

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АПК

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ  
(РОССИЯ, ВОРОНЕЖ, 12-13 НОЯБРЯ 2019 Г.)



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I»**

**Совет молодых ученых и специалистов**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ АПК**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ**

(Россия, Воронеж, 12-13 ноября 2019 г.)

Воронеж  
2019

УДК 631.145: 005.591.6: 005. 745(06)

ББК 65.32–551Я431

И 665

И 665 Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Россия, Воронеж, 12-13 ноября 2019 г.). - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – 522 с.

12-13 ноября 2019 г. в Воронежском государственном аграрном университете прошла международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов по актуальным проблемам АПК в области экономики, бухгалтерского учета и финансов, агрономии, агрохимии, экологии, землеустройства и кадастров, инновационных технологий в агроинженерии, ветеринарной медицины и технологии животноводства, технологии хранения, переработки и товароведения сельскохозяйственной продукции, вопросов гуманитарно-правовых и социально-политических наук.

Печатается по решению Научно-технического совета и Совета молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Редакционная коллегия:

Н.И. Бухтояров, В.А. Гулевский, С.В. Куксин, И.И. Аксёнов, И.В. Яурова, П.А. Луценко, С.Ю. Чурикова, Е.В. Непушкина, С.С. Карташов

Под общей редакцией: кандидата экономических наук, доцента Н.И. Бухтоярова, доктора технических наук, профессора В.А. Гулевского

ISBN 978-5-7267-1111-9

© Коллектив авторов, 2019

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ 1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.....</b>	<b>11</b>
<b>Аракелян Р.А., Кузнецова И.В. ОРГАНИЗАЦИЯ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ РАСЧЕТОВ ПО НАЛОГУ НА ПРИБЫЛЬ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ООО «ПРОМСНАБТОРГ» .....</b>	<b>11</b>
<b>Волкова Н.В., Степина Д.В., Кучеренко О.И. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ .....</b>	<b>15</b>
<b>Гениевская Е.С., Сабетова Т.В. КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ .....</b>	<b>18</b>
<b>Воронкова Ж.В., Меделяева З.П. РАЗВИТИЕ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА РОССИИ И БЕЛОРУССИИ.....</b>	<b>22</b>
<b>Великанова И.В. НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ МАШИН В ЛЬНЯНОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.....</b>	<b>26</b>
<b>Загвозкин М.В., Блощицын Д.А. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ .....</b>	<b>30</b>
<b>Жеребятъева А.В., Кузнецова И.В. ПРОЦЕДУРЫ СБОРА АУДИТОРСКИХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ПРИ ПРОВЕРКЕ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ .....</b>	<b>35</b>
<b>Емельянова Ю.С. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПОДСОБНЫХ ПРОМЫСЛОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ .....</b>	<b>39</b>
<b>Куксин С.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «ЗОНТ» В ДОЛГОСРОЧНОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ .....</b>	<b>42</b>
<b>Клейменов Д.С., Кузнецова Е.Д., Орехов А.А., Ткачева Ю.В. К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ И ТИПОЛОГИЗАЦИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ.....</b>	<b>46</b>
<b>Трящина Н.Ю., Харитонов А.Ю. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ .....</b>	<b>51</b>
<b>Степина Д.В., Кучеренко О.И. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОЙ ОТРАСЛИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....</b>	<b>57</b>
<b>Ляшко С.М. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА РОССИИ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ .....</b>	<b>60</b>
<b>Четверова К.С. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....</b>	<b>65</b>
<b>Литвина Н.В. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА .....</b>	<b>68</b>
<b>Яблоновская Е.Н., Логвинова Т.И. СИСТЕМА НОРМАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ ОПЕРАЦИЙ С ДЕНЕЖНЫМИ СРЕДСТВАМИ .....</b>	<b>72</b>
<b>Самарина К.Е., Рябов В.П. ХАРАКТЕРИСТИКА РЫНКА ТРУДА АГРАРНОЙ СФЕРЫ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ В 2017-2018 гг. ....</b>	<b>77</b>



