей устойчивость функционирования зерноуборочных комплексов в целом, является отделение приема зерна, включающее в себя «автомобиль-завальную яму-машину предварительной очистки». Поскольку на изменение качественного состава зерна в процессе его подработки наибольшее влияние оказывает ворохоочиститель, то объектом исследования в данной работе является очиститель вороха ОВС-25С.

**Ключевые слова:** идентификация, техническая оснащенность, послеуборочная обработка зерна, функционирование, информационная модель.

### М.А. Керимов ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ ДЛЯ УБОРКИ И ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

Концепция оценки качества функционирования зерноуборочных комплексов как вероятностных систем имеет цель – прогнозирование производительности машин и оборудования путем изменения структуры системы, алгоритма функционирования, числа компонентов и их параметров. Указанный подход предполагает обоснование основных параметров машин и технологического оборудования на основе их идентификации и разработки аналитических моделей зерноочистительно-сушильных пунктов, которые при дальнейших расчетах рассматриваются в качестве «идеальных», находящихся в памяти компьютера. Построение аналитической модели осуществляется с использованием методов теории массового обслуживания, основанных на представлении моделируемой системы в пространстве дискретных состояний. Применение классических методов теории массового обслуживания к решению сложных оптимизационных задач земледельческой механики не всегда представляется возможным. Это объясняется усложнением структуры и режимов функционирования системы, а также значительным увеличением размерности решаемой задачи. Так, для описания марковского дискретного стохастического процесса, протекающего в системе, необходимо использовать уравнения Чепмена-Колмогорова, конкретное решение которых не всегда удастся получить. Поэтому реальную систему моделируют как сеть массового обслуживания (СеМО), узлами которой являются ресурсы, а заявками – задания. Аналитическая модель, построенная с использованием СеМО, позволяет не только оценить средние значения параметров машин и оборудования в стационарном режиме их функционирования, но и сформулировать более общие выводы по повышению эффективности работы технической оснащенности земледелия в целом.

**Ключевые слова:** зерноуборочный комплекс, имитационная модель, сеть массового обслуживания, оптимизация.

**Игорь Игоревич Огнев, Игорь Геннадьевич Огнев, Иван Николаевич Глушков,  
Максим Вячеславович Пятаев, Антон Павлович Зырянов  
К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРОЧНОСТИ И ВНУТРЕННИХ ДЕФОРМАЦИЙ  
ПРУЖИННОГО ПАЛЬЦА С КОЛЬЦЕВЫМ ВИТКОМ НА ПОДБИРАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ**

Вопрос снижения потерь зерна при раздельной уборке урожая при использовании транспортного подборщика является научной и прикладной задачей. В настоящей работе исследовалось компьютерное моделирование воздействия кольцевого витка пружинного пальца со стеблями хлебной массы валка в программном комплексе ANSYS-v15.0. В данной статье была рассмотрена методика проведения компьютерного моделирования пружинного пальца с различным расположением кольцевого витка на подбирающей поверхности. При этом были выявлены этапы компьютерного моделирования, в программном комплексе которые включали в себя построение 3D-моделей пружинного пальца с разным расположением кольцевого витка на подбирающей поверхности в программных продуктах SolidWorks 2014 и КОМПАС–3D V15; импортирование моделей в программный комплекс ANSYS-v15.0; задавание параметров для расчета и обработки полученных результатов. Так же было задано силовое нагружение, которое изменялось от 20 Н до 60 Н с первоначальным напряжением в 20 Н. Полученные результаты проведенных силовых нагружений позволили определить наиболее целесообразное расположение кольцевого витка на подбирающей поверхности пружинного пальца.

**Ключевые слова:** транспортный подборщик, зерноуборочный комбайн, подбирающий палец, валок хлебной массы, компьютерное моделирование, кольцевой виток, силовое нагружение.

**Э.А. Шакирова, В.К. Ковнацкий, О.Г. Огнев  
ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ  
НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ЗАДАНИЯ**

В статье рассмотрен учебный лабораторный комплекс для исследования электроёмкости проводников на модели из электропроводящей бумаги, который создан обучающимися на основе компетентностно-ориентированного задания в виде заявки на предполагаемое изобретение. Комплекс позволяет формировать и развивать профессиональные компетенции в цикле математических и естественнонаучных дисциплин, а также совершенствовать профессиональную подготовку будущих специалистов. Показано, что одним из важнейших технологических инструментов формирования и развития профессиональных компетенций выступают компетентностно-ориентированные задания (КОЗ). Представлен учебный лабораторный комплекс (УЛК), созданный обучающимися на основе (КОЗ) в виде заявки на изобретение и удовлетворяющий требованиям, предъявляемым к структуре КОЗ. Автоматизированный УЛК внедрен в учебный процесс. Макет изобретения (патент RUS №2621599 от 27.01.2016 г.) демонстрировался на Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед-2016». Решением международного Жюри обучающийся Анискович М.А. награждён «Серебряной медалью». Созданный УЛК позволил, наряду с формированием и развитием профессиональных компетенций в цикле математических и естественнонаучных дисциплин, сформировать ряд специфических универсальных учебных действий. Рассмотренное КОЗ позволило сформировать навыки изобретательской и рационализаторской работы в области совершенствования и создания учебно-материальной базы. Выполнение КОЗ позволило глубже вникнуть в физическую сущность явлений и процессов, совершенствовать навыки слежения за новыми достижениями науки и техники. Созданный УЛК позволил повысить уровень сформированных профессиональных компетенций как создателей комплекса, так и обучающихся в нём, сформировать знания и умения, необходимые при решении профессиональных задач.

**Ключевые слова:** профессиональные компетенции, лабораторный комплекс, изобретение, компетентностно-ориентированные задания.

**Владимир Александрович Шахов, Павел Григорьевич Учкин,  
Иван Николаевич Глушков, Игорь Игоревич Огнев  
РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЙ, НАНЕСЕННЫХ ПЛАЗМЕННОЙ НАПЛАВКОЙ**

При эксплуатации сельскохозяйственных машин, вследствие воздействия абразивных частиц, рабочие органы (стрельчатые лапы, долота и т.д.) интенсивно изнашиваются, происходит изменение угла резания, рабочих размеров и профиля. Применение современных способов восстановления позволяет повысить долговечность рабочих органов глубоких борознителей и требует установления оптимальных параметров процесса ремонта для деталей. Перед проведением эксплуатационных испытаний необходимо провести лабораторные исследования для определения оптимальных параметров процесса плазменной наплавки. В результате практических исследований были установлены зависимости твердости наплавленного шва от силы тока, скорости наплавки, состава наплавочного материала. Выявлены оптимальные режимы наплавки: напряжение 70В, сила тока 200А, скорость наплавки 5 м/ч, содержание карбида вольфрама 50% по объему порошка. При этом износостойкость повышается в 2 раза.

**Ключевые слова:** плазменная наплавка, долото, параметры, сила тока, плазматрон.

**Василий Евгеньевич Бурак  
РАСЧЁТ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА  
ДЛЯ РАБОТНИКОВ НЕОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

В статье представлены результаты создания упрощённой универсальной методики расчёта индивидуального профессионального риска на основе количественных и качественных показателей, дающей возможность получить удовлетворительный результат с минимальными временными и материальными затратами, а так же разрабатывать план по устранению опасностей или уменьшению их негативного воздействия. Предложено три уровня градации индивидуального профессионального риска. Каждый уровень выводится из суммы баллов для отдельной должности (профессии): 1). Допустимый уровень. До 11 баллов. Те же условия работы, с устранением отдельных факторов, способствующих повышению риска; 2). Нежелательный уровень. 12-32 балла. Требуется усилить работу службы охраны труда по устранению факторов риска или смягчению их влияния; 3). Недопустимый уровень. Более 33 баллов. Необходима модернизация производства, усовершенствование отдельных технологических операций, смена управленческой парадигмы. Дан пример расчёта индивидуального профессионального риска для сотрудников сельскохозяйственной организации различных подразделений – тракториста-машиниста сельскохозяйственного производства, животновода и овощевода. В результате анализа полученных данных сделан вывод о том, что упрощённый универсальный метод позволяет оценивать и сравнивать между собой индивидуальный профессиональный риск представителей разных должностей (профессий) неопасных производств.

**Ключевые слова:** индивидуальный профессиональный риск, расчёт риска, уровень риска.

**Мария Витальевна Мигулева**

### **СОЦИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В МОЛОДЁЖНОЙ СРЕДЕ**

В данной статье описаны общемировые тенденции, связанные с социально-техническими аспектами кибербезопасности. Интенсивное развитие информационных технологий ведёт к значительным изменениям в социуме, к развитию как положительных, так и негативных тенденций. Социокультурный аспект киберпространства, а именно влияние киберсреды на формирование социальных норм и ценностных ориентиров, недостаточно подробно изучен зарубежными и отечественными научными сообществами и требует дальнейшего анализа. В настоящее время существует угроза использования киберпространства для изменения социальных норм с помощью создания и распространения в сети определённого медиаконтента. Киберпространство, с одной стороны, становится источником социального нормирования и инструментом формирования норм в обществе, с другой стороны, оно является зеркалом, отражающим социальную реальность дня сегодняшнего. Различные социальные институты используют киберпространство для трансляции своих ценностей, ориентиров, норм. Ввиду того, что мировоззрение молодого человека находится в процессе формирования, молодёжь является наиболее уязвимой категорией населения для осуществления манипуляции. В статье представлена разработанная автором модель формирования социальных норм личности молодого человека через киберпространство. Раскрыта тенденция нарушения субъект-субъектных отношений и ориентирование молодых людей на киберпространство как основной субъект и источник социальных норм.

**Ключевые слова:** кибербезопасность, киберпространство, социальные нормы, контент, молодёжь.

**Павел Сергеевич Орлов, Роман Владимирович Шкрабак, Василий Семёнович Сечкин,  
Олег Владимирович Худяев, Владимир Степанович Шкрабак**  
**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТРАВМАТИЗМА И АВАРИЙ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ  
ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ**

Приведены общие сведения о количестве несчастных случаев на производствах страны за период с 2005 по 2015 г. Отмечается, что стабильно имеют место факты сокрытия всех видов несчастных случаев на производстве, а также заболеваемости. Это не даёт возможности иметь объективные данные о них и сведения об ущербах, наносимых травматизмом и заболеваемостью экономике страны. Особенно это относится к травмам лёгкой и средней тяжести. Отмечается, что травматизму и заболеваемости сопутствуют ненормируемые вредные и опасные условия труда. Обращено внимание на летальный уровень травматизма в динамике за 1995-2005 годы в сравнении с 2015 годом. Анализ данных показывает, что растёт тяжесть травматизма, одной из причин чему является сокращение числа проверок контролирующими и надзорными органами из-за сокращения численности их практически на 35 %. Это привело к ослаблению контроля за исполнением работодателями трудового законодательства. Приведены сравнительные сведения по общему смертельному травматизму в стране по данным Росстата и Международной организации труда, а также тенденции изменения отношения общего числа несчастных случаев к числу летальных из них. Приводятся данные по динамике профессиональных заболеваний в России (на 10 тыс. работающих) за 1998-2010 годы, а также сопоставления данных по производственному травматизму в стране за 2008-2013 годы по данным Росстата и Фонда социального страхования. Уделено особое внимание травматизму на энергоустановках, подведомственных Ростехнадзору. Освещены вопросы безопасности и аварийности на электроустановках сельских потребителей, а также аварийности по Федеральным округам. На основе анализа изложены пути снижения аварий и травматизма на энергоустановках.

**Ключевые слова:** состояние, травматизм, аварии, энергосистемы, пути снижения.

**Вячеслав Валентинович Руднев**

### **ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТИРЫ ЗЕМЛЕДЕЛЬЦА И БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЩЕСТВА**

Постиндустриальное общество с его приоритетом информационных технологий по-прежнему сохраняет его зависимость общества от продуктов земледелия. При угрозе падения плодородия почв все это определяет

актуальность обращения к личности земледельца и миру его ценностей. Земледелец обеспечивает общество продуктами питания и, в тоже время, от него зависит поддержание плодородия почв. В этих условиях ценностным ориентиром земледельца принадлежит особое значение. В работе анализируется роль наблюдений за фенологическими индикаторами, местной флорой и фауной для формирования ценностных ориентиров земледельца, его экологического мышления и уточнения духовных оснований бытия. Раскрывается связь социально-культурных трансформаций в жизни общества с мировоззренческим аспектом бытия. Исследуется перспективность использования аграрных технологий (основывающихся на щадящем режиме природопользования) для реализации модели устойчивого развития общества. На саммитах ООН по проблемам устойчивого развития общества особое внимание, неизменно, уделяется совершенствованию образовательных программ ориентированных на ведение земледелия в щадящем режиме. В этом контексте, исторический подход к исследованию значения духовно – нравственных приоритетов земледельца представляется особенно актуальным для понимания безопасности общества. В работе анализируется вопрос о роли ценностных ориентиров в системе общественного бытия (в контексте гармонизации отношений в системе «природа – общество»).

**Ключевые слова:** земледелец, плодородие почв, ценности культуры, культурный релятивизм, безопасность общества, природные ресурсы, устойчивое развитие.

**Наталья Игоревна Рузанова, Александр Олегович Мурашов, Владимир Степанович Шкрабак,  
Роман Владимирович Шкрабак, Рузиль Хайсарович Давлятин**

#### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА ЭЛЕКТРОПОРАЖЕНИЙ И ПУТЕЙ ИХ ПРОФИЛАКТИКИ**

Приведена краткая характеристика проблемы. Рассмотрены материалы по электропоражениям за 2006-2013 годы, определена их динамика по Федеральным округам Российской Федерации и по стране в целом. Установлено, что динамика электропоражений за указанные годы имеет колебательный характер с общей тенденцией к понижению электротравматизма. Показано, что с допустимой погрешностью эта динамика может быть аппроксимирована линейной зависимостью. Это подтверждено данными летальных электропоражений электротехнического и неэлектротехнического персонала при эксплуатации электростанций, электроустановок потребителей, электрических сетей страны за указанные годы в сумме с пострадавшими от электропоражений, не имеющих отношения к использованию названных объектов, а также без них. На основе этих данных обоснована возможность анализа и прогноза электропоражений на 2014-2017 гг. линейной моделью. Изложена технология построения модели анализа и прогноза на основе базовых положений теории вероятностей, позволяющих определить численные значения параметров линейной модели. По полученным моделям выполнен краткосрочный прогноз электропоражений на 4 года, где установлены средние, верхние и нижние значения прогнозируемого параметра. Сопоставление фактических значений летальных электропоражений и расчетных показало, что они находятся в зоне, описываемой средними и прогнозируемыми значениями электропоражений. Это дает право использовать линейную модель для краткосрочного прогнозирования несчастных случаев с летальными исходами от электропоражений. Верхние границы прогнозируемых значений не приняты во внимание, как не представляющие интереса для практики (в связи с большим разбросом электропоражений на протяжении годов анализа). Для снижения погрешностей прогнозирования на среднесрочную и долгосрочную перспективу целесообразно увеличивать базу прогноза и вносить коррективы в линейную модель с учетом фактического положения дел с электропоражениями.

**Ключевые слова:** летальные электропоражения, прогноз, модель, проектирование, технология, сравнение, профилактика, пути.

**Наталья Игоревна Рузанова, Александр Олегович Мурашов, Владимир Степанович Шкрабак,  
Роман Владимирович Шкрабак, Валерий Николаевич Карпов**

#### **ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УЗЛОВ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

В статье отмечается, что эксплуатация узлов учета и распределение электрической энергии на производственных и бытовых объектах сопровождается электрическими поражениями людей. Приведены причины тому, в числе которых основными из них является несовершенство инженерно-технических методов и средств повышения уровня электробезопасности при эксплуатации узлов учета электрической энергии. В результате этого происходящее в названных объектах электротехнологические, электромагнитные и электрохимические процессы в разнообразных условиях эксплуатации в различных климатических зонах страны приводят к отказу системы в целом с тяжелыми последствиями (пожары, аварии, электропоражения). К настоящему времени высокоэффективных профилактических мер противодействия изложенному не предложено. Исследования авторов в указанном направлении предложено на патентном уровне новое решение. Так на основе экспериментально-теоретических исследований обоснована необходимость установки токоограничивающих сопротивлений в цепях напряжения счетчиков электрической энергии, устанавливаемых в распределительных устройствах РУ- 0,4 кВ подстанций. При токах 2 кА и более соединительный проводник между шинами и счетчиком расплавляется с образованием электрической дуги, которая может вызвать термические ожоги рук, лица, глаз персонала, проводящего работы на узле учета и замыкание на клеммах счетчика может перейти в режим однофазного короткого замыкания на шинах распределительного устройства электрической подстанции, что представляется особо травмоопасным фактором для обслуживающего персонала. Для ограничения токов короткого замыкания (КЗ) в цепях напря-

жения электрических счетчиков, устанавливаемых в РУ- 0,4 кВ и исключения термического травмирования персонала, обслуживающего такие узлы учета, в точке присоединения соединительных проводов цепей напряжения счетчиков к шинам, необходимо устанавливать токоограничивающие сопротивления. Предложенные решения повышают уровень электробезопасности при эксплуатации узлов учета электрической энергии.