<b>Белоусов А.С., Ягупова Е.В. СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА .....</b>	<b>82</b>
<b>СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И ТЕХНОЛОГИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА .....</b>	<b>86</b>
<b>Бегембеков К.Н., Габит Г.Г., Елу Т., Амуре Г. СООТВЕТСТВИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ ПОСЛЕ ЛЕТНЕГО НАГУЛА НА ПАСТБИЩЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ.....</b>	<b>86</b>
<b>Бегембеков К.Н., Габит Г.Г., Елу Т., Амуре Г. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО МЯСА 18-МЕСЯЧНЫХ БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ.....</b>	<b>91</b>
<b>Бондаренко А.А., Артемов Е.С., Востроиллов А.В. ПРОДУКТИВНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СКОТА КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ООО ПЗ «БОЛЬШЕВИК» .....</b>	<b>97</b>
<b>Филонова Т.Ю., Хатунцев А.И., Аргунов М.Н. РАЗРАБОТКА БЕЗОПАСНОГО ИНСЕКТИЦИДА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ЖИВОТНОВОДСТВЕ.....</b>	<b>101</b>
<b>Комаров В.Ю. ФАКТОРЫ ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД .....</b>	<b>105</b>
<b>СЕКЦИЯ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ, АГРОХИМИИ И ЭКОЛОГИИ.....</b>	<b>110</b>
<b>Агапов А.Д., Саврасова Н.А., Саврасова Е.Е. ВЛИЯНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА.....</b>	<b>110</b>
<b>Гасанова Е.С. ИЗМЕНЕНИЕ ФРАКЦИОННО-ГРУППОВОГО СОСТАВА ГУМУСА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПОД ВЛИЯНИЕМ УДОБРЕНИЙ .....</b>	<b>113</b>
<b>Григорьев Д.С., Григорян А.С., Андриевский И.А., Кочетова Ж.Ю. ХИМИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ..</b>	<b>119</b>
<b>Жижина Е.Ю., Логвиненко А.В., Голубцов Д.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ ТРИАЗОЛОВОГО И МОРФОЛИН - ТРИАЗОЛОВОГО ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ ЛИСТЬЕВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....</b>	<b>123</b>
<b>Калинин Н.С., Филатов Д.С., Внукова С.В., Кочетова Ж.Ю. РАЗРАБОТКА НОВОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ЛЕГКИМИ НЕФТЕПРОДУКТАМИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ.....</b>	<b>126</b>
<b>Кожокина А.Н. ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В ЗВЕНЕ ЗЕРНОПАРОПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА ПОД ВЛИЯНИЕМ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТКОВАНИЯ .....</b>	<b>130</b>
<b>Майоров П.С., Васильев Д.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ РАСТЕНИЙ И ПОЧВЫ НА НАЛИЧИЕ БАКТЕРИЙ ХАНТНОМОНАС САМPESTRIS PV. САМPESTRIS С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РНФ .....</b>	<b>135</b>
<b>Киселёв М.В., Башарина М.В. ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОЙ ТОКСИЧНОСТИ ОЧИЩЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ.....</b>	<b>138</b>

<b>СЕКЦИЯ 4. ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ .....</b>	<b>144</b>
<b>Тарасова Н.В., Акимова В.И., Нартова Е.А. ПОЧВОЗАЩИТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И УСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ СЕВООБОРОТОВ НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	<b>144</b>
<b>Пухова Т.А., Постолов В.Д. К ВОПРОСУ ОБ УПРАВЛЕНИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РАЗВИТИЕМ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ - ГОРОД ЛИСКИ .....</b>	<b>148</b>
<b>Акимова В.И., Яурова И.В. ПРОБЛЕМЫ ПУБЛИЧНОЙ ДОСТОВЕРНОСТИ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА НЕДВИЖИМОСТИ .....</b>	<b>152</b>
<b>Хархардин А.В., Недикова Е.В. ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО И ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ .....</b>	<b>158</b>
<b>Хархардин А.В., Недикова Е.В. АГРОЛАНДШАФТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ С ЦЕЛЬЮ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....</b>	<b>163</b>
<b>Волочаев А.С., Недикова Е.В. УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ.....</b>	<b>167</b>
<b>Недиков К.Д., Постолов В.Д. ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В УСЛОВИЯХ ДЕГРАДАЦИИ.....</b>	<b>170</b>
<b>Никитина Ю.Л., Недиков К.Д., Постолов В.Д. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ.....</b>	<b>174</b>
<b>Недиков К.Д., Стряпчих К.Н., Постолов В.Д. ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ С УЧЕТОМ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА .....</b>	<b>178</b>
<b>Рахманова Ю.А., Садыгов Э.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ.....</b>	<b>181</b>
<b>Рахманова Ю.А., Харитонов А.А. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ .....</b>	<b>187</b>
<b>Отарова Е.Н., Ковалев Н.С. АКТИВИРОВАННЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ПОРОШКИ КАМЕННОУГОЛЬНЫМИ ФУСАМИ ИЗ ОСВЕТИТЕЛЕЙ.....</b>	<b>193</b>
<b>Долгих Н.Ю., Колбнева Е.Ю. ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН.....</b>	<b>197</b>
<b>Лаптиев А.А., Колбнева Е.Ю., Гвоздева О.В. КОМПЛЕКСНЫЕ КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ КАК ДЕЙСТВЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ АКТУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОБЪЕКТАХ НЕДВИЖИМОСТИ.....</b>	<b>202</b>
<b>Тройнин А.В., Мельников М.М., Колбнева Е.Ю. ИНДИКАТОРЫ РИСКА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ФУНКЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА.....</b>	<b>207</b>

<b>Красильникова С.С., Яурова И.В. ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ПАРКОВ ГОРОДА ВОРОНЕЖ</b> .....	210
<b>Жихарева А.В., Воротилин А.Ю., Чечин Д.И. ЗЕМЕЛЬНЫЙ ФОНД ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ, ЕГО ИСТОРИЯ И СОСТОЯНИЕ</b> .....	215
<b>Зотова К.Ю., Недикова Е.В. О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ЗЕМЕЛЬ ОТ ЭРОЗИИ</b> .....	223
<b>Яурова И.В., Панин Е.В., Ковалев Н.С. ОСОБЕННОСТИ РЕГИСТРАЦИИ ПРАВ НА ОБЪЕКТЫ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА</b> .....	228
<b>Зацепина М.В., Орлова М.Н., Ершова Н.В. АРЕНДА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ИЗ ЗЕМЕЛЬ, НАХОДЯЩИХСЯ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИЛИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬСТВА</b> .....	233
<b>Кобелев А.Н., Орлова М.Н., Ершова Н.В. К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ ПОНЯТИЯ «ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК»</b> .....	238
<b>Коломыцева А.С., Черемисина Е.В., Ершова Н.В. ДИНАМИКА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	242
<b>Барышникова О.С., Алипова А.И. ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ ОТ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ</b> .....	250
<b>СЕКЦИЯ 5. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОИНЖИНИРИИ</b> .....	<b>255</b>
<b>Куксин А.В., Русанов А.А., Сороченко П.А. АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА БАЗЕ ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ</b> .....	255
<b>Животворев А.С., Бирюкова И.П. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОНИЖЕННОЙ ВИДИМОСТИ</b> .....	258
<b>Юрьев В.В., Извеков Е.А. ОБЗОР ПУТЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ</b> .....	261
<b>Гомжина М.Ю., Картавцев В.В. ОПТИМИЗАЦИЯ НОРМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СЕЛЬСКИХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 10 КВ</b> .....	266
<b>Болдырев И.А., Труфанов Е.С., Кузнецов А.Н., Баскаков И.В. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ УБОРКЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР</b> .....	273
<b>Кузнецов А.Н., Глушанков А.Р., Тертерашвили Д.Г. УСТРОЙСТВО И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ</b> .....	276
<b>Тарасенко Д.П., Подорванов Д.А., Ларионов А.Н. МОДУЛЯТОРЫ СВЕТА НА ОСНОВЕ СТРУКТУР ФОТОПРОВОДНИК – ЖИДКИЙ КРИСТАЛЛ</b> .....	283
<b>Тарасенко Д.П., Глушанков А.Р., Тертерашвили Д.Г., Ларионов А.Н. УПРАВЛЯЕМОЕ ДВОЙНОЕ ЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНИЕ В ЖИДКИХ КРИСТАЛЛАХ</b> .	287
<b>Шуиб Т.Э., Тертерашвили Д.Г., Глушанков А.Р., Ларионов А.Н. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ В АЭРОДИНАМИКЕ</b> .....	292
<b>Шубин Н.Э., Пиляев С.Н. АВТОМАТИЗАЦИЯ НАСОСНОГО АГРЕГАТА СТАНЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ</b> .....	295