**Ключевые слова:** электробезопасность, эксплуатация, узлы учета, электрическая энергия, инженерно-технические средства.

**Юрий Николаевич Строганов, Оксана Юрьевна Строганова, Олег Геннадьевич Огнев  
ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАКТОРНЫХ ПОЕЗДОВ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИМИ МЕРОПРИЯТИЯМИ**

Автомобильные и тракторные поезда с прицепами - достаточно востребованные транспортные средства в сфере грузоперевозок. Эксплуатационные показатели, такие как маневренность, устойчивость тракторного движения, у автопоездов и тракторов с прицепами гораздо ниже, чем у одиночных транспортных средств, что является отрицательным фактором, влияющим на безопасность и условия труда водителей при выполнении транспортных работ. Соответственно к автотракторным поездкам предъявляются особые требования по безопасности и безаварийной эксплуатации. Авторами данной работы высказано предположение о возможности воздействия на безопасность движения автотранспортных поездов повышением устойчивости их перемещения по выбранной оптимальной траектории на дорожной трассе, которое может быть достигнуто посредством воздействия (модернизации) на конструкцию, обеспечивающую соединение отдельных частей автопоезда (тягача и прицепов) в единое целое – тягово-сцепной механизм. В обоснование данного предположения авторами предложено более 50 технических решений по совершенствованию тягово-сцепных устройств автотракторных поездов, защищенных авторскими свидетельствами на изобретения и патентами и обеспечивающих повышение безопасности эксплуатации автотракторных поездов в различных дорожных условиях. Применение подобных технических решений способствует появлению силовых реакций и моментов, стабилизирующих движение передних колес, т.е. сохранению нейтрального положения, соответствующего прямолинейному движению, а также перераспределению нагрузки от веса прицепа на внутреннее к центру поворота колесо, что повышает устойчивость прицепа против опрокидывания от действия центробежных сил и повышает безопасность при маневрировании транспортного поезда с прицепами.

**Ключевые слова:** автомобильные и тракторные поезда, безопасность дорожного движения, стабилизация траектории движения, устойчивость движения автопоезда, тягово-сцепное устройство, конструктивные характеристики.

**Владимир Степанович Шкрабак, Александр Александрович Попов, Светлана Вячеславовна Данилова  
СНИЖЕНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА ПРИ ДОРАБОТКЕ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ  
В ОВОЩЕХРАНИЛИЩЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ЖИДКОСТИ**

В статье представлены результаты теоретических, экспериментальных и производственных исследований по снижению запыленности воздуха рабочей зоны при доработке корнеклубнеплодов в овощехранилище. Приведены результаты экспериментальных исследований по определению фракционного состава почвы, поступающей на линию доработки с корнеплодами. Отмечено, что пылеобразование зависит от многих факторов, основными из которых являются размеры, форма и масса почвенных частиц. Представлены результаты определения скорости витания почвенной пыли. Рассмотрены вопросы подавления мелкодисперсной почвенной пыли мелкодисперсной жидкостью, а также зависимость запыленности воздуха от продолжительности подачи мелкодисперсной жидкости. Установлено влияние процентного содержания почвы в ворохе корнеклубнеплодов, толщины слоя корнеплодов и продолжительность подачи мелкодисперсной жидкости на количество содержания почвенной пыли в воздухе рабочей зоны. Доказано, что основное влияние на содержание почвенной пыли в воздухе оказывает не только время подачи мелкодисперсной жидкости, но и влажность почвы, содержащейся в корнеклубнеплодах. Рассчитан расход жидкости через один распылитель и время поглощения влаги почвой для минимизации увлажнения корнеклубнеплодов. Следовательно, гидрподавление почвенной пыли на линиях доработки корнеклубнеплодов обеспечивает эффективное снижение запыленности воздуха рабочей зоны до нормативных ПДК и ниже, что, безусловно, ведет к улучшению условий и охраны труда работающих.

**Ключевые слова:** овощехранилище, корнеклубнеплоды, лабораторная установка, почва, пыль, мелкодисперсность, жидкость.

**Елена Сергеевна Афанасьева  
ПЛАНИРОВАНИЕ РЕКЛАМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ  
РЕКЛАМНОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

В статье автором исследуется основное планирование рекламной деятельности и основные элементы рекламной политики предприятия. В любой эффективной рекламе должны находиться две основные составляющие: качественно продуманная концепция (или стратегия) рекламирования и интересное, порой даже уникальное творческое решение. Если найти хорошую базовую концепцию рекламирования, которая выступает побудителем к покупке и выделяет товар из ряда товаров конкурента, и уникальное и качественное творческое решение, которое, безусловно, неотъемлемо от выбранной концепции, то можно добиться огромных и эффективных результатов в рекламной политике любого коммерческого предприятия. Многие руководители предприятий дают задание

разместить рекламные объявления в газетах, по телевидению и радио, зачастую не задумываясь ни о содержании контактов, ни об их качестве. Необходимое количество этих контактов оценивается приблизительно или определяется по объему рекламного бюджета, который, кстати, тоже рассчитывается по принципу «больше чем у конкурентов» или «сколько не жалко». Результатом такой рекламной деятельности стало то, что многие руководители стали задумываться о правильности расхода рекламных средств и о том, получают ли они от них соответствующую отдачу.

**Ключевые слова:** маркетинг, реклама, конкуренты, концепция, товар.

**В.Ф. Балабайкин, М.Ф. Трифонова, С.М.Плехонов, Б.С. Корабаев, Г.Р. Локтионова**  
**НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ**  
**ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

Животноводческая отрасль является одной из основных отраслей сельского хозяйства. Повышение конкурентоспособности этой отрасли становится важнейшей проблемой в современных условиях. Одним из реальных вариантов решения этой проблемы является создание интеграционных формирований, которые включают в себя предприятия по производству кормов предприятия по производству животноводческой продукции предприятия по переработке животноводческой продукции торговые предприятия по реализации готовой животноводческой продукции. Очень сложным вопросом является проблема выбора специализированного предприятия для включения его в интеграционное формирование. Поскольку важнейшим фактором является конкурентоспособность интеграционного формирования, то целесообразно рассматривать критерий минимума производственно-транспортных затрат. С этой целью необходимо решать модели линейного программирования, в которых неизвестными факторами являются производственные мощности и расстояния от производителей до рынков сбыта животноводческой продукции. Немаловажной проблемой является сбалансированное функционирование каждого структурного элемента. Для этой цели в статье используются производственные функции. В результате с экономической точки зрения выигрывают все структурные элементы так как многие транзакционные издержки взаимно погашаются.

**Ключевые слова:** животноводческая отрасль, производственные функции, устойчивое развитие, интеграционные формирования, балансовые соотношения, потоки продукции, конкурентоспособность, оптимальные значения производственных факторов.

**Н.Д. Дмитриев, А.А. Зайцев**  
**РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПУТЕМ**  
**ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ**

В данной статье рассматривается процесс реализации стратегии предприятия путем формирования инвестиционной политики, используя математические методы. Главный метод, предложенный в статье – это метод оптимального управления, внедрение которого в практику финансово-экономической деятельности сельскохозяйственной организации поможет разработать инвестиционную политику, отвечающую потребностям современного предприятия и способную обеспечить не только выживание в кризисных условиях, но и дать толчок к развитию на дальнейшую перспективу. Данный подход активно используется на многих предприятиях развитых стран запада, также его используют и некоторые отечественные компании, однако в сельскохозяйственной сфере он еще не применяется, что негативно отражается на ведении хозяйственной деятельности. Выработка оптимальной инвестиционной политики даст возможность минимизировать рискованные ситуации. Новизна данной статьи заключается в рассмотрении нового подхода к формированию инвестиционной политики предприятия, занятого в аграрной сфере. Учитывая, что современное сельское хозяйство находится в тяжелых рыночных условиях, то именно грамотная инвестиционная политика может обеспечить развитие предприятия в стратегической перспективе, тем самым подтверждая актуальность внедрения предлагаемых подходов.

**Ключевые слова:** инвестиционная деятельность предприятия, АПК, методы оптимального управления, структура инвестиций, рента, системный анализ.

**Алина Александровна Ефимова, Елена Владимировна Каменская, Ирина Александровна Степанова**  
**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ**  
**ПРИГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье изложены анализ демографических процессов за 1960-2016 гг. их прогноз и меры по совершенствованию существующей демографической политики. Исследования проведены на примере Псковской области, которая характеризуется высокой депопуляцией населения. Особое внимание уделено сельской демографии, т. е. сельская демография оказывает отрицательное влияние на общие демографические тенденции. Авторами выявлены закономерности и причины демографического кризиса, с учетом прогноза разработаны новые подходы по улучшению демографической политики для территории с низкой плотностью населения. К тенденциям демографических изменений относятся: старение населения, поздняя рождаемость, высокие показатели рождаемости внебрачных детей, разводимости, смертности в активном возрасте. Причинами нежелания рожать детей являются: социально-экономическая нестабильность, низкие зарплаты, низкое качество жизни, особенно на сельских территориях, недостаточное внимание к организации помощи по уходу за детьми дошкольного, младшего школьного возраста. Предлагаемые подходы совершенствования демографической политики включают предложения по организации здравоохранения - подготовку медицинских работников, изменение принципов и размеров

оплаты труда, улучшение профилактической медицины, сокращение алкоголизации населения, меры по укреплению здоровья детей дошкольного и младшего школьного возраста; корректировку политики организации жизни людей пенсионного возраста. Повышение рождаемости можно повышать расширением поддержки молодых семей, для чего платить «материнский капитал» на первого ребенка, пособия на ребенка, введенные с 01.01.2018 г. предоставлять с 1,5 до 3-х лет. Увеличивать семейные пособия по мере роста детей, расширить границу выплаты пособий для многодетных при продолжении учебы ребенка в колледже или ВУЗе. Для укрепления семьи сократить рабочую неделю женщин до 30 часов. Скорректировать миграционную политику, исключая возникновение этнических однородных сообществ. Разрабатывать региональную схему размещения мигрантов с учетом имеющихся иных ресурсов.

**Ключевые слова:** демография, рождаемость, продолжительность жизни, смертность, причины, миграция, прогноз, политика, совершенствование.

**Наиль Талгатович Исрафилов**

### **КОМПЛЕКС МЕР ФИНАНСОВОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В настоящее время аграрные компании столкнулись с проблемой избыточной финансовой несостоятельности (банкротством), возникшей в большей степени за счёт процессов трансформации, протекание которых почти не зависит ни от собственников аграрных предприятий, ни от эффективности их менеджмента. Для решения задач, связанных с переходом экономического сектора, производящего сельскохозяйственную продукцию, к устойчивому росту, требуется сформировать и реализовать систему мер по элиминированию причин, вследствие которых у большинства аграрных предприятий сформировалась несостоятельность в плане исполнения собственных обязательств. Решение задачи, упомянутой выше, невозможно без реализации как минимум совокупности мер, каждая из которых позволит в той или иной степени уменьшить несостоятельность российских сельскохозяйственных предприятий. Система мер воздействия на отрасль экономики, ответственную за производство сельскохозяйственных товаров, должна как вывести эффективность производства на принципиально новый уровень, так и позволить аграрным компаниям снизить свои убытки. Раскрыты содержание и особенности развития института несостоятельности в переходной экономике нашей страны, сделаны конкретные предложения, изложенные в статье, по использованию механизма банкротства в снижении уровня несостоятельности в аграрном сегменте Российской Федерации. Все мероприятия, которые перечислены, описаны и обоснованы, помогут трансформировать институт несостоятельности в государственную программу, помогающую финансово оздоровить компании-должники аграрного сектора российской экономики. Эта задача в настоящий момент имеет большую актуальность, поскольку финансовая неплатёжеспособность компаний рассматриваемой отрасли народнохозяйственного комплекса нашей страны на сегодняшний день приобретает масштабы, из-за которых сценарий аграрной катастрофы России становится вполне реальным.

**Ключевые слова:** несостоятельность, банкротство, законы РФ, бизнес, хозяйства-должники.

### **Наиль Талгатович Исрафилов, Александр Сергеевич Солоусов СОБСТВЕННЫЙ БИЗНЕС: ПОИСК И ОЦЕНКА ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ**

В данной статье рассматривается проблема раскрытия основных путей организации и развития малого бизнеса при очень незначительном финансировании извне или при полном его отсутствии. В статье раскрывается проблема и обосновывается идея минимизации затрат на создание бизнеса. Выделяются и описываются характерные особенности каждого из четырех вариантов развития. Первый путь: обратиться в структуры поддержки предпринимательства за содействием в использовании различных государственных специальных программ поддержки малого бизнеса. Второй: начать с нуля самостоятельно развитие и становление бизнеса, основанного на собственной идее. Третий: покупка готового (существующего) бизнеса. И четвертый: организация собственного бизнеса с использованием торговой марки и технологии известной компании, т.е. использование франчайзинга. Раскрыты преимущества и недостатки каждого варианта организации и развития малого бизнеса с предоставлением возможности нашему читателю выбора наиболее приемлемого для него пути.

**Ключевые слова:** малый бизнес, свое дело, организация, бизнес-идея, пути развития, оценка.

**О.В. Колесникова, Ю.Г. Амагаева**

### **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ**

В статье рассматриваются разные подходы к расчету производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия. Особое внимание уделяется системному подходу, рассматриваются его основные принципы. Определение, анализ использования и прогнозирование производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия на перспективу относятся к числу актуальных проблем аграрного сектора экономики. В работе исследуются основные методические подходы к измерению производственного потенциала, в частности, два метода: расчетно-конструктивный, метод производственной функции. При всем многообразии вариантов применения метода производственной функции можно говорить о двух основных подходах при построении производственной функции: априорный, апостериорный. Таким образом, определение производственного потенциала с помощью метода производственной функции имеет ряд своих недостатков. В частности, этот метод предлагает принимать за величину производственного потенциала некоторый оценочный показатель. Но производственные

возможности не трансформируются в некоторый относительный показатель или какую-либо обобщенную стоимостную оценку. Анализ использования производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия имеет важное значение для определения резервов производства максимально возможного объема продукции, который можно получить при оптимальной степени интенсивности использования наличных ресурсов и данной степени специализации производства. Важнейшим методологическим вопросом является определение структуры производственного потенциала, отражающей перечень и соотношение ресурсов, включаемых в его состав, и отражающей одно из направлений системного подхода к изучению исследуемого явления. Только в рамках системы моделей, ориентированной на соответствующее математическое обеспечение расчетов представляется возможным предельно полно учесть требования системности, комплексности при определении, анализе использования и прогнозировании производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия на будущее.

**Ключевые слова:** производственный потенциал, производственная функция, системный подход.

**Любовь Юрьевна Куракина**

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В ОРГАНИЗАЦИИ**

В статье рассматриваются основные методы оперативного управления персоналом, которые связаны с базовыми направлениями такими как: оформление и учет персонала, управление трудовыми отношениями, совершенствование условий труда. Наиболее актуальными становятся вопросы найма и трудовых отношений формирующиеся в процессе развития цифровой экономики. Современная парадигма любой организации ориентирована на качественное формирование и развитие кадровой составляющей организации. Поэтому и возникает необходимость применения инновационных методов оперативного управления персоналом для достижения стратегических целей организации путем использования различных направлений мотивизации труда. Методы выполняют важную роль в управлении персоналом, так как с их помощью осуществляются способы управленческих воздействий на персонал.

**Ключевые слова:** методы оперативного управления персоналом, оперативное управление, экономические, административные и социально-психологические методы, социологические методы, методы принуждения, побуждения и убеждения.

**Магомед Магомедович Омаров**

#### **ПРИМЕНЕНИЕ МАТРИЧНОЙ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ**

##### **В ГЛОБАЛЬНЫХ КОМПАНИЯХ С МУЛЬТИ-КОМАНДНОЙ СТРУКТУРОЙ**

В статье автор рассматривает матричная организация службы маркетинга как наиболее подходящая форма там, где рынок требователен и динамичен. При этом служащие компании должны принять высокий уровень неопределенности положения и понять, что инструкции с описанием политики компании не могут охватить каждую случайность. На внутренних рынках, где действует командно-управленческая модель, лучше всего применять матричную модель лишь к небольшой части трудовых ресурсов, руководство компании должно уметь четко объяснить, на что способна или не способна каждая из осей матрицы. Установив, что матрица приемлема для структуры организации, руководство компании может ожидать, что на глобальном уровне она объединяет основные компетентные способности. В матрице влияние основано на технической компетентности и межличностной чувствительности, а не на формальной власти. В матричной культуре руководители осознают абсолютную необходимость решать проблемы и делать выбор по возможности на самом нижнем уровне, не надеясь на более высокое руководство.

**Ключевые слова:** маркетинговые инструментари, матричная форма организации, глобальная компания, мульти-командная структура.