<b>Васильев В.В., Аксёнова М.И., Прибылова Н.В., Черников В.А.</b> НЕОДИМОВЫЕ МАГНИТЫ.....	301
<b>Мещеряков В.Н., Мирошникова А.С., Прибылова Н.В., Черников В.А.</b> РЕЖИМЫ ОСВЕЩЕНИЯ В ПТИЧНИКЕ.....	306
<b>Фомин Е.В., Фролова Ю.П., Прибылова Н.В., Ерёмин М.Ю.</b> ВИДЫ БЕСКОНТАКТНЫХ ДАТЧИКОВ УРОВНЯ.....	311
<b>Логойда В.С., Букреев В.Ю., Дрыга И.А., Тихомиров П.В., Никитин В.В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МЕТОДА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ.....	317
<b>Логойда В.С., Саблин С.Ю., Болтнев Д.Е., Мацнев М.В.</b> АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ПАРКА ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН.....	323
<b>Логойда В.С., Тихомиров П.В., Никитин В.В., Боровлев А.О.</b> ОБЩАЯ МЕТОДИКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН В ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	326
<b>Логойда В.С., Тихомиров П.В., Никитин В.В., Букреев В.Ю., Саблин С.Ю.</b> АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ.....	330
<b>Логойда В.С., Тихомиров П.В., Никитин В.В., Букреев В.Ю., Саблин С.Ю.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН.....	335
<b>Чурилова Т.Г., Андрианов А.А.</b> МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ПИВОВАРЕННОГО ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО СУШИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ООО «ТЕРБУНСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ» С. ТЕРБУНЫ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.....	339
<b>Чурилова Т.Г., Андрианов А.А.</b> ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТИПА ЗЕРНОСУШИЛКИ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПОДРАБОТКИ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ПИВОВАРЕННОГО В УСЛОВИЯХ ООО «ТЕРБУНСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ».....	343
<b>Аксёнов И.И., Ерёмин М.Ю., Прибылова Н.В., Ковалев И.В.</b> ВЛИЯНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА ПАДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ НА УДАЛЁННЫХ УЧАСТКАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.....	347
<b>Аксёнов И.И., Ерёмин М.Ю., Жуков И.А.</b> СНИЖЕНИЕ ДЕФИЦИТА РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ.....	351
<b>Аксёнов И.И., Ерёмин М.Ю., Васильченко К.С.</b> ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.....	356
<b>Овчаренко А.В., Колпачев В.Н., Тертерашвили Д.Г.</b> МОДЕЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ С МИНИМАЛЬНЫМИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ЗАТРАТАМИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ.....	361
<b>Овчаренко А.В., Колпачев В.Н., Тертерашвили Д.Г.</b> АЛГОРИТМ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПРИ МИНИМАЛЬНОМ УВЕЛИЧЕНИИ ЗАТРАТ В АПК.....	364