**Ольга Александровна Рущицкая, Борис Александрович Воронин, Валентина Александровна Кундиус**

#### **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Органическое сельское хозяйство рассматривается как совокупность видов производственно-хозяйственной деятельности в аграрном секторе экономики. В ходе научных дискуссий проходивших в последние годы в Российской Федерации ученые и аграрные специалисты пришли к выводам, что производство органической сельскохозяйственной продукции – это перспективное направление сельского хозяйства для мелкотоварных производителей, требующее использования современных, биологизированных агротехнологий, построенных на основе синтеза последних достижений биологической и инженерной науки, адаптированных к местным условиям. Органическое сельское хозяйство занимает свою уникальную нишу и может существовать параллельно с интенсивным производством, обеспечивая баланс АПК, решая те задачи и проблемы, которые не под силу традиционному земледелию за счет принципиально иного подхода, который заключается в отказе от пестицидов, ГМО, гормонов роста, антибиотиков, пищевых добавок. Органическое сельское хозяйство оказывает менее негативное воздействие на окружающую среду: снижается риск загрязнения грунтовых и поверхностных вод биогенами, создает условия сохранения природного биоразнообразия на прилегающих пространствах. Принципы производства органической продукции предусматривают восстановление естественного плодородия почвы и использование принципиально новых, инновационных природоподобных технологий, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволяют восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и техносферой – о необходимости поиска которых сказал Президент РФ Владимир Владимирович

Путин, в своем выступлении на Генеральной Ассамблее ООН 28 сентября 2015 года. В ежегодном Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию 3 декабря 2015 года, в частности было подчеркнуто, что: «Россия способна стать крупнейшим мировым поставщиком здоровых, экологически чистых, качественных продуктов питания, которые давно уже пропали у некоторых западных производителей, тем более что спрос на глобальном рынке на такую продукцию устойчиво растет». Также, на встрече с представителями деловых кругов Ярославской области 25 апреля 2017 года Президент Российской Федерации отметил, что органическое сельское хозяйство очень перспективное направление, от него зависит здоровье нации. При этом нужно сделать продукцию органического хозяйства доступной по цене, для чего необходимо создавать условия для развития данного направления деятельности. Все вышеизложенное объективно потребует качественного и эффективного правового урегулирования отношений в сфере производства и реализации органической сельскохозяйственной продукции. Этому должно способствовать принятый 3 августа 2018 года Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». В настоящей статье изложен комментарий к Федеральному закону № 280-ФЗ от 03.08.2018 г.

**Ключевые слова:** органическое сельское хозяйство, органическая сельскохозяйственная продукция, производство и реализация, правовое регулирование, федеральный закон об органической продукции.

**Владимир Александрович Трифонов, Ольга Петровна Иванова, Дмитрий Николаевич Нестерук**  
**РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ МОНОГОРОДОВ**

Актуальность проблема моногородов получила во время финансового кризиса 2008 года. В это время произошло сокращение спроса и снижение мировых цен на товары, что отразилось на социально-экономическом положении моногородов. Правительством Российской Федерации была поставлена стратегическая задача – обеспечить развитие российских моногородов через диверсификацию их экономики, создание новых рабочих мест, привлечение инвестиций и совершенствование законодательной базы. Однако, несмотря на то что в настоящее время существует более 120 мер поддержки моногородов и градообразующих предприятий, нормативная база регулирования экономики моногородов по общему признанию далека от совершенства. Статья посвящена проблеме совершенствования нормативно-правовой базы регулирования экономических процессов в городской среде моногородов. Теоретической основой исследования послужили работы российских и зарубежных ученых. На основе анализа инструментов поддержки градообразующих предприятий сформулированы проблемы функционирования и развития моногородов и обосновано их отрицательное влияние на конкурентоспособность монопрофильных регионов. Оценка практики применения законодательных актов органами исполнительной власти моногородов Новгородской области позволил авторам предложить рекомендации по совершенствованию нормативно-правовой базы регулирующей экономической процессы в городской среде моногородов. Статья подготовлена при поддержке РФФИ в рамках проекта «Разработка методического инструментария управления моногородами Кемеровской области с применением предикативной аналитики для обеспечения противодействию источникам опасности общества и экономики государства» № 18-010-00244, конкурс проектов 2018 года (Трифонов В.А.).

**Ключевые слова:** моногород, нормативно-правовая база, поддержка, развитие, диверсификация, рекомендации.

**Аяна Эресооловна Чульдун**  
**ПОДГОТОВКА КАДРОВ И РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ЗНАНИЙ (ГЕНЕРАЦИИ ЗНАНИЙ) НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ**

В статье: «Подготовка кадров и разработка эффективной системы расширенного воспроизводства знаний (генерации знаний) на региональном уровне» в соответствии со стратегией развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2030 года, в качестве основных задач выделены создание конкурентоспособного сектора исследований и разработок и условий для его расширенного воспроизводства, в том числе: создание эффективной системы расширенного воспроизводства знаний (среды «генерации знаний») на основе приоритетного развития фундаментальных исследований. Автор отмечает, что особое внимание необходимо уделять на концентрации ресурсов на прорывных научных направлениях и реформировании государственного сектора фундаментальной науки и образования. При этом создание условий и предпосылок к формированию устойчивых научно-производственных кооперационных связей, инновационных сетей и кластеров, а также расширение практики поддержки коммерциализации результатов исследований научных коллективов, работающих совместно с малыми инновационными предприятиями (масштабирование соответствующей совместной программы Российского фонда фундаментальных исследований и Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере) становятся важнейшими факторами экономического роста страны.

**Ключевые слова:** маркетинговые инструменты, стратегия, инновационная инфраструктура, система расширенного воспроизводства знаний, конкурентоспособность.

**Инна Альгиманто Шилинсканте**  
**РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРОДАЖ**

В статье автор рассматривает проблемы стимулирования продаж розничных торговых организаций. Каждая организация должна определять цели стимулирования продаж, средства стимулирования потребителей,

деловых партнеров и оценивать их эффективность. Довольно быстрый рост количества торговых сетей и нарастающая конкурентная борьба побуждает торговые организации изыскивать не только более эффективные способы стимулирования продаж, но и разрабатывать свою комплексную систему стимулирования продаж. Автор отмечает, что наряду с различными акциями проводимыми в настоящее время, торговые организации должны больше внимания уделять ассортименту, выкладке товаров и качеству обслуживания, что в свою очередь способно повысить лояльность потребителей, скорость и количество свершения покупок, имидж продавца. Высокий уровень обслуживания покупателей и достигнутый соответствующий имидж ПАО «Магнит» на потребительском рынке повышает его рыночную стоимость и определяется рядом конкретных элементов, которые играют различную роль в обеспечении этого уровня и его повышении. Создание взаимоотношений и лояльности покупателей является для розничного предприятия стратегическим решением, которое следует рассматривать как постоянную борьбу за еще лучшие отношения и еще большую лояльность/

**Ключевые слова:** стимулирование продаж, конкурентоспособность, потребители, производители, посредники, товар, ассортимент, комплексная система стимулирования продаж.

#### **Надежда Аркадьевна Шорохова** **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КУЛЬТУРЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА** **В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ**

В статье рассматривается проявление глобального кризиса начала XXI века как фундаментального, системного кризиса мирового капитализма, вступающего в новый этап своего развития, сопровождающийся резким усилением нестабильности. Экономическая турбулентность, характеризующаяся крайней неустойчивостью, более всего опасна своей непредсказуемостью, затрудняющей возможности планирования и проектирования. В этих условиях национальные экономики и отдельные компании используют два основных механизма увеличения прибыли: использование имеющегося капитала и снижение переменных затрат, т.е. затрат на сырье, полуфабрикаты и зарплаты. Накопление избыточного капитала и сокращение совокупного спроса вынуждает мировую экономику все в большей степени полагаться на рост совокупного спроса в глобальном масштабе. Глобализация бизнеса, опирающаяся на цифровые технологии, позволяет получать не только значительную экономию расходов на логистику, но и обслуживать неограниченное число клиентов, накапливая данные, как главный инструмент создания новой ценности. Обладание цифровыми технологиями закладывает значительное стратегическое преимущество и тренд перехода к новому технологическому укладу. Мировой бизнес проходит неизбежный процесс цифровой трансформации, чтобы адаптироваться к новым реалиям глобальной экономической турбулентности. Однако главным аспектом цифровой трансформации предпринимательских структур являются не столько сами цифровые технологии, сколько изменения в способе мышления предпринимателя. Создание новой ИТ-структуры – это лишь одна из составляющих цифровой трансформации бизнеса, которая не будет успешной без пересмотра стратегических установок. Цифровая культура предпринимательства основана на цифровой обработке информации, обеспечивающей заданный уровень эффективности, и направлена на использование клиентских сетей, превращение полученных данных в активы и адаптацию предложения посредством непрерывных инноваций.

**Ключевые слова:** экономическая турбулентность, глобальный кризис, цифровая трансформация, культура предпринимательства.

#### **Е.В. Энкина** **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЖХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

В статье рассматриваются вопросы, связанные с необходимостью применения межхозяйственной кооперации в развитии сельского хозяйства страны. Под межхозяйственной кооперацией понимается добровольное объединение участников с целью совместного ведения хозяйственной деятельности. Согласно практике наиболее крупные хозяйственные субъекты способны в большей степени противостоять современным экономическим реалиям. Такие объединения имеют значительные объемы производственных ресурсов для эффективного ведения сельскохозяйственной деятельности. Сельскохозяйственная кооперация в России возникла еще в начале 19 века, однако не получила должного развития. Как показывает опыт, сельхозпотребкооперативы являются основой аграрной отрасли большинства развитых стран. Их роль сводится не только к производству или сбыту сельскохозяйственной продукции, они активно участвуют, наравне с государством, в проведении ценовой политики и в выработке основных рычагов господдержки при проведении аграрной политики в целом. В современных экономических условиях мировой опыт развития сельскохозяйственной кооперации является особенно ценным для российского сельского хозяйства, которое призвано решать вопросы продовольственной безопасности страны. Развитие сельскохозяйственной кооперации в России позволит повысить эффективность отрасли и обеспечить ключевые показатели по импортозамещению.

**Ключевые слова:** кооператив, сельское хозяйство, межхозяйственная кооперация, государственная поддержка, грант.

#### **Сарра Абрамовна Бекузарова, Мария Федотовна Трифонова,** **Милана Сослановна Кцоева, Герасим Викторович Луценко** **СНИЖЕНИЕ ТВЕРДОСЕЯННОСТИ БОБОВЫХ ТРАВ**

Основным агроприемом при выращивании семян бобовых трав является предпосевная обработка для снижения твердосемянности и становления благоприятных условий для роста и развития. Наиболее актуальными

методами являются биологические, в основном фитостимуляторы, с помощью которых осуществляют предпосевную обработку. С целью повышения энергии прорастания, всхожести, роста и развития клевера лугового и люцерны синегибридной, в качестве стимулятора использовали пасоку растения чемерицы Лобеля (*veratrum Lobelianu Pernel*), содержащей ряд полезных веществ для благоприятных условий выживаемости и роста растений клевера (гликозиды, алкалоиды, ряд аминокислот, эфирные масла и витамины). Опыты проводили в горных условиях Куртатинского ущелья (с. Фиагдон) в 2015–2017 гг. на высоте 1400 м над уровнем моря. Растения чемерицы растворяли в минеральной воде Кармадон, содержащей бор (стимулятор азотфиксации клубеньковых бактерий). В таком растворе при экспозиции 8–10 часов замачивали семена клевера и люцерны. Площадь каждой делянки на склоновых землях составляла 30 м<sup>2</sup>, в 3-х кратной повторности 6-ти вариантов. В качестве контроля использовали вариант – подсев семян без обработки семян. Результаты опытов показали, что, используя такой агроприём, повышается всхожесть семян, снижается их твердосемянность и выживаемость растений, увеличивается азотонакопление за счет активизации клубеньковых бактерий. В сравнении с контрольным вариантом, обработанные семена увеличивали энергию прорастания на 16–20 %, всхожесть на 15–22 %. При этом выживаемость растений в фитоценозе составила 70–75 %, что на 29–32 % выше контрольного варианта. При обработке семян снизилась твердосемянность с 15 до 5 %

**Ключевые слова:** твердосемянность, бобовые травы, чемерица Лобеля, борсодержащая вода, азотфиксация.

**Анастасия Анатольевна Канакова, Ольга Николаевна Михина,  
Иван Николаевич Глушков, Игорь Игоревич Огнев**

#### **КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА МИКРОБНОГО СООБЩЕСТВА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ВНЕСЕНИЯ АЗОТА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ**

На территории Южного Приуралья происходит снижение почвенного плодородия, в частности, согласно данным последнего агрохимического обследования, в почвах Оренбургской области отмечается тенденция снижения содержания органического вещества и основных элементов питания, что говорит о необходимости коррекции технологии выращивания сельскохозяйственных культур в целях сохранения плодородия почв. Наши исследования направлены на изучение различных способов поддержания плодородия почв за счет повышения содержания азота в почве. Исследования имеют комплексный экологический подход к решению изучаемого вопроса. В статье представлены данные по количественному анализу микрофлоры черноземных почв при различных способах внесения азота: рассматриваются вопросы влияния удобрений и электропроводящего удобрения на основные физиологические группы почвенных микроорганизмов – аммонификаторов и аминолитиков, рассчитан коэффициент минерализации Мишустина. Исследования проводились в условиях открытого грунта при поливе. Показано, что внесение удобрений и применение электроудобрения способствовало увеличению численности протейных микроорганизмов в 1,5–2 раза. Численность аминолитических микроорганизмов незначительно превышала численность аммонификаторов. Значение коэффициента минерализации варьировало от 0,9 до 1,4, что отображает среднюю интенсивность мобилизационных процессов в почве. Во всех опытных вариантах наблюдался высокий процент обрастания комочков колониями микроорганизмов рода *Azotobacter*, превышение от контроля составило в опытных вариантах в среднем 30–35%. Увеличение целлюлозолитической активности отмечали во всех опытных вариантах, при использовании электроудобрения степень разложения полотна возрастала на 15%. Исследования показали, что наряду с внесением удобрений в почву имеет смысл использовать электропроводящий удобритель в качестве способа повышения содержания азота в почве, при применении которого увеличивается микробиологическая активность.

**Ключевые слова:** почвенный азот, электропроводящий удобритель, чернозем, аммонификаторы, иммобилизаторы.

#### **Сергей Николаевич Коломиец, Игорь Евстафьевич Гумовский, Татьяна Анатольевна Горбунова ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ**

Рассмотрены результаты применения селеносодержащего препарата в кормлении цыплят-бройлеров кросса Кобб-500, а также выявлены изменения морфологических показателей крови. В ходе исследований установлено, что под влиянием скармливания селеносодержащего препарата в крови бройлеров опытной группы повышается количество эритроцитов, гемоглобина, лимфоцитов в пределах физиологической нормы, происходят изменения в содержании лейкоцитов, гематокрита, эозинофилов, моноцитов, характер которых зависит от использования определенных сочетаний микроэлементов.

**Ключевые слова:** селеносодержащий препарат, цыплята-бройлеры, гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, лимфоциты, гематокрит, эозинофилы, моноциты.

#### **С.Н. Коломиец, В.А. Манукян, Т.А. Горбунова ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Для оценки влияния скармливания Se4000 на химический состав мышц, а также определения содержания селена в печени цыплят-бройлеров был проведен научный эксперимент на двух опытных группах кросса Кобб-

500. В ходе эксперимента выявлено повышение сырого протеина в бедренных мышцах цыплят-бройлеров опытной группы на 16,8 % в сравнении с контролем. Суммарное содержание белка ножных мышцах цыплят опытной группы также выше контроля на 19,8 %. Сумма общего белка, содержащегося в мышцах тушек цыплят опытной группы превосходит контроль на 7 %. Содержание селена в печени опытных цыплят-бройлеров увеличилось по сравнению с контролем на 74 %. По литературным данным это количество селена повышает его биологическую ценность.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, селеносодержащий препарат, белок, мышцы, рацион.

**Иван Иванович Кочиш, Роман Александрович Шуканов,**

**Анна Витальевна Никулина, Александр Андреевич Шуканов**

#### **КОРРЕКЦИЯ ПОСТНАТАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОТИВООКСИДАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА ПРИМЕНЕНИЕМ СЕЛЕНОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Исследовали влияние биоактивных добавок «ДАФС-25» и «Селенопиран» на совершенствование антиоксидационной системы у свиней в селенодефицитном регионе. Проведена серия научно-хозяйственных опытов и лабораторных экспериментов на 3 группах хрячков отъемного возраста по 10 голов в каждой с учетом принципа аналогии. Свиней всех групп с 60 до 300 дней жизни содержали на основном рационе, сбалансированном согласно нормам и рационам кормления РАСХН. Животным 2 и 3 групп назначали соответственно «ДАФС-25» и «Селенопиран» в 60-, 180-, 240-дневном возрасте из расчета 0,1 мг Se/кг массы тела; сверстники 1 группы служили контролем. В ходе исследований у 5 хрячков из контрольной и опытных групп в возрасте 60, 120, 180, 240, 300 дней определяли физиолого-клиническое состояние и вариативность прооксидационных и антиоксидационных параметров антиоксидантной системы организма, используя стандартные методы и сертифицированное научное оборудование. В моделируемых условиях применение хрячкам опытных групп «ДАФС-25» или «Селенопирана» с учетом селенодефицитности региона сопровождалось нормализацией баланса между прооксидантными (снижение концентрации глутатиона окисленного, активности перекисного окисления липидов) и антиоксидантными (нарастание уровня глутатиона как восстановленного, так и общего, витаминов А и Е, а также селена) показателями, обеспечивающими устойчивое функционирование системы антиоксидационной защиты организма. При этом противоксидационный эффект был значительно выраженнее при использовании животным «Селенопирана».

**Ключевые слова:** хрячки, кровь, «ДАФС-25», «Селенопиран», антиоксидантная система.

**Ольга Геннадьевна Лоретц, Вероника Тимуровна Турчанова**

#### **РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПЕРЕХОДА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ К ОРГАНИЧЕСКОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ**

В данной статье целью исследования является разработка механизма перехода крестьянско-фермерских хозяйств или индивидуальных предпринимателей Свердловской области к органическому сельскому хозяйству в соответствии с действующим стандартом ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации». Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач: изучить потенциал развития органического сельского хозяйства в Свердловской области, разработать общий механизм перехода животноводческих хозяйств к органическому сельскому хозяйству, проанализировать следующие показатели на соответствие требованиям стандарта производства органической молочной продукции: рацион кормления крупного рогатого скота, условия содержания животных, используемые ветеринарные препараты для лечения животных и профилактики заболеваний, пастбищные площади, питательность пастбищных культур, используемые средства дезинфекции животноводческих помещений и доильного оборудования, средства защиты растений и минеральные удобрения, используемые при выращивании кормовых культур, и разработать мероприятия для устранения несоответствий. Результаты исследований показали, что Свердловская область обладает потенциалом для развития производства органической молочной продукции. Потенциальными производителями органической продукции являются крестьянско-фермерские хозяйства и индивидуальные предприниматели. В соответствии с разработанным механизмом было выявлено, что через 2,5 года после начала его внедрения молочная продукция, производимая крестьянско-фермерским хозяйством (индивидуальным предпринимателем), может быть признана органической, для чего нужно провести анализ показателей хозяйства, провести комплекс поэтапных мероприятий по переходу к органическому сельскому хозяйству и пройти процедуру сертификации.

**Ключевые слова:** органическое сельское хозяйство, крестьянско-фермерское хозяйство, животноводство, крупный рогатый скот, молочное скотоводство.

**Надежда Евгеньевна Орлова, Сократ Авраамович Позов, Мария Евгеньевна Пономарева**

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УТОМЛЕНИЯ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ У СКАКОВЫХ ЛОШАДЕЙ**

Высокие систематические физические нагрузки запускают ряд адаптационных механизмов, которые направлены на обеспечение органов и систем кислородом и субстратами для удовлетворения энергетических затрат организма. Однако организм здорового животного и животного с патологиями сердечно-сосудистой системой по-разному реагирует на стресс, вызванный интенсивной нагрузкой [3, 4], что позволяет оценить значение различных физиологических показателей. В связи с этим целью нашей работы было показать информативность

и объективность биомаркеров, характеризующих белковый обмен, при изучении степени утомляемости лошадей с патологиями сердечно-сосудистой системы в тренинге. Целью данной статьи являлось изучить различия биохимических показателей у скаковых лошадей, здоровых и с патологиями сердечно-сосудистой системы, после физической нагрузки. Был проведен анализ динамики биохимических параметров белкового обмена, изучена возможность использования их в качестве маркеров физиологической утомляемости скаковых лошадей. Установлено, что они являются информативными и скоррелированными между собой и наглядно отражают процессы утомляемости в организме здоровых и больных животных. Отмечено, что здоровые лошади реагировали на физическую нагрузку увеличением: гематокрита на 22,4%, числа эритроцитов на 13%, содержания гемоглобина на 12,3%, тромбоцитов на 1%, количества тромбоцитов на 18%, мочевины на 4,5%, альбуминов на 27,4%, бета-глобулинов в 2 раза, лизоцимной активности сыворотки крови на 6,9%; снижением: альфа-глобулинов на 32,8%, гамма-глобулинов в 2,5 раза, бактерицидной активности сыворотки крови на 32%. Эти изменения характерны для хорошо тренированных здоровых лошадей, не испытывающих утомления от физической нагрузки. У скаковых лошадей с патологиями ССС после физической нагрузки увеличились: гематокрит на 15,6%, содержание гемоглобина на 3,5%, число эритроцитов на 6%, тромбоцитов на 72,2%, тромбоцит на 54,3%, мочевина на 6,4%, альбумины на 33%, альфа-глобулины на 16 %, бактерицидная активности сыворотки крови на 15,4 %; снизились: бета-глобулины на 0,46%, гамма-глобулины в 1,6 раза, лизоцимная активности сыворотки крови на 9%, что указывает на развитие утомления. Рекомендуется вести мониторинг тренированности, утомления и восстановления организма скаковых лошадей используя биохимические маркеры белкового обмена, это позволит грамотно организовать тренировочный процесс, предотвратить срыв адаптационных механизмов, истощение иммунной системы и профилактировать заболевания животных.

**Ключевые слова:** скаковые лошади, физическая нагрузка, биохимические маркеры, белковый обмен.

**Н.Ю. Сапего, А.В. Гончарова**

#### **ФАКТОРЫ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КЕРАТОКОНЬЮНКТИВИТА ОВЧАРОВ**

Кератоконъюнктивит овчарок – поверхностный диффузный сосудистый кератит аутоиммунного характера. Патология имеет большое количество клинических проявлений. Наиболее распространенной у собак является порода немецкой, восточно-европейской овчарки и их гибриды. Течение заболевания часто осложняется лептоспирозом и герпетической вирусной инфекцией. Кератоконъюнктивит, как правило, является двусторонним процессом, который сопровождается гиперплазией и пролиферацией лимфоидной ткани конъюнктивы верхнего, нижнего и третьего века, поверхностная васкуляризация, пигментация конъюнктивы и роговицы со снижением функциональной активности физиологических барьеров глазного яблока (конъюнктивы, слезной, предварительно роговицы слезной пленки). Заболевание носит хронический характер и сопровождается стойкими структурными изменениями в передней части глаза, именно хроническое течение представляет наибольшую опасность, так как приводит к необратимым последствиям и нарушению зрительной функции, вплоть до полной потери зрения. Аутоиммунный кератоконъюнктивит определяется как комплекс признаков клинически выраженного или латентного конъюнктивального ксероза, вызванного нарушением функции его физиологических барьеров. Поскольку роговица является наиболее плотно иннервированной тканью организма, ее повреждение связано с появлением ряда симптомов различной интенсивности. В последние годы значительно снизился возраст восприимчивости животных к аутоиммунному кератоконъюнктивиту овчарок. При несвоевременном и неверном диагнозе это заболевание может привести не только к потере зрения, но и создать невыносимые условия для существования животного. В настоящем исследовании для репрезентативной группы собак оценена частота встречаемости аутоиммунного кератоконъюнктивита овчарок. Целью исследования является изучение факторов риска возникновения и развития кератоконъюнктивита овчарок на основе комплексного обследования животных.

**Ключевые слова:** кератопатия, кератоконъюнктивит, роговица.

#### **Наталья Анатольевна Слесаренко, Александр Михайлович Воронин МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КИШЕЧНИКА У КЛЕТОЧНОЙ НОРКИ ПРИ АЛИМЕНТАРНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЛКОВОГО ГИДРОЛИЗАТА**

В статье отражена морфофункциональная характеристика кишечного канала американской норки при включении в рацион белкового гидролизата и на этом основании выявлены возможности его использования в клеточном норководстве и на этом основании выявлены возможности его использования в клеточном норководстве. Объектом исследования являлась американская норка (n=60). Материалом для исследования служили эвисцерированный органнй комплекс брюшной полости и кишечник животных контрольной группы и получающих белковый гидролизат. Использовали комплексный методический подход, включающий анатомическое препарирование с детальным изучением структур, составляющих кишечник, гистологическое исследование, макро- и микроморфометрию и статистическую обработку полученных данных по общепринятым методикам. По результатам исследования выявлено, что у животных получавших белковый гидролизат, обнаружены морфологические преобразования стенки кишечного канала, направленные на усиление его всасывательной способности, барьерной и моторной функций, что сопровождается возрастанием в его стенке представительства лимфоидной ассоциированной ткани. Установлены нормативные макро- и микроморфологические, морфометрические показатели кишечного канала у американской норки, являющиеся базовыми в диагностике его клинко-физиологического состояния, а также оценке эффектов препаратов, стимулирующих ростовые и метаболические процессы.

**Ключевые слова:** норка, гидролизат, кишечный канал, звероводство.

## ANNOTATIONS

**R.A. Zeynetdinov, A.A. Glushenko, D.I. Vinogradov**

**R.A. Zeynetdinov**, candidate of technical Sciences, associate Professor,  
Saint-Petersburg state agrarian university (St. Petersburg, Russia)

Contact information (e-mail): [zra61@mail.ru](mailto:zra61@mail.ru)

**A.A. Glushenko**, candidate of technical Sciences, associate Professor,  
Ulyanovsk state agricultural university (Ulyanovsk, Russian Federation)

Contact information (e-mail): [oildel@yandex.ru4](mailto:oildel@yandex.ru4)

**D.I. Vinogradov**, masters degree, Saint-Petersburg state agrarian university (St. Petersburg, Russia)

Contact information (e-mail): [vorothik2694@mail.ru](mailto:vorothik2694@mail.ru)

### SOME ASPECTS OF USE OF LIQUEFIED OIL GAS IN ENGINES WITH FORCED IGNITION

The article considers the use of liquefied petroleum gas in engines with forced ignition. It is noted that the transfer to liquefied gases contributes to a significant increase in the environmental and operational performance of piston engines. It is indicated that the use of direct injection of fuel into the combustion chamber by an integrated injector-igniter has a special advantage in piston engines. The results of calculation of the engine working process on gasoline and liquefied gas are presented. On the basis of theoretical studies was built calculated indicator diagram of the engine with direct injection of liquefied gas, as well as the calculated values for the construction of the external speed characteristics of the engine VAZ 21179. The process of evaporation of a drop of liquefied gas in the combustion chamber with direct fuel injection is considered. The theoretical study of the process of evaporation of a drop of liquefied gas in the engine cylinder, on the basis of which the diagram is constructed. This diagram shows the functional relationship between the evaporation time and the diameter of a drop of liquefied gas with the amount of gas injection pressure by the spark-nozzle. The performed studies allow to adjust the parameters of the spark – nozzle.

**M.A. Kerimov**, doctor of technical Sciences, Professor,

St. Petersburg state agrarian University (St. Petersburg, Russia)

Contact information (e-mail): [martan-rs@yandex.ru](mailto:martan-rs@yandex.ru)

### IDENTIFICATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF GRAIN-CLEANING MACHINES

Abstract grain-cleaning machines, like the grain complex in General, are a complex subject to regulation. Statistical dynamics of these machines has not been thoroughly researched. In addition, mathematical description of relations and processes in grain cleaning machines, presents considerable difficulties. This raises the problem of identification processes grain post-harvest handling, providing the rationale for the structure and parameters for the technical equipment of the observation system of its inputs and outputs. The solution to this problem requires studying the properties and characteristics of grain cleaning machines with a view to further enhancing their technological reliability. When flowed organizing post-harvest grain limiting acreage of technological process is drying. Study of this sub-process as a basic element in systemic implementation problems of ensuring technological reliability combine complexes dedicated to study. Another stage of post-harvest handling grain that defines sustainability of grain complexes in General is the Office of reception of grain, including car-pit machine pre-cleaning. Since the change of qualitative composition of grain during its greatest influence of underworking grain cleaner, the object of the research in this paper is the Purifier heap «OBC-25C».

**Key words:** identification, technical equipment, grain processing, postharvest, information model.

**M.A. Kerimov**, doctor of technical Sciences, Professor,

St. Petersburg state agrarian University (St. Petersburg, Russia)

Contact information (e-mail): [martan-rs@yandex.ru](mailto:martan-rs@yandex.ru)

### THE SIMULATION MODEL OF FUNCTIONING OF TECHNICAL EQUIPMENT FOR HARVESTING AND POST-HARVEST GRAIN HANDLING

The concept of evaluation of the quality of the grain complexes as probabilistic systems has the goal of predicting the performance of machines and equipment by changing the structure of the system, the functioning of the algorithm, the number of components and their parameters. This approach involves the rationale of basic parameters of machinery and manufacturing equipment based on their identification and development of analytical models of grain cleaning and drying items that, when further calculations are discussed in as "ideal", located in the computer's memory. Build the analytical model is performed using the methods of queueing theory, based on the presentation of the system being modeled in space of discrete States. Application of classical methods of queueing theory to solving complex optimization problems of agricultural mechanics, it is not always possible. This is due to the complexity of the structures and modes of operation of the system, as well as a significant increase in the dimension of the problem. So, to describe discrete Markov stochastic process in the system, you must use the Chapman-Kolmogorov equation, specific solution which cannot always be obtained. So the real system model the queueing network (queueing networks optimization library), nodes which are resources and applications-job. Analytical model obtained using queueing networks optimization library, allows you to not only assess the mean values of parameters of machines and equipment in the stationary mode of their operation, but also to formulate a more general conclusions on improving the efficiency of technical equipment of farming as a whole.

**Key words:** grain complex simulation model, queueing network optimization.

**Igor Igorevich Ognev, Igor Gennadievich Ognev, Ivan Nikolaevich Glushkov,**

**Maxim Vyacheslavovich Pyataev, Anton Pavlovich Zyryanov**

**I.I. Ognev**, candidate of technical Sciences, associate Professor

Contact information (e-mail): [ognev.i.i@yandex.ru](mailto:ognev.i.i@yandex.ru)

**I.G. Ognev**, candidate of technical Sciences, associate Professor

Contact information (e-mail): [ognev.i.i@yandex.ru](mailto:ognev.i.i@yandex.ru)

FGAOU VO "Ural Federal University named after first President of Russia B.N. Yeltsin" (Ekaterinburg, Russia)

**I.N. Glushkov**, candidate of technical Sciences, associate Professor,  
FGBOU VO "Orenburg state agrarian University" (Orenburg, Russia)

Contact information (e-mail): [i-n-g2012@yandex.ru](mailto:i-n-g2012@yandex.ru)

**M.V. Pyataev**, candidate of technical Sciences, associate Professor

Contact information (e-mail): [555maxim@mail.ru](mailto:555maxim@mail.ru)

**A.P. Zyryanov**, candidate of technical Sciences, associate Professor

Contact information (e-mail): [zap174@list.ru](mailto:zap174@list.ru)

FGBOU VO "South-Ural state agrarian University" (Chelyabinsk, Russia)

#### **TO DETERMINATION OF STRENGTH AND INTERNAL DEFORMATIONS OF THE SPRING PIN WITH THE RING COIL ON THE PICKING UP SURFACE**

The issue of reducing grain losses during separate harvesting using a conveyor picker is a scientific and applied task. In the present work, the computer simulation of the action of the ring coil of the spring pin with the grain mass of the roll in the software package ANSYS-v15 was studied. In this article the technique of computer simulation of a spring pin with different arrangement of the ring coil on the picking up surface was considered. At the same time, the stages of computer modeling were revealed in the software package which included the construction of 3D models of a spring finger with a different arrangement of the ring coil on the picking surface in the software products SolidWorks 2014 and COMPASS-3D V15; import of models into the software package ANSYS – v15.0; setting parameters for calculation and processing of the results. Also, the force loading was set, which varied from 20 N to 60 N with an initial voltage of 20 N. The results of the power loads allowed to determine the most appropriate location of the ring coil on the picking surface of the spring pin.

**Keywords:** conveyor baler, combine harvester, searching finger roll bread masses, computer modeling, round the ring, the power loading.

**E.A. Shakirova, V.K. Kownackiy, O.G. Ognev**

**E.A. Shakirova**, candidate of technical Sciences, associate Professor of the chair 112

**V.K. Kownackiy**, candidate of technical Sciences, associate Professor of the chair 112

Military space Academy name A.F. Mozhayskiy (SPb, Russia)

**O.G. Ognev**, doctor of technical Sciences, Professor, St. Petersburg state agrarian University (SPb, Russia)

Contact information (e-mail): [ognew.og@mail.ru](mailto:ognew.og@mail.ru)

#### **THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCES ON THE BASIS OF COMPETENCE-ORIENTED TASKS**

The article describes a training laboratory complex for the study of the electroem-bone conductors on the model of conductive paper, which is created by students on the basis of competence-oriented tasks in the form of an application for the proposed invention. The complex allows to form and develop professional competence in a cycle of mathematical and natural Sciences, as well as to improve the professional training of future specialists. It is shown that one of the most important technological tools for the formation and development of professional competencies are competence-oriented tasks (GOATS). Provided educational and laboratory complex (ELC), established by students based on (GOATS) in the form of application for invention and satisfying the requirements of the structure of GOATS. Automated ULK implemented in the educational process. The model of the invention (patent RUS №2621599 from 27.01.2016) was demonstrated at the Moscow International salon of inventions and innovative technologies "Archimedes-2016". By the decision of the international Jury, the student Aniskovich M.A. was awarded the "Silver medal". The created ULC allowed, along with the formation and development of professional competences in the cycle of mathematical and natural Sciences, to form a number of specific universal educational activities. Considered GOATS allowed to develop skills inventive and rational-analizatoriai work in the field of improving and developing teaching material base. The implementation of GOATS allowed deeper insight into the physical nature of phenomena and processes, improve the skills of tracking new achievements of science and technology. The created ULC allowed to increase the level of formed professional competencies of both the creators of the complex and the students in it, to form the knowledge and skills necessary for solving professional problems.