<b>Зотов П.Ю., Шацкий В.П., Гриднев А.С. О ВЫБОРЕ ЗОНЫ ЗАГРУЗКИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ</b> .....	367
<b>Зотов П.Ю., Шацкий В.П., Гриднев А.С. ОБ ОПТИМИЗАЦИИ УГЛА КОНУСНОСТИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ</b> .....	370
<b>Зотов П.Ю., Колпачев В.Н., Тертерашивили Д.Г. ПОСТРОЕНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ЗАДАННОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРИ МИНИМАЛЬНОМ УВЕЛИЧЕНИЕ ЗАТРАТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК</b> .....	374
<b>Олдаковская В.Г., Попов Н.А. ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ УЛУЧШЕНИЯ ОСВЕЩЕННОСТИ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ В ОТРАСЛЯХ АПК</b> .....	376
<b>Васильев В.В., Мазуха Н.А., Грицынин Н.М. АВТОМАТИЗАЦИЯ ОРОСИТЕЛЬНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ</b> .....	381
<b>Алферьев Д.С., Мазуха Н.А., Шаповалов А.Е., Фролова Ю.П. ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ОТ ПЕРЕГРЕВА</b> .....	385
<b>Конгарев Т.Н., Извеков Е.А. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВ СИММЕТРИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИЁМНИКОВ</b> .....	388
<b>Акулов Д.Р., Окишева О.Г., Андрианов Е.А., Воронин В.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ УДАЛЕНИЯ НАВОЗА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОВ</b> .....	395
<b>Шуиб Т.Э., Разумова А.А., Воронин В.В. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКОГО НАВОЗА В ПОЧВУ</b> .....	398
<b>Акулов Д.Р., Ширинкин И.Ю., Андрианов Е.А., Воронин В.В. ТЕХНОЛОГИИ И ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ ПРИ ВНЕСЕНИИ ЖИДКОГО НАВОЗА В ПОЧВУ</b> .....	402
<b>Седова О.С., Нищук С.С., Разумова А.А., Яровой М.Н. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХРАНЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ</b> .....	406
<b>Малеваный Д.А., Разумова А.А., Нищук С.С., Яровой М.Н. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ</b> .....	410
<b>Ромайкина А.В., Попов Н.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b> .....	414
<b>Ромайкина А.В., Попов Н.А. ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ АО «МОЛВЕСТ»</b> .....	418
<b>Харитонов М.К., Гиевский А.М., Чернышов А.В., Баскаков И.В., Ненашев Д.В. ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ РЕШЕТНОГО СТАНА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ РЕШЕТ</b> .....	421
<b>Аксенов И.И., Черникова В.В., Черников В.А., Прибылова Н.В. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН НА СОСТОЯНИЕ ИЗОЛЯЦИИ</b> .....	425
<b>Покусаев А.П., Филонов С.А. ИНЕРЦИОННОСТЬ ТЕПЛОАГРЕВА И КАК ЕГО ИЗБЕЖАТЬ</b> .....	432