**Key words:** professional competence, laboratory complex, invention, competence-oriented tasks.

**Vladimir Alexandrovich Shakhov, Pavel Grigorievich Uchkin, Ivan Nikolaevich Glushkov, Igor Igorevich Ognev**

**V.A. Shahov**, doctor of technical Sciences, Professor

Contact information (phone, e-mail): +7 (3532)77-79-50

**P.G. Uchkin**, post-graduate student

Contact information (phone, e-mail): +7 (3532)77-59-13; [kaf34@orensau.ru](mailto:kaf34@orensau.ru)

**I.N. Glushkov**, candidate of technical Sciences, associate Professor

Contact information (phone, e-mail): [i-n-g2012@yandex.ru](mailto:i-n-g2012@yandex.ru)

FSBEI HE "Orenburg State agrarian University» (Orenburg, Russia)

**I.I. Ognev**, candidate of technical Sciences, associate Professor,

FGAOU VO "Ural Federal University named after first President of Russia B.N. Yeltsin" (Ekaterinburg, Russia)

Contact information (e-mail): [ognev.i.i@yandex.ru](mailto:ognev.i.i@yandex.ru)

#### **RESULTAN OF LABORATORY TESTING OF COATINGS APPLIED BY PLAZMA FLOAT**

During the operation of agricultural machines, due to the impact of abrasive particles, working bodies (lancet paws, bits, etc.) wear out intensively, there is a change in the cutting angle, working dimensions and profile. The use of modern methods of restoration can increase the durability of the working bodies of deep-wellers and requires the establishment of optimal parameters of the repair process for parts. Before conducting operational tests, it is necessary to conduct laboratory tests to determine the optimum parameters of the plasma surfacing process. As a result of practical research, the dependence of the hardness of the weld on the current, the deposition rate, the composition of the surfacing material were established. The optimum welding modes: voltage 70V, current 200 A, welding speed 5 m/h, the content of tungsten carbide 50% by amount of the powder. At the same time, the wear resistance is increased by 2 times.

**Keywords:** plasma surfacing, chisel, parameters, current, plasma torch.

**Vasiliy Evgenyevich Burak**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of Laboratory,

OOO "AM-standard" (Moscow, Russia)

Contact information (tel., e-mail): 8-962-142-4445; [web\\_b@rambler.ru](mailto:web_b@rambler.ru)

#### **THE CALCULATION OF THE INDIVIDUAL OCCUPATIONAL RISK FOR WORKERS IN NON-HAZARDOUS INDUSTRIES**

The article presents the results of creating a simplified universal methodology for calculating individual occupational risk on the basis of quantitative and qualitative indicators, which makes it possible to obtain a satisfactory result with minimal time and material costs, as well as develop a plan to eliminate hazards or reduce their negative impact. Three levels of graduation of individual occupational risk are proposed. Each level is deduced from the sum of points for each position (profession): 1). Permissible level. Up to 11 points. The same working conditions, with elimination of individual factors contributing to increased risk; 2). Undesirable level. 12-32 points. Required to strengthen the work of occupational health services to address risk factors and mitigate their impact; 3). Unacceptable level. More than 33 points. It is necessary to modernize production, improve individual technological operations, and change the management paradigm. It's given the example of calculation of individual professional risk for employees of the agricultural organization of various divisions - a tractor driver-farmer, an animal breeder and a vegetable grower. As a result of the analysis of the obtained data, a conclusion is drawn that a simplified universal method allows one to evaluate and compare the individual production risk of representatives of different professions of non-hazardous industries.

**Keywords:** individual professional risk, risk calculation, level of risk.

**Maria Vitalyevna Miguleva**, postgraduate of the Department of philosophy and Culturology of SPBG AU, specialist of the center for international cooperation and academic mobility, St.-Petersburg state agrarian university (St. Petersburg, Russia)

Contact information (e-mail): [miguleva@spbgau.ru](mailto:miguleva@spbgau.ru)

#### **SOCIO-TECHNICAL ASPECTS OF CYBERSECURITY IN YOUTH**

This article describes the global trends associated with the socio-technical aspects of cybersecurity. Intensive development of information technologies leads to the significant changes in the society and to the development of both positive and negative trends. Sociocultural aspect of cyberspace, namely the influence of the cyber environment on the formation of social norms and values, has not been studied in detail by foreign and domestic scientific communities and requires further analysis. Now there is a threat of using cyberspace in order to change social norms through the creation and distribution of certain media content in the Internet. Cyberspace, on the one hand, becomes a source of social rationing and a tool for the formation of norms in society, on the other hand, it is a mirror reflecting the social reality of today. Various social institutions use cyberspace to broadcast their values, norms. In view of the fact that the young man's world outlook is in the process of formation, young people are the most vulnerable category of the population for carrying out manipulation. The model of the formation of social norms of the personality of a young person through cyberspace is developed by the author and presented in the article. The tendency of violation of subject-subject relations and orientation of young people to cyberspace as the main subject and source of social norms are revealed.

**Key words:** cybersecurity, cyberspace, social norms, content, youth.

**Pavel Sergeevich Orlov, Roman Vladimirovich Shkrabak, Vasily Sechonovich Sechkin,**

**Oleg Vladimirovich Khudyaev, Vladimir Stepanovich Shkrabak**

**P.S. Orlov**, doctor of technical sciences, associate professor

Contact information (tel.): 8-915-977-46-97

**R.V. Shkrabak**, candidate of technical sciences, professor

Contact information (phone, e-mail): 8 (812 ) 451-76-18; [shkrabakrv@mail.ru](mailto:shkrabakrv@mail.ru)

**V.S. Sechkin**, doctor of technical sciences, professor

Contact information (phone) 8-951-649-54-06

**O.V. Khudyaev**, postgraduate student

Contact information (phone) 8-921-906-29-99

**V.S. Shkrabak**, doctor of technical sciences, professor

Contact information (tel.): 8-921-345-21-09; [v.shkrabak@mail.ru](mailto:v.shkrabak@mail.ru)

Saint-Petersburg state agrarian University (St. Petersburg, Russia)

### **ANALYSIS OF THE STATUS OF TRAUMATISM AND ACCIDENTS IN THE ENERGY SYSTEMS OF THE ECONOMIC SECTOR AND THE WAY OF THEIR DECREASE**

General information on the number of accidents at the country's production facilities for the period from 2005 to 2015 is given. It is noted that the facts of concealing all types of accidents at work, as well as morbidity, have a vengeance. This does not give an opportunity to have objective data about them and information on damages, caused by the traumatism and morbidity of the country's economy. This is especially true for injuries of mild and moderate severity. It is noted that injuries and morbidity are accompanied by non-normable harmful and dangerous working conditions. Attention is drawn to the lethal level of injuries in the dynamics for 1995-2005 in comparison with 2015. Analysis of the data shows that the severity of injuries is growing, one of the reasons for this is the reduction in the number of inspections by supervisory and supervisory authorities due to the reduction in their number by almost 35%. This led to a weakening of control over the implementation of labor legislation by employers. Comparative data on the general fatal injuries in the country are given according to the data of the Federal State Statistics Service and the International Labor Organization, as well as the trends in the ratio of the total number of accidents to the number of lethal ones. The data on the dynamics of occupational diseases in Russia (per 10 thousand workers) for 1998-2010 are given, as well as the comparison of data on industrial injuries in the country for 2008-2013, according to the Federal State Statistics Service and the Social Insurance Fund. Special attention was paid to injuries at power plants subordinated to Rostekhnadzor. The issues of safety and accident rates on electric installations of rural consumers, as well as accidents in the Federal Districts are covered. On the basis of the analysis, ways of reducing accidents and injuries at power plants are described.

**Key words:** state, injuries, accidents, power systems, ways to reduce.

**Vyacheslav Valentinovich Rudnev**, candidate of historical Sciences, senior researcher,  
Institute of Ethnology and anthropology, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Contact information (phone, e-mail): 8-915-2535744; [roudnev@mail.ru](mailto:roudnev@mail.ru)

### **AXIOLOGICAL LANDMARKS OF FARMERS AND SAFETY OF SOCIETY**

The post-industrial society, with its information technology priority, continues to be dependent on agricultural products. With the threat of falling soil fertility all this determines the relevance of the treatment to the individual farmer and his world of values. The farmer provides the society with food and, at the same time, it depends on the maintenance of soil fertility. In these conditions, the valuable landmarks of the farmer are of special importance. The paper analyzes the role of observations of phenological indicators, local flora and fauna for the formation of the values of the farmer, his ecological thinking and clarifying the spiritual foundations of life. The connection of social and cultural transformations in the life of society with the ideological aspect of being is revealed. The prospects of the use of agricultural technologies (based on the sparing mode of nature management) for the implementation of the model of sustainable development of society are investigated. At the UN summits on sustainable development of society, special attention is always paid to the improvement of educational programs focused on farming in a sparing mode. In this context, the historical approach to the study of the spiritual and moral priorities of the farmer is particularly relevant to understanding the safety of society. The paper analyzes the role of value orientations in the system of social existence (in the context of harmonization of relations in the system "nature – society").

**Key words:** farmer, soil fertility, cultural values, cultural relativism, safety of society, natural resources, sustainable development.

**Natalia Igorevna Ruzanova, Alexander Olegovich Murashov, Vladimir Stepanovich Shkrabak,  
Roman Vladimirovich Shkrabak, Ruzil Haisarovich Davlyatshin**

**N.I. Ruzanova**, graduate student

Contact information (phone, e-mail): 8-921-753-66-09; [ruzanovani@list.ru](mailto:ruzanovani@list.ru)

**A.O. Murashov**, engineer

Contact information (phone, e-mail): 8-921-753-66-09; [ruzanovani@list.ru](mailto:ruzanovani@list.ru)

**R.V. Shkrabak**, candidate of technical Sciences, associate Professor

Contact information (phone, e-mail): 8-921-345-21-09; [v.shkrabak@mail.ru](mailto:v.shkrabak@mail.ru)

**V.S. Shkrabak**, doctor of technical Sciences

Contact information (phone, e-mail): 8-921-345-21-09; [v.shkrabak@mail.ru](mailto:v.shkrabak@mail.ru)

**R.H. Davlyatshin**, post-graduate student

Contact information (phone, e-mail): 8-931-361-56-73; [irbis026@mail.ru](mailto:irbis026@mail.ru)

St. Petersburg state agrarian University (St. Petersburg, Russia)

### **DESIGNING MODELS FOR PREDICTION OF ELECTROPORATIONS AND WAYS OF THEIR PREVENTION**

A brief description of the problem is given. Materials on electro-impacts for 2006-2013 are considered, and their dynamics are determined by the federal districts of the Russian Federation and the country as a whole. It is established that the dynamics of electroporations in previous years has an oscillatory character with a general tendency to reduce electrotrauma. It is shown that, with an allowable error, this dynamics can be approximated by a linear dependence. This is confirmed information of lethal electrical substations of electrical and non-electrical personnel in the operation of power plants, electrical installations of consumers, electrical networks, except when they can not be connected with mobile devices, or without them. On the basis of these data, the possibility of analyzing and forecasting the electroporations for

2014-2017 is justified. linear model. The technology of constructing models and forecasts based on the basic data of the theory of probability, allowing to determine the numerical values of the parameters of a linear model, is described. According to the received models, a short-term forecast of electroporations for 4 years was performed, where the average and upper and lower values of the predicted parameter were established. A comparison of the actual values of lethal electroporations and calculated ones showed that they are in the zone described by the average and predicted values of electroporations. This gives the right to use a linear model for short-term forecasting of accidents with lethal outcomes from electro-impacts. The upper bounds of the forecasted values are not taken into account, as non-representative for practice (due to the large spread of electroporations, a persistent decision to assess the effectiveness of investments in the medium and short-term prospects) with electro-impacts.

**Keywords:** deadly electroporations, prognosis, model, design, technology, comparison, prevention, ways.

**Natalia Igorevna Ruzanova, Alexander Murashov, Vladimir Stepanovich Shkrabak, Roman Shkrabak, Valery Nikolaevich Karpov**

**N.I. Ruzanova**, graduate student

Contact information (phone) 8-921753-66-09

**A.O. Murashov**, engineer

Contact information (phone) 8-921753-66-09

**V.S. Shkrabak**, doctor of technical sciences, professor

Contact details (telephone, email), 8-921345-21-09; [v.shkrabak@mail.ru](mailto:v.shkrabak@mail.ru)

**R.V. Shkrabak**, candidate of technical sciences, associate Professor

Contact details (telephone, email), 8-921951-17-02; [shkrabakrv@mail.ru](mailto:shkrabakrv@mail.ru)

**V.N. Karpov**, doctor of technical sciences, professor

Contact information (phone) 8-921742-96-15

Saint-Petersburg state agrarian University (St. Petersburg, Russia)

#### **ENGINEERING AND TECHNICAL MEANS OF INCREASING ELECTRIC SAFETY LEVEL AT USE OF ACCOUNTING NODES ELECTRICAL ENERGY**

The article notes that the operation of accounting units and the distribution of electrical energy in industrial and domestic facilities is accompanied by electrical damage to people. The reasons are given, among which the main ones are the imperfection of engineering and technical methods and means of increasing the level of electrical safety in the operation of electricity metering units. As a result, the electrotechnological, electromagnetic and electrochemical processes occurring in the above-mentioned objects under various operating conditions in different climatic zones of the country lead to the system failure as a whole with severe consequences (fires, accidents, electro-impacts). To date, highly effective preventive measures to counter the above have not been proposed. The author's research in this direction proposed a new solution at the patent level. So, based on experimental and theoretical studies, it is justified to install current-limiting resistances in voltage circuits of electric energy meters installed in switchgears RU-0,4 kV substations. At currents of 2 kA or more, the connecting conductor between the buses and the meter melts to form an electric arc that can cause thermal burns to hands, faces, the eye of personnel conducting work at the metering station and the short to the meter terminals can go into single-phase short circuit mode on the distribution devices of an electrical substation, which seems to be a particularly traumatic factor for staff. To limit the short-circuit currents in the voltage circuits of electric meters installed in RU-0,4 kV and to exclude the thermal traumatization of personnel serving such metering points, it is necessary to install current-limiting resistors at the point of connection of the connecting wires of the voltage circuits of the meters to the bus bars. The proposed solutions increase the level of electrical safety in the operation of electricity metering units.

**Key words:** electrical safety, operation, accounting units, electric energy, engineering facilities.

**Yuri Nikolaevich Stroganov, Oksana Yurievna Stroganova, Oleg Gennadievich Ognev**

**Yu.N. Stroganov**, candidate of technical Sciences, associate Professor

Contact information (e-mail): [iu.n.stroganov@urfu.ru](mailto:iu.n.stroganov@urfu.ru)

**O.Yu. Stroganova**, candidate of agricultural Sciences, associate Professor

FSAEI HE "Ural Federal University named after first President of Russia B.N. Yeltsin" (Ekaterinburg, Russia)

**O.G. Ognev**, doctor of technical Sciences, Professor, St. Petersburg state agrarian University (St. Petersburg, Russia)

Contact information (e-mail): [ognew.og@mail.ru](mailto:ognew.og@mail.ru)

#### **IMPROVING THE SAFETY OF MOVEMENT OF TRAINS AUTOMOTIVE ENGINEERING EVENTS**

Automotive and tractor train with trailer is a fairly popular vehicle in the field of transportation. Performance indicators, such as maneuverability, stability of trajectory movement, at road trains and tractors with sights much lower, than at single vehicles that is the negative factor influencing safety and working conditions of drivers at performance of transport works. Accordingly, special requirements for safety and accident-free operation are imposed on motor-tractor trains. The authors of this work suggest the possibility of impact on the safety of road trains by increasing the stability of their movement along the selected optimal trajectory on the road track, which can be achieved through the impact (modernization) on the design that provides connection of individual parts of the road train (tractor and trailers) into a single whole-the traction mechanism. In support of this assumption, the authors proposed more than 50 technical solutions to improve the traction devices of tractor trains, protected by copyright certificates for inventions and patents, and to improve the safety of operation of auto-tractor trains in various road conditions. The use of such technical solutions contributes to the appearance of force reactions and moments that stabilize the front wheels, ie. to maintain a neutral

position corresponding to direct movement, as well as to redistribute the load from the weight of the trailer to the inner wheel to the center of rotation, which increases the stability of the trailer against tipping over from the action of centrifugal forces and increases safety when maneuvering a transport train with trailers.

**Keywords:** automobile and tractor trains, safety of road traffic, stabilization of a trajectory of movement, stability of movement of a road train, the traction device, design characteristics.

**Vladimir Stepanovich Shkrabak, Alexander Aleksandrovich Popov, Svetlana Vyacheslavovna Danilova**

**V.S. Shkrabak**, Doctor of Technical Sciences, Professor

Contact information (phon, e-mail): (812) 451-76-18; [V.Shkrabak@mail.ru](mailto:V.Shkrabak@mail.ru)

**A.A. Popov**, Doctor of Technical Sciences, Professor

Contact information (phon, e-mail): (812) 451-76-18; [popov99.1940@mail.ru](mailto:popov99.1940@mail.ru)

**S.V. Danilova**, Candidate of Technical Sciences

Contact information (phon, e-mail): 8-911-818-30-29; [vipsvetlana@list.ru](mailto:vipsvetlana@list.ru)

St. Petersburg state agrarian University (St. Petersburg, Russia)

#### **THE REDUCTION OF AIRBORNE DUST AT COMPLETION OF ROOT CROPS IN THE VEGETABLE STORE USING A PARTICULATE FLUID**

The article presents the results of theoretical, experimental and industrial studies to reduce the dust content of the air in the working zone when the root crops are processed in the vegetable storehouse. The results of experimental studies on determining the fractional composition of soil entering the line of processing with root crops are presented. It is noted that dust formation depends on many factors, the main ones being the size, shape and mass of soil particles. The results of the determination of the speed of soil dust migration are presented. The problems of suppression of fine-dispersed soil dust with a fine-dispersed liquid are considered, as well as the dependence of air dustiness on the duration of supply of a finely dispersed liquid. The influence of the percentage of soil in the heap of root crops, the thickness of the root crop layer, and the duration of supply of a fine dispersion of liquid on the amount of soil dust in the air of the working zone were determined. It is proved that the main influence on the content of soil dust in the air is exerted not only by the time of supply of the fine dispersion liquid, but also by the moisture content of the soil contained in the root crops. The flow rate of the liquid through one atomizer and the time of absorption of moisture by the soil are calculated to minimize the moistening of the root crops. Consequently, hydrosuppression of soil dust on the lines of the rooting of root crops provides an effective reduction of the dust content of the air of the working zone to the normative MPC and below, which, undoubtedly, leads to an improvement in the conditions and safety of workers.

**Key words:** vegetable storage, root crops, laboratory setup, soil, dust, fine-dispersion, liquid.

**Elena Sergeevna Afanasyeva**, art. Teacher of the Department of Marketing and Personnel Management, Novgorod State University named after Yaroslav the Wise (V. Novgorod, Russia)

Contact information (tel., E-mail): +79212056102, [lena\\_novg@mail.ru](mailto:lena_novg@mail.ru)

#### **PLANNING OF ADVERTISING ACTIVITY AND THE MAIN ELEMENTS OF THE ADVERTISING POLICY OF THE ENTERPRISE**

In the article the author studies the basic planning of advertising activities and the main elements of the advertising policy of the enterprise. In any effective advertising there should be two main components: a high-quality concept (or strategy) of advertising and an interesting, sometimes even a unique creative solution. If you find a good basic concept of advertising, which acts as an incentive to buy and allocates goods from a number of competitor's products, and a unique and high-quality creative solution that is certainly inherent in the chosen concept, you can achieve huge and effective results in the advertising policy of any commercial enterprise. Many managers of enterprises give the task to place advertisements in newspapers, on television and radio, often without thinking about the content of contacts or their quality. The necessary number of these contacts is estimated approximately or is determined by the volume of the advertising budget, which, by the way, is also calculated on the principle "more than competitors" or "how many do not mind." The result of this advertising activity was that many executives began to think about the correctness of the use of advertising tools and whether they receive corresponding returns from them.

**Keywords:** marketing, advertising, competitors, concept, goods.

**V.F. Balabaikin, M.F. Trifonova, S.M. Plekhanov, B.S. Karabaev, R.G. Loktionova**

**V.F. Balabaikin**, head. Department of Economics and Finance, Dr. Ekon. Sciences, Professor,

South Ural state agrarian University (Chelyabinsk, Russia)

Contact information (tel., e-mail) 8-912-808-15-44, [bvf@sursau.ru](mailto:bvf@sursau.ru)

**M.F. Trifonova**, President of the international Academy of agrarian education,

doctor of agricultural Sciences, Professor, MAAO (Moscow, Russia)

**S.M. Plekhanov**, academician of the International Academy of agrarian education, doctor of agricultural Sciences,

Professor, MAAO (Moscow, Russia)

**B.S. Karabaev**, senior lecturer of the Department "Accounting and analysis",

"Financial Academy" JSC (Astana, Republic of Kazakhstan)

Contact information (tel., e-mail): 8-912-808-15-44, [bvf@sursau.ru](mailto:bvf@sursau.ru)

**R.G. Loktionova**, candidate of agricultural Sciences, associate Professor, Economics Department,

FGBOW IN MG Amib-MVA they. K.I. Skryabin (Moscow, Russia)

### A PREREQUISITE FOR IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF LIVESTOCK PRODUCTS

Livestock industry is one of the main branches of agriculture. Improving the competitiveness of this sector is becoming an important problem in modern conditions. One of the real solutions to this problem is the creation of integration units, which include enterprises for the production of feed enterprises for the production of livestock products enterprises for the processing of livestock products trading enterprises for the sale of finished livestock products. A very difficult issue is the problem of choosing a specialized enterprise for inclusion in the integration formation. Since the competitiveness of the integration formation is the most important factor, it is advisable to consider the criterion of the minimum production and transport costs. To this end, it is necessary to solve linear programming models in which production capacities and distances from producers to markets for livestock products are unknown factors. An important problem is the balanced functioning of each structural element. For this purpose, the article uses production functions. As a result, from an economic point of view, all structural elements benefit, as many transaction costs are mutually repaid.

**Keywords:** livestock sector, production function, sustainable development, integration of formation, balance relationships, flow of products, competitiveness, optimal values of the production factors.

**N.D. Dmitriyev, A.A. Zaytsev**

**N.D. Dmitriyev**, a graduate student 1-year student of the direction "Financial management",

Saint-Petersburg state economic University (St. Petersburg, Russia)

Contact information (phone, e-mail): +79818527886, [ndmitriyev1488@gmail.com](mailto:ndmitriyev1488@gmail.com)

**A.A. Zaytsev**, candidate of economic Sciences, associate Professor, Dean of the faculty of management,

CHOU VO "Institute of law and entrepreneurship" (St. Petersburg, Russia)

Contact information (phone, e-mail): [andrey\\_z7@mail.ru](mailto:andrey_z7@mail.ru)

### IMPLEMENTATION OF THE DEVELOPMENT STRATEGY OF THE AGRARIAN ENTERPRISE BY FORMATION OF INVESTMENT POLICY

This article examines the process of implementing an enterprise strategy by forming an investment policy using mathematical methods. The main method proposed in the article is a method of optimal management, it is thanks to its introduction into the agricultural sphere that it is possible to develop an investment policy that meets the needs of a modern enterprise and is able to ensure not only survival in a crisis situation but also to give impetus to development for the further perspective. This approach is actively used in western enterprises, it is also used by some domestic companies, however, it has not yet been applied in the agricultural sphere, which negatively affects the conduct of economic activities. The development of an optimal investment policy will make it possible to minimize risk situations. The novelty of this article is to consider a new approach to the formation of the investment policy of an enterprise engaged in the agro-industrial complex. Given that modern agriculture is in difficult market conditions, it is precisely a sound investment policy that can ensure the development of the enterprise in a strategic perspective, thereby confirming the relevance of the proposed method.

**Keywords:** investment activities of the enterprise, agrarian and industrial complex, methods of optimum control, structure of investments, rent, system analysis.

**Alina Aleksandrovna Efimova, Elena Vladimirovna Kamenskaya, Irina Aleksandrovna Stepanova**

**A.A. Efimova**, Cand. economics Sciences

Contact information (tel., E-mail): [efimova-alina@mail.ru](mailto:efimova-alina@mail.ru)

**E.V. Kamenskaya**, Cand. economics Sciences

Contact information (tel., E-mail): [22alena@mail.ru](mailto:22alena@mail.ru)

**I.A. Stepanova**, Research Fellow

Contact information (tel., E-mail): [ps.irina.38@yandex.ru](mailto:ps.irina.38@yandex.ru)

FGBICU "Pskov NIISH" (180016, Pskov Region, Pskov, M. Dostavalova Street, 7, 60)

### IMPROVEMENT OF THE DEMOGRAPHIC POLICY OF THE BORDER TERRITORY ON THE EXAMPLE OF THE PSKOV REGION

The article describes the analysis of demographic processes for 1960-2016 their forecast and measures to improve the existing demographic policy. Researches are carried out on an example of the Pskov area which is characterized by high depopulation of the population. Particular attention is paid to rural demography, since rural demography has a negative impact on general demographic trends. The authors have revealed the patterns and causes of the demographic crisis, taking into account the forecast, new approaches have been developed to improve the demographic policy for a territory with a low population density. The tendencies of demographic changes include: aging of population, late birth rate, high birth rates of illegitimate children, divorce rates, mortality in active age. The reasons for the unwillingness to give birth to children are: socioeconomic instability, low salaries, poor quality of life, especially in rural areas, insufficient attention to the organization of care for children of preschool, primary school age. Proposed approaches to improving demographic policy include proposals for the organization of health care - the training of health workers, changes in principles and amounts of remuneration, improving preventive medicine, reducing alcohol consumption, measures to promote the health of children of preschool and primary school age; adjustment of the policy of organizing the life of people of retirement age. The increase in the birth rate can be increased by expanding the support of young families, for which they pay "maternity capital" for the first child, child support, introduced from 01.01.2018 to provide from 1.5 to 3 years. Increase family benefits as children grow, expand the border for the payment of benefits for many children while continuing to study at a college or university. To strengthen the family, reduce the working week of women to 30 hours. To correct the

migration policy, excluding the emergence of ethnic homogeneous communities. Develop a regional scheme for the placement of migrants, taking into account available other resources.

**Key words:** demography, fertility, life expectancy, mortality, causes, migration, forecast, policy, improvement.

**Nail Talgatovich Israfilov**, doctor of economics sciences, professor, department of management of social and political processes and history, corresponding member of the Peter Academy of Sciences and arts, Saint-Petersburg state agrarian University (St. Petersburg, Russia)

Contact information (e-mail): [nti2009@yandex.ru](mailto:nti2009@yandex.ru)

#### **COMPLEX OF FINANCIAL REHABILITATION MEASURES AGRICULTURAL ENTERPRISES**

Currently, agricultural companies have faced the problem of excessive financial insolvency (bankruptcy), which arose largely due to the transformation processes, the flow of which almost does not depend on the owners of agricultural enterprises, nor on the effectiveness of their management. To solve the problems associated with the transition of the economic sector that produces agricultural products to sustainable growth, it is required to formulate and implement a system of measures to eliminate the causes, as a result of which most agrarian enterprises have failed to fulfill their obligations. The solution of the problem mentioned above is impossible without the implementation of at least a set of measures, each of which will allow, in varying degrees, to reduce the inconsistency of Russian agricultural enterprises. The system of measures of influence on the economic sector responsible for the production of agricultural products should both bring the efficiency of production to a fundamentally new level and allow agrarian companies to reduce their losses. The content and peculiarities of the development of the insolvency institute in the transitional economy of our country are disclosed, specific proposals are set forth in the article on the use of the bankruptcy mechanism in reducing the level of insolvency in the agricultural segment of the Russian Federation. All the activities that will be listed, described and justified below, will help transform the insolvency institution into a state program that helps financially improve debtor companies of the agrarian sector of the Russian economy. This task at the moment is of great urgency, since the financial insolvency of the companies in the sector of the national economic complex of our country under consideration is now acquiring a scale, because of which the scenario of Russia's agrarian catastrophe is becoming quite real.

**Keywords:** insolvency, bankruptcy, laws of the Russian Federation, business, debtor economies.

**Nail Talgatovich Israfilov, Alexander Sergeevich Solousov**

**N.T. Israfilov**, Doctor of economics sciences, Professor, Department of management of social and political processes and history, corresponding member of the Peter Academy of Sciences and arts

Contact information (e-mail): [nti2009@yandex.ru](mailto:nti2009@yandex.ru)

**A.S. Solousov**, candidate of historical Sciences

Contact information (e-mail): [as\\_solousov@mail.ru](mailto:as_solousov@mail.ru)

Saint-Petersburg state agrarian University (St. Petersburg, Russia)

#### **OWN BUSINESS: SEARCH AND EVALUATION OF WAYS OF DEVELOPMENT**

Disclosed are the main ways the organization and development of small business with very little outside funding or its absence, that is expected to minimize the cost of business creation. The first way: contact the business support structure for assistance in the use of various special state support of small business programs. The second is to start from scratch on their own development and growth of the business, based on his own idea. Third, the purchase of finished (existing) business. And the fourth: the organization of their own business using the trademark and technology well-known company, ie the use of franchising. Reveals the advantages and disadvantages of each option, the organization and development of small businesses with the possibility of our readers choose the most suitable way for him.

**Key words:** small business, a business, an organization, a business idea, the development, evaluation.

**O.V. Kolesnikova, Ju.G. Amagaeva**

**O.V. Kolesnikova**, candidate of economic sciences, associate professor

Contact information (e-mail): [kolesnikova19@mail.ru](mailto:kolesnikova19@mail.ru)

**J.G. Amagaeva**, candidate of economic sciences, associate professor

Contact information (e-mail): [bazarshap@mail.ru](mailto:bazarshap@mail.ru)

St. Petersburg state agrarian University (St. Petersburg, Russia)

#### **SOME ASPECTS OF IMPROVING THE ECONOMIC AND MATHEMATICAL METHODS FOR THE CALCULATING THE PRODUCTION POTENTIAL OF THE ENTERPRISE**

The article considers different approaches to the calculation of the production potential of the agricultural enterprise. Particular attention is paid to the system approach, its basic principles are considered. The definition, analysis of the use and forecasting of the production potential of an agricultural enterprise for the future are among the urgent problems of the agricultural sector of the economy. The paper studies the main methodological approaches to the measurement of production capacity, in particular, two methods: calculation and design, the method of production function. With all the variety of applications of the method of production function, we can talk about two main approaches in the construction of the production function: a priori, a posteriori. Thus, the definition of productive capacity through the production function method has a number of disadvantages. In particular, this method proposes to take some estimate as the value of production capacity. But production capabilities are not transformed into some relative measure or some generalized valuation. The analysis of the use of the production potential of an agricultural enterprise is important to determine the reserves of production of the maximum possible volume of production, which can be obtained at the optimal degree of

intensity of use of available resources and the degree of specialization of production. The most important methodological issue is the definition of the structure of production capacity, reflecting the list and the ratio of resources included in it, and reflects one of the areas of a systematic approach to the study of the phenomenon. Only in the framework of system models oriented to the appropriate software calculations possible is extremely responsive to the requirements of the systematic, integrated approach in determining, analyzing and forecasting production potential of agricultural enterprises for the future.

**Key words:** production potential, production function, systems approach.

**Lyubov Yurievna Kurakina**, candidate of economic Sciences, associate Professor, chair of marketing and personnel management, Novgorod state University named after Yaroslav the Wise (V. Novgorod, Russia)

Contact information: (phone, e-mail): +7 (8162)77-05-04; [miup@mail.ru](mailto:miup@mail.ru)

#### **USE OF OPERATIONAL METHODS MANAGEMENT OF PERSONNEL IN THE ORGANIZATION**

The article considers the main methods of operational management of personnel, which are related to basic areas such as: registration and accounting of personnel, management of labor relations, improvement of working conditions. The most pressing issues are hiring and labor relations emerging in the development of the digital economy. The modern paradigm of any organization is focused on the qualitative formation and development of the cadre component of the organization. Therefore, there is a need to use innovative methods of operational management of personnel to achieve the organization's strategic goals by using various areas of motivation of work. Methods play an important role in the management of personnel, as they are used to implement the methods of managerial influences on personnel.

**Key words:** methods of operational management of personnel, operational management, economic, administrative and socio-psychological methods, sociological methods, methods of coercion, motivation and persuasion.

**Magomed Magomedovich Omarov**, Dr. of Econ. Sciences, Proffessor, head. the Department of marketing and management personnel, Novgorod state University named after Yaroslav the Wise (V. Novgorod, Russia)

Contact information (phone, E-mail): +79212012894, [Magomed.Omarov@novsu.ru](mailto:Magomed.Omarov@novsu.ru)

#### **APPLICATION OF THE MATRIX FORM OF ORGANIZATION IN GLOBAL COMPANIES WITH MULTI-COMMAND STRUCTURE**

In the article the author considers the matrix organization of the marketing service as the most suitable form where the market is demanding and dynamic. At the same time, employees of the company must accept a high level of uncertainty of the situation and understand that instructions describing the company's policy can not cover every accident. In the internal markets where the command and management model operates, it is best to apply the matrix model to only a small part of the workforce, the company management must be able to clearly explain what each of the matrix axes is capable of or cannot do. Having established that the matrix is acceptable for the structure of the organization, the company management can expect that at the global level it unites the basic competent abilities. In the matrix, the influence is based on technical competence and interpersonal sensitivity, rather than on formal power. In a matrix culture, managers recognize the absolute need to solve problems and make choices at the lowest possible level, not hoping for a higher leadership.