<b>Воробьев А.А., Колос Д.Д. ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА АДСОРБЦИИ</b> .....	436
<b>Игнатъев В.Г., Полухин Р.А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ СО СТРУКТУРНОЙ ГОФРИРОВАННОЙ НАСАДКОЙ</b> .....	440
<b>Васильев Е.И., Козлов А.В. ПОТЕРИ ТОПЛИВА ПРИ ХРАНЕНИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ</b> .....	446
<b>Папилин П.И., Терехин В.О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ В ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ</b> .....	450
<b>Скрипкин В.В., Свиридов А.А. СИСТЕМА ФИЛЬТРОВАНИЯ ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА ДЛЯ АЭРОДРОМНОГО КОНДИЦИОНЕРА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЗАПЫЛЁННОСТИ</b> .....	454
<b>Маслов В.А., Кобзев Е.А. ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРОЭЖЕКТОРНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН</b> .....	458
<b>СЕКЦИЯ 6. ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ</b> .....	463
<b>Лескова К.В., Прохорова Т.С. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПО ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ОХЛАЖДЕННОГО МЯСА ИНДЕЙКИ</b> .....	463
<b>Шерниязова А.А., Прохорова Т.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КЕФИРА НЕПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА</b> .....	465
<b>Ковалева О.А., Поповичева Н.Н., Киреева О.С., Здравова Е.М. АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ</b> .....	468
<b>Пономарева Т.В., Колобаева А.А., Котик О.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧИМОСТИ ФАКТОРОВ ПРИ СБРАЖИВАНИИ ЯБЛОЧНОГО СУСЛА</b> .....	471
<b>Новикова А.В. ЗЕРНОВОЙ ПРОБООТБОРНИК КАК ПУТЬ К СУБЪЕКТИВНОМУ АНАЛИЗУ КАЧЕСТВА СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР</b> ....	474
<b>Айрапетян А.А., Манжесов В.И., Чурикова С.Ю. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИКОРИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ</b> .....	478
<b>СЕКЦИЯ 7. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНО-ПРАВОВЫХ, СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ НАУК</b> .....	482
<b>Брякина А.В. ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕДАЧИ НАСЛЕДСТВА С ДОЛГОВЫМИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМИ</b> .....	482
<b>Луценко П.А. ИНСТИТУТ РЕАБИЛИТАЦИИ В УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ: НЕКОТОРЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ</b> .....	486
<b>Поваляева Т.В. РОЛЬ НАСТОЛЬНОГО ТЕННИСА КАК СРЕДСТВА БЛАГОТВОРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ</b> .....	489

<b>Саратова О.В. ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ НА СВОБОДУ И ЛИЧНУЮ НЕПРИКОСНОВЕННОСТЬ.....</b>	<b>493</b>
<b>Соломатина А.Г. РОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ.....</b>	<b>497</b>
<b>Токмакова Ю.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «FOCUS ON PROFESSION» ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНОМУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ОБЩЕНИЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ИНТЕГРИРОВАННОГО ПРЕДМЕТНО-ЯЗЫКОВОГО ОБУЧЕНИЯ.....</b>	<b>501</b>
<b>Толстикова В.А., Миронов А.Г. ТРЕНИНГОВАЯ РАБОТА КАК ЭФФЕКТИВНАЯ ПРАКТИКА ПРАВОВОГО ВОСПИТАНИЯ.....</b>	<b>505</b>
<b>Шевцова М.В., Луценко П.А. ИНСТИТУТ АСТРЕНТА В ЗАРУБЕЖНЫХ ПРАВОВЫХ СИСТЕМАХ .....</b>	<b>510</b>
<b>Солдатов Ю. И., Воишев В.С. Шендриков Е.А. ПРЕРВАНЫЙ ПОЛЕТ: О ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШЕГО ЛЕЙТЕНАНТА Е.И. ЗЕЛЕНКО ЕДИНСТВЕННОЙ В МИРЕ ЛЕТЧИЦЕ, СОВЕРШИВШЕЙ ВОЗДУШНЫЙ ТАРАН .....</b>	<b>515</b>

## СЕКЦИЯ 1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 657

**Аракелян Роза Арамаисовна**, магистрант

**Кузнецова Ирина Владимировна**, к.э.н. доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ РАСЧЕТОВ ПО НАЛОГУ НА ПРИБЫЛЬ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ООО «ПРОМСНАБТОРГ»**

*Аннотация. В статье исследованы проблемы и факторы, влияющие на организацию внутреннего контроля налогообложения. На основе обобщения и систематизации теоретических положений и практического опыта выявлены главные аспекты, необходимые для формирования и функционирования качественной и надежной