**Key words:** marketing tools, matrix form of organization, global company, multi-command structure.

**Olga Aleksandrobna Rushchitskaya, Boris Aleksandrovish Voronin, Valentina Aleksandrobna Kundius**

**O.A. Rushchitskaya**, candidate of economics, associated professor, head of the department of management and economic theory

Contact information (tel., e-mail): 8-343-221-40-45; [olgaru-arbitr@mail.ru](mailto:olgaru-arbitr@mail.ru)

**B.A. Voronin**, doctor of jurisprudence, professor, head of the department of management and law

Contact information (tel., e-mail): 8-343-350-97-56; [voroninba@yandex.ru](mailto:voroninba@yandex.ru)

**V.A. Kundius**, doctor of economics, professor, head of the department of economics APK

Contact information (tel., e-mail): 8-385-220-31-89; [kundiusv@mail.ru](mailto:kundiusv@mail.ru)

FSBEI HE "Ural State Agrarian University" (Yekaterinburg, Russia)

#### **LEGAL REGULATION OF PRODUCTION AND OFFTAKE OF ORGANIC AGRICULTURAL PRODUCTS**

Organic agriculture is viewed as a set of types of production and economic activity in the agricultural sector of the economy. In the course of scientific discussions conducted in recent years in the Russian Federation scientists and agricultural experts came to the conclusion that the production of organic agricultural products is a promising area of agriculture for small-scale producers, requiring the use of modern biological technologies that are based on synthesis of the latest achievements of biological science and engineering adapted to local conditions. Organic agriculture occupies its own unique niche and can exist along with intensive production, providing a balance of AIC, solving the tasks and problems which are beyond the power of traditional agriculture due to the fundamentally different approach, which consists in avoiding pesticides, GMOs, growth hormones, antibiotics, food additives. Organic agriculture has less negative impact on the environment: it reduces the risk of contamination of ground and surface waters by nutrients, creates the conditions for the preservation of the natural biodiversity in the surrounding territories. The principles of organic production include the restoration of natural soil fertility and the use of new, innovative technologies that resemble natural ones that do not cause damage to the outside world and exist in harmony with it and allow to restore the violated human balance between biosphere and technosphere – which the Russian president Vladimir Putin expressed the need to search for, in his speech at the UN General Assembly on 28 September 2015. In the annual report of the president of the Russian Federation to the Federal Assembly on 3 December 2015 it was particularly emphasized that: "Russia can become the world's largest supplier of healthy, organic, quality food that has disappeared from some Western manufacturers, especially as the demand

on the global market for such products is growing steadily". Also, at the meeting with representatives of business circles of the Yaroslavl Region on 25 April 2017 the president of the Russian Federation noted that organic agriculture is a very promising direction, the health of the nation depends on it. At the same time it is necessary to make organic farming affordable, for that purpose it is necessary to create conditions for the development of this activity. All of the aforesaid will reasonably require high-quality and effective legal regulation of relations in the sphere of production and offtake of organic agricultural products. This should be facilitated by the Federal law "On organic products and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation" accepted on 3 August 2018. This article sets out a commentary to the Federal law No. 280-FL of 03.08.2018.

**Key words:** organic agriculture, organic agricultural products, production and offtake, legal regulation, the federal law on organic products.

**Vladimir Aleksandrovich Trifonov, Olga Petrovna Ivanova, Dmitriy Nikolaevich Nesteruk**

**V.A. Trifonov**, cand. economy. Sciences, acting. Director of the Institute of Economics and Management of Novgorod State University. Yaroslavl the Wise (V. Novgorod, Russia), Associate Professor of the Department of EIAU of Yurga Technological Institute (branch) of Tomsk Polytechnic University (Yurga, RF)  
Contact information (tel., E-mail): +79609270303, [tva@novsu.ru](mailto:tva@novsu.ru)

**O.P. Ivanova**, doctor, economist. in Economics, Professor of the Department of Management, Kemerovo State University (Kemerovo, Russia)  
Contact information (tel., E-mail): +79059060747, [prof-ivanova@mail.ru](mailto:prof-ivanova@mail.ru)

**D.N. Nesteruk**, assistant of the Department of EIAU of the Yurga Technological Institute (branch) of Tomsk Polytechnic University (Yurga, Russia)  
Contact information (tel., E-mail): +79069833020, [nesteruk@list.ru](mailto:nesteruk@list.ru)

#### **DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS ON IMPROVEMENT OF THE LEGAL FRAMEWORK REGULATING THE ECONOMIC PROCESSES OF THE URBAN ENVIRONMENT OF MONO-TOWNS**

The problem of mono-towns got its urgency during the financial crisis of 2008. At that time there was a drop in demand and a decline in world commodity prices, which affected the social and economic status of single-industry towns. The Russian government has set a strategic task to ensure the development of mono-towns by diversifying their economies, creating new jobs, attracting investments and improving the legislative framework. However, despite the fact that there are more than 120 measures to support single-industry towns and town-forming enterprises now, the regulatory framework for the regulation of single-industry towns' economy is admittedly far from perfect. The article is devoted to the problem of improving the regulatory and legal framework for regulating economic processes in the urban environment of single-industry towns (monotowns). The theoretical basis of the study was the work of Russian and foreign scientists. Based on the analysis of support tools for city-forming enterprises, the problems of the functioning and development of single-industry towns are formulated and their negative impact on the competitiveness of single-industry regions is justified. Assessment of the practice of the application of legislative acts by the executive authorities of the Novgorod region monotowns allowed the authors to propose recommendations on improving the regulatory and legal framework forming economic processes in the urban environment of single-industry towns. The paper was supported by The Russian Humanitarian Scientific Foundation within the project "Development of a methodological toolkit for managing monotowns in the Kemerovo region with the use of predicative analytics to counteract the danger sources for society and for the state economy" № 18-010-00244, main competition 2018 (Trifonov, V.A.).

**Key words:** mono-town, legal and regulatory framework, support, development, diversification, recommendations.

**Ayana Eresolovna Chulduman**, postgraduate student of the Marketing Department, Tyva State University (Kyzyl, Tuva, Russia)

Contact information (tel., E-mail): [kmyp@mail.ru](mailto:kmyp@mail.ru)

#### **TRAINING AND DEVELOPMENT OF THE EFFECTIVE SYSTEM OF EXPANDED REPRODUCTION OF KNOWLEDGE (GENERATION OF KNOWLEDGE) AT THE REGIONAL LEVEL**

In the article: "Training of personnel and development of an effective system of extended knowledge reproduction (generation of knowledge) at the regional level" in accordance with the strategy for the development of science and innovations in the Russian Federation until 2030, the creation of a competitive research and development sector and conditions for its expanded reproduction, including: the creation of an effective system of extended reproduction of knowledge (the "generation of knowledge" environment) on the basis of priority development, the foundation studies. The author notes that special attention should be paid to the concentration of resources on breakthrough scientific directions and the reform of the public sector of fundamental science and education. At the same time, the creation of conditions and prerequisites for the formation of sustainable scientific and production cooperation ties, innovation networks and clusters, and the expansion of the practice of supporting the commercialization of research results of scientific teams working together with small innovative enterprises (scaling the corresponding joint program of the Russian Foundation for Basic Research and the Development Fund small forms of enterprises in the scientific and technical sphere) become the most important factors of economic growth of the country.

**Key words:** marketing tools, strategy, innovative infrastructure, the system of expanded knowledge reproduction, competitiveness.

**Inna Algimanto Shilinskaite**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of marketing and personnel management, Novgorod State University named after Yaroslav the Wise (V. Novgorod, Russia)

Contact information (phone, E-mail): +7921-707-83-30; [rabota966@mail.ru](mailto:rabota966@mail.ru)

#### **DEVELOPMENT OF THE INTEGRATED SYSTEM STIMULATION SALES**

In the article the author considers the problems of stimulating sales of retail trade organizations. Each organization should determine the objectives of sales promotion, incentives for consumers, business partners and evaluate their effectiveness. Quite a rapid growth in the number of trade networks and the growing competition forces trade organizations to seek not only more effective ways to stimulate sales, but also develop their own comprehensive sales incentive system. The author notes that, along with the various actions currently being carried out, trade organizations should pay more attention to the assortment, the laying out of goods and the quality of service, which in turn can increase customer loyalty, speed and quantity of purchases, the image of the seller. The high level of customer service and the achieved corresponding image of PJSC "Magnit" in the consumer market increases its market value and is determined by a number of specific elements that play a different role in ensuring this level and its increase. Creating relationships and customer loyalty is a strategic decision for a retail company, which should be considered as a constant struggle for even better relationships and even greater loyalty/

**Key words:** sales promotion, competitiveness, consumers, producers, intermediaries, goods, assortment, complex system of sales promotion.

**Nadezhda Arkadievna Shorokhova**, candidate of philosophy, associate Professor of the department marketing and personnel management, Novgorod State University named after Yaroslav the Wise (V. Novgorod, Russia)

Contact information (e-mail): [Nadezhda.Shorokhova@novsu.ru](mailto:Nadezhda.Shorokhova@novsu.ru)

#### **DIGITAL TRANSFORMATION OF ENTERPRISE CULTURE**

##### **IN THE CONDITIONS OF ECONOMIC TURBULENCE**

The article deals with the manifestation of the global crisis of the beginning of the XXI century as a fundamental, systemic crisis of world capitalism entering a new stage of its development, accompanied by a sharp increase in instability. Economic turbulence, characterized by extreme volatility, is most dangerous because of its unpredictability, which makes it difficult to plan and design. In this context, national economies and individual companies use two main mechanisms to increase profits: the use of available capital and the reduction of variable costs, i.e. the use of capital, costs of raw materials, semi-finished products and wages. The accumulation of excess capital and the decline in aggregate demand are forcing the world economy to rely increasingly on the growth of aggregate demand on a global scale. The globalization of business, based on digital technology, allows not only to obtain significant savings in logistics costs, but also to serve an unlimited number of customers, accumulating data as the main tool for creating new value. The possession of digital technologies provides a significant strategic advantage and the trend of transition to a new technological way. Global business is undergoing an inevitable process of digital transformation to adapt to the new realities of global economic turbulence. However, the main aspect of the digital transformation of business structures is not so much the digital technologies themselves as the changes in the way of thinking of the entrepreneur. The creation of a new it structure is only one of the components of the digital transformation of the business, which will not be successful without a review of strategic guidelines. Digital entrepreneurship culture based on digital information processing, providing a given level of effectiveness, and is directed to the use of client networks, the transformation of the received data in the assets and adaptation proposals through continuous innovation.

**Keywords:** economic turbulence, global crisis, digital transformation, business culture.

**E.V. Enkina**, candidate of economic Sciences, associate Professor,  
Russian state agrarian University – Timiryazev Moscow state agrarian University (Moscow, Russia)

Contact information (e-mail): [ev18.12@inbox.ru](mailto:ev18.12@inbox.ru)

#### **EXPERIENCE OF APPLICATION OF INTER-HOUSE COOPERATION**

##### **IN THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE**

The article deals with the issues related to the need to apply inter-farm cooperation in the development of the country's agriculture. Inter-farm cooperation is understood as the voluntary association of participants for the purpose of joint management of economic activities. According to practice, the largest economic entities are more able to resist modern economic realities. Such associations have significant volumes of productive resources for effective agricultural activities. Agricultural cooperation in Russia arose in the early 19 th century, but did not receive proper development. As experience shows, agricultural consumption cooperatives are the basis of the agrarian sector of most developed countries. Their role is reduced not only to the production or sale of agricultural products, they are actively involved, along with the state, in the implementation of pricing policies and in the development of the main levers of state support for the implementation of agrarian policy in general. In the current economic conditions, the world experience in the development of agricultural cooperation is especially valuable for Russian agriculture, which is called upon to solve the problems of the country's food security. The development of agricultural cooperation in Russia will improve the efficiency of the industry and provide key indicators for import substitution.

**Keywords:** cooperative, agriculture, inter-farm cooperation, state support, grant.

**Sarra Abramovna Bekuzarova, Maria Fedotovna Trifonova,  
Milan Soslanovna Ktsoeva, Gerasim Viktorovich Lushchenko**

**S.A. Bekuzarova**, doctor of agricultural sciences, professor of the department of plant growing, selection and seed growing, Mountain state agrarian university, North-Caucasus research institute of mining and foothill agriculture of Vladikavkaz scientific center of Russian Academy of Sciences (Vladikavkaz, Russia)

Contact information (phone, e-mail): 89188257323; [bekos37@mail.ru](mailto:bekos37@mail.ru)

**M.F. Trifonova**, doctor of agricultural sciences, professor, president of the International academy of agricultural education, IAAE (Moscow, Russia)

Contact information (phone, e-mail): 89260143757, [trifonova@mgavm.ru](mailto:trifonova@mgavm.ru)

**M.S. Ktsoeva**, post-graduate student of the department of plant growing, selection and seed, Mountain state agrarian university (Vladikavkaz, Russia)

Contact information (phone, e-mail): 89280736996; [ktsoeva.milana@mail.ru](mailto:ktsoeva.milana@mail.ru)

**G.V. Lysenko**, candidate of agricultural Sciences, researcher of laboratory of selection and seed-growing of grain and forage crops, North-Caucasus institute of mountain and foothill agriculture of Vladikavkaz scientific center of Russian Academy of Sciences (Vladikavkaz, Russia)

#### **REDUCTION OF TVERDOSPLAVNOY LEGUMES**

The main agricultural use in the cultivation of legume grass seeds is pre-sowing treatment to reduce the hardness and favorable conditions for growth and development. The most relevant methods are biological, mainly phytostimulants, with which pre-treatment is carried out. With the aim of improving, germination energy, germination, growth and development of red clover and alfalfa singireddy as a stimulant used pasaku plants Lobel hellebore (veratrum Lobelianu Pernel) containing a number of useful substances for favorable conditions of survival and growth of clover plants (glycosides, alkaloids, a number of amino acids, essential oils and vitamins). The experiments were carried out in mountain conditions Kurchatovskogo gorge (the village of Fiagdun) in 2015-2017 g at an altitude of 1400 m above sea level. The hellebore plants were dissolved in mineral water carmadon, containing boron (stimulator of nitrogen fixation of nodule bacteria). In this solution, the exposure 8-10 hours soaked clover and alfalfa seeds. The area of each plot on slope lands was 30 m<sup>2</sup>, in 3-fold repetition of 6 variants. As a control option-sowing seeds without seed treatment. The results of the experiments showed that using such an agro-method, the germination of seeds increases, their hardness and survival of plants decreases, nitrogen accumulation increases due to the activation of nodule bacteria. In comparison with the control option, the treated seeds increased germination energy by 16-20%, germination by 15-22%. The survival rate of plants in phytocenosis was 70-75%, which is 29-32% higher than the control variant. Seed treatment decreased tverdospilavnoy 15 Yes 5%

**Keywords:** terasamente, legumes, hellebore Lobel, boron-containing water, nitrogen fixation.

**Anastasia Anatolyevna Konakova, Olga Nikolaevna Mikhina,**

**Ivan Nikolayevich Glushkov, Igor Igorevich Ognev**

**A.A. Kanakova**, candidate of biological Sciences, associate Professor

Contact information (e-mail): [kassio-67@yandex.ru](mailto:kassio-67@yandex.ru)

**O.N. Mikhina**, candidate of biological Sciences, associate Professor

Contact information (e-mail): [kassio-67@yandex.ru](mailto:kassio-67@yandex.ru)

**I.N. Glushkov**, candidate of technical Sciences, associate Professor

Contact information (e-mail): [i-n-g2012@yandex.ru](mailto:i-n-g2012@yandex.ru)

FGBOU VO "Orenburg state agrarian University" (Orenburg, Russia)

**I.I. Ognev**, candidate of technical Sciences, associate Professor,

FGAOU VO "Ural Federal University named after first President of Russia B. N. Yeltsin" (Ekaterinburg, Russia)

Contact information (e-mail): [ognev.i.i@yandex.ru](mailto:ognev.i.i@yandex.ru)

#### **QUANTITATIVE EVALUATION OF THE MICROBIAL COMMUNITY OF CHERNOZEMS SOILS IN VARIOUS METHODS OF NITROGEN IMPORTATION UNDER CONDITIONS OF SOUTHERN URALS**

In the territory of the Southern Urals, the soil fertility is decreasing, in particular, according to the latest agrochemical survey, the Orenburg region has a tendency to reduce the content of organic matter and basic plant nutrients, which indicates the need to correct the technology of growing crops to preserve soil fertility. Our research is aimed at studying various ways to maintain soil fertility by increasing the nitrogen content in the soil. Studies have a comprehensive environmental approach to the solution of the issue under study. The article presents data on the quantitative analysis of the microflora of chernozems under various methods of introducing nitrogen: the questions of the effect of fertilizers and electric discharge fertilizer on the main physiological groups of soil microorganisms - ammonifiers and amylolytics, calculate the mineralization coefficient of Mishustin. Studies were conducted in open field conditions when using irrigation. It is shown that the application of fertilizers and the use of an electro-fertilizer promoted an increase in the number of proteolytic microorganisms by a factor of 1.5-2. The number of amylolytic microorganisms slightly exceeded the number of ammonifiers. The value of the mineralization coefficient of Mishustin varied from 0.9 to 1.4, which reflects the average intensity of mobilization processes in the soil. In all experimental variants, a high percentage of microorganisms of the genus *Azotobacter* was observed, the excess from the control was in the experimental versions an average of 30-35%. The increase in cellulolytic activity was noted in all experimental variants, with the use of an electric fertilizer, the degree of decomposition of the web increased by 15%. Studies have shown that, along with the introduction of fertilizers into the soil, it is possible to use an electric discharge fertilizer as a method of increasing the nitrogen content in the soil, with the application of which the microbiological activity of soils.

**Keywords:** soil nitrogen, electric discharge fertilizer, chernozems, ammonifiers, immobilizers.

**Sergey Nikolaevich Kolomiyets, Igor Evstafievich Gumowskiy, Tatiana Anatolyevna Gorbunova**  
**S.N. Kolomiets**, doctor of biological Sciences, Professor, head of Department of feed and fodder production  
 Contact information (phone, e-mail): (495) 377-93-91

**I.E. Gumovskiy**, candidate of agricultural Sciences, associate Professor  
 of the Department of animal hygiene and poultry. A.K. Danilova  
 Contact information (phone, e-mail): ((495) 377-93-03

**T.A. Gorbunova**, postgraduate student of the Department of feeding and fodder production  
 Contact information (phone, e-mail): +79263114517; [prada31121991@mail.ru](mailto:prada31121991@mail.ru)  
 "Mgavmib – MVA named after K.I. Skryabin" (Moscow, Russia)

#### **THE IMPACT OF THE APPLICATION OF SELENIUM PREPARATION IN THE FEEDING OF BROILER CHICKENS ON THE MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF BLOOD**

The results of the use of selenium-containing drug in the feeding of broiler chickens Cobb-500, as well as changes in the morphological parameters of the blood are revealed. In the course of the research, it was found that is increased under the influence of feeding of the selenium-containing drug in the blood of broilers of the experimental group, number of quantity of erythrocytes, hemoglobin, and lymphocytes rise within the limits of the physiological norm, changes occur in the content of leukocytes, hematocrit, eosinophils, monocytes, the nature of which depends on the use of certain combinations of microelements.

**Key words:** selenium-containing drug, broiler chicken, hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, lymphocytes, hematocrit, eosinophils, monocytes.

**S.N. Kolomiets, V.A. Manukyan, T.A. Gorbunova**

**S.N. Kolomiets**, doctor of biological Sciences, associate Professor, head of the Department of feeding and fodder production, Moscow state Academy of veterinary medicine and biotechnology – MBA named after K.I. Skryabin (Moscow, Russia)

Contact information (phone, e-mail): [colomiez@mail.ru](mailto:colomiez@mail.ru)

**V.A. Manukyan**, doctor of agricultural Sciences, head. Department of poultry nutrition, Federal research center "all-Russian research and technological Institute of poultry" of the Russian Academy of Sciences-VNITIP research Center of RAS (Sergiev Posad, Russia)

Contact information (phone, e-mail): [manukyan@vnitip.ru](mailto:manukyan@vnitip.ru)

**T.A. Gorbunova**, post-graduate student of the Department of feeding and fodder production, Moscow state Academy of veterinary medicine and biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin (Moscow, Russia)  
 Contact information (phone, e-mail): [prada31121991@mail.ru](mailto:prada31121991@mail.ru)

#### **THE IMPACT OF THE APPLICATION OF SELENIUM PREPARATION ON A PHYSIOLOGICAL CONDITION OF BROILER CHICKENS**

To assess the effect of feeding Se4000 on the chemical composition of muscles, and determining the content of selenium in the liver of broiler chickens, a scientific experiment was conducted on two experimental groups of the Cobb-500 cross. In the course of the experiment, an increase in crude protein in the femoral muscles of the test group chickens by 16.8% in comparison with the control. The total protein content of the leg muscles of the test group chicks is also higher than the control by 19.8%. The amount of total protein contained in the muscles of carcasses of chickens of the experimental group exceeds the control by 7%. The content of selenium in the liver of experienced broiler chickens increased by 74% compared to the control. According to the literature, this amount of selenium increases its biological value.

**Key words:** broiler chickens, selenium-containing drug, protein, muscle, ration.

**Ivan Ivanovich Kochish, Roman Alexandrovich Shukanov, Anna Vitalyevna Nikulina, Alexander Andreevich Shukanov**

**I.I. Kochish**, doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS  
 Contact information (phone, e-mail): 8 (495) 377-93-68; [prorector@mgavm.ru](mailto:prorector@mgavm.ru)

**R.A. Shukanov**, doctor of biological sciences, associate professor  
 Contact information (phone, e-mail): 89276693644; [shukanovr78@gmail.com](mailto:shukanovr78@gmail.com)

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology – MBA named after K.I. Skryabin (Moscow, Russia)

**A.V. Nikulina**, candidate of biological sciences, associate professor,  
 Chuvash state University named after I.N. Ulyanova (Cheboksary, Russia)  
 Contact information (phone, e-mail): 89278450015; [panianna@list.ru](mailto:panianna@list.ru)

**A.A. Shukanov**, doctor of veterinary sciences, professor, Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology – MBA named after K.I. Skryabin (Moscow, Russia)  
 Contact information (phone, e-mail): 89656869555; [shukanov.alex@gmail.com](mailto:shukanov.alex@gmail.com)

#### **CORRECTION OF POSTNATAL FORMATION OF SYSTEM PROTIVOOKSIDATIONNY PROTECTION OF THE ORGANISM APPLICATION OF SELENORGANIC**

Investigated influence of bioactive additives "DAFS-25" and "Selenopiran" on improvement of antioksidant system at pigs in the selenodeficient region. A series of scientific and economic experiences and laboratory experiments on 3 groups of pigs to 10 heads in everyone taking into account the principle of analogy is carried out. Pigs of all groups from

60 to 300 days of life were supported on the main diet balanced according to norms and diets of feeding of Russian Academy of Agrarian Sciences. An animal of 2 and 3 groups appointed according to "DAFS-25" and "Selenopiran" in 60-, 180-, 240-day age at the rate of 0,1 mg of Se/kg of body weight; peers of 1 group served as control. During the researches at 5 pigs from control and skilled groups at age 60, 120, 180, 240, 300 days defined a fiziologo-clinical condition and variability of prooxidant and protivooksidant parameters of antioxidant system of an organism, using standard methods and the certified scientific equipment. In the modelled conditions application to pigs of the skilled groups "DAFS-25" or "Selenopiran" taking into account a selenodeficiency of the region was followed by normalization of balance between prooxidant (decrease in concentration of the glutathione oxidized, activities of peroxidation of lipids) and antioxidant (increase of level of the glutathione as restored and the general, vitamins A and E and also selenium) the indicators providing steady functioning of system antioxidant protection of an organism. At the same time the protivooksidant effect was considerably more when using an animal to "Selenopiran".

**Key words:** pigs, blood, «DAFS-25», «Selenopiran», antioxidant system.

**Olga Gennad'evna Loretts, Veronika Timurovna Turchanova**

**O.G. Loretts**, Doctor of Biological Sciences, associate professor

Contact information (tel., e-mail): 8-343-371-33-63, [olga-loretts@yandex.ru](mailto:olga-loretts@yandex.ru)

**V.T. Turchanova**, post-graduate student of the department

"Technology of production and processing of agricultural products"

Contact information (tel., e-mail): 8-343-221-40-30, [ya-krash.nika@yandex.ru](mailto:ya-krash.nika@yandex.ru)

FSBEI HE "Ural State Agrarian University" (Yekaterinburg, Russia)

#### **DEVELOPMENT OF THE MECHANISM OF THE TRANSITION OF CATTLE PEASANT FARMS TO ORGANIC FARMING SYSTEM**

In this article, the goal of research is to develop a mechanism for the transition of peasant farms or individual entrepreneurs in the Sverdlovsk region to organic farming in accordance with the current state standard 33980-2016 "Organic production: rules of production, processing, marking and realization". To realize this goal, the following tasks perform: to study the potential of the development of organic farming in the Sverdlovsk region, to develop a general mechanism for the transition of livestock farms to organic farms, to analyze the indicators for compliance with the requirements of the standard for the production of organic dairy products (ration of cattle feeding, conditions of keeping animals, used veterinary drugs for the treatment of animals and disease prevention, pasture areas, nutrient of pasture, used disinfection means for livestock premises and milking equipment, plant protection products and mineral fertilizers used in the cultivation of forage crops) and to develop measures to eliminate inconsistencies. The results of the research showed that the Sverdlovsk region has the potential for developing of production of organic dairy products. Potential producers of organic products are peasant farms and individual entrepreneurs. In accordance with the developed mechanism, it was revealed that 2.5 years after its introduction, dairy products produced by the peasant farms or individual entrepreneurs can be recognized as an organic ones. For this, it is necessary to analyze the indicators of the farm, conduct a complex of step-by-step measures for the transition to organic farming system and pass the certification procedure.

**Key words:** organic farming, peasant farm, animal breeding, cattle, dairy cattle breeding.

**Nadezhda Evgenievna Orlova, Socrates Avraamovich Posov, Maria Evgenievna Ponomareva**

**N.E. Orlova**, candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of physiology, pharmacology and toxicology, A.N. Golikova and I.E. Mozgova, FGBOU VGMAVMiB (Moscow, Russia)

Contact information (phone, e-mail): (495) 377-67-45, [nadorlov@mail.ru](mailto:nadorlov@mail.ru)

**S.A. Posov**, doctor of veterinary sciences, professor of the department of therapy and pharmacology

Contact information (phone, e-mail): 89881032724; [fvm-fvm@yandex.ru](mailto:fvm-fvm@yandex.ru)

**M.E. Ponomareva**, candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of special animal husbandry, selection and animal breeding

Contact information (phone, e-mail): 8(8652)28-61-12; [m-ponomareva-st@yandex.ru](mailto:m-ponomareva-st@yandex.ru)

Stavropol state agricultural university (Stavropol, Russia)

#### **USAGE OF BIOCHEMICAL MARKERS TO DETERMINE FATIGUE AFTER EXERCISE IN RACEHORSES**

High systematic physical loads launch a number of adaptation mechanisms that are aimed at providing systems and resources to meet the energy costs of the body. However, the organism of a healthy animal and animal with pathologies of the cardiovascular system reacts differently to stress caused by an intense load [3, 4], which makes it possible to evaluate the significance of various physiological indices. In connection with this goal, the degree of fatigue of horses with pathologies of the cardiovascular system in training was revealed. The purpose of this article was to study the differences in biochemical parameters in horses, healthy and with cardiovascular pathologies, after physical exertion. The analysis of the dynamics of biochemical parameters of protein metabolism has been carried out, the possibility of using them as markers of physiological fatigue of racehorses has been studied. It is established that they are informative and correlated with each other and visually reflect fatigue processes in the body of healthy and sick animals. It was noted that healthy horses reacted to physical exercise by increase: hematocrit by 22.4%, red blood cell number by 13%, hemoglobin content by 12.3%, thrombocrit by 1%, platelet count by 18%, urea by 4.5 %, albumin by 27.4%, beta-globulin by 2 times, lysozyme activity of serum by 6.9%; reduction: alpha globulin by 32.8%, gamma globulin 2.5 times, bactericidal activity

of serum by 32%. These changes are typical for well-trained healthy horses, not experiencing fatigue from physical exertion. In racehorses with pathology of SSS after physical exertion, hematocrit increased by 15.6%, hemoglobin content by 3.5%, number of erythrocytes by 6%, platelets by 72.2%, thrombocrit by 54.3%, urea by 6.4%, albumin by 33%, alpha-globulin by 16%, bactericidal activity of blood serum by 15.4%; decreased: beta-globulins by 0.46%, gamma globulins 1.6 times, lysozyme activity of blood serum by 9%, which is for the development of fatigue. Prevention of the immune system and prevention of animal diseases, prevention of disruption of adaptation mechanisms, prevention of the immune system and preventive treatment.

**Key words:** racehorses, physical load, biochemical markers, protein metabolism.

**N.Yu. Sapego, A.V. Goncharova**

**N.Yu. Sapego**, post-graduate student

Contact information (e-mail): 8-985-294-10-59 [Natysik9892@mail.ru](mailto:Natysik9892@mail.ru)

**A.V. Goncharova**, candidate of veterinary sciences, associate professor

Contact information (e-mail): 8-909-672-99-88 [annatrukhan@mail.ru](mailto:annatrukhan@mail.ru)

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin" (Moscow, Russia)

#### **FACTORS OF THE RISK OF INITIATION AND DEVELOPMENT OF THE KERATOKONYUNKTIVITIVA OVCHAROK**

Keratoconjunctivitis of sheep-dogs is a superficial diffuse vascular keratitis of autoimmune nature. Pathology has a large number of clinical manifestations. The most common in dogs is the breed of the German, East European Shepherd and their hybrids. The course of the disease is often complicated by leptospirosis and herpes viral infection. Keratoconjunctivitis, as a rule, is a bilateral process that is accompanied by hyperplasia and proliferation of conjunctival lymphoid tissue of the upper, lower and third eyelids, surface vascularization, conjunctival and corneal pigmentation with a decrease in the functional activity of the physiological barriers of the eyeball (conjunctiva, tear, pre-corneal lacrimal film). The disease is chronic and is accompanied by persistent structural changes in the anterior part of the eye, it is the chronic course that represents the greatest danger, since it leads to irreversible effects and impairment of visual function, up to complete loss of vision. Autoimmune keratoconjunctivitis is defined as a complex of signs of clinically pronounced or latent corneal conjunctival xerosis caused by a disruption of the function of its physiological barriers. Since the cornea is the most densely innervated tissue of the body, its damage is associated with the appearance of a number of symptoms of varying intensity. In recent years, the age of animals susceptible to autoimmune keratoconjunctivitis of sheep dogs has greatly decreased. With untimely and incorrect diagnosis, this disease can lead not only to loss of vision, but also create unbearable conditions for the existence of the animal. In the present study, the frequency of occurrence of autoimmune keratoconjunctivitis of sheep dogs was estimated for a representative group of dogs. The purpose of the research is to study the risk factors for the emergence and development of keratoconjunctivitis of sheep dogs on the basis of a comprehensive animal survey.

**Key words:** keratopathy, keratoconjunctivitis, cornea.

**Natalia Anatolyevna Slesarenko, Alexander Mikhailovich Voronin**

**N.A. Slesarenko**, doctor of biological science, professor,

Head of the department Anatomy and Histology of Animals named A.F. Klimov

**A.M. Voronin**, Ph.D. student of the department Anatomy and Histology of Animals named A.F. Klimov

Contact information (phone, e-mail): 8-985-136-11-28; [a.m.voronin@list.ru](mailto:a.m.voronin@list.ru)

Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin (Moscow, Russia)

#### **MORPHOLOGICAL TRANSFORMATIONS OF THE INTESTINE IN THE CELL MINK DURING THE ALIMENTARY USE OF PROTEIN HYDROLYZATE**

The article reflects the morphofunctional characteristic of the intestinal canal of the American mink when a protein hydrolyzate is included in the diet and on this basis the possibilities of its use in cellular minkwork. The object of research was the American mink (n=60). The material of research was the eviscerated organ complex of the abdominal cavity and the intestine of the animals of the control group and receiving the protein hydrolyzate. The results of the research, it was found that in animals receiving protein hydrolyzate, morphological transformations of the intestinal canal wall were detected, aimed at enhancing its absorption capacity, barrier and motor functions, which is accompanied by an increase in the representation of lymphoid associated tissue in its wall. Normative macro- and micromorphological and morphometric parameters of the intestinal canal in the American mink are established, which are basic in the diagnosis of its clinical and physiological state, as well as the evaluation of the effects of drugs stimulating growth and metabolic processes.

**Key words:** mink, hydrolyzate, intestinal canal, fur farming.

Научное издание

# ИЗВЕСТИЯ

**Международной академии аграрного образования**

**Выпуск № 40 (2018)**

Работы печатаются в авторской редакции

Компьютерная верстка О.Г. Огнева

## Требования к публикациям:

Статьи принимаются в бумажной и электронной (дискета, E-mail) формах. Объем публикации – 4–7 стр. формата А4 (книжной ориентации); все поля – 20 мм; шрифт – Times New Roman, 12 кегель, через 1 интервал. Обязательно наличие УДК; разделов «Введение», «Объект и методика», «Результаты исследований», «Выводы», списка использованной литературы. Формулы выполняются в редакторе формул MicrosoftEquation. Рисунки (формат *JPEG, GIF*), таблицы и формулы дублируются на отдельном листе.

Дополнительно прилагаются: список авторов (ФИО полностью, место работы, ученая степень и звание, сведения для контакта: адрес, телефон, E-mail – на русском и английском языках); заголовки и аннотации (150–200 слов) статей, ключевые слова – на русском и английском языках.

Присланные в редакцию рукописи не возвращаются. С аспирантов плата за публикацию не взимается.

Подписано в печать 09.09.2018 г.

Формат 60/84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага книжно-журнальная. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 24,75

Тираж 300 экз. Заказ 137.

---

Отпечатано с оригинала-макета заказчика в типографии СПб РО МААО  
Санкт-Петербург–Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, корпус 2, СПбГАУ, 2424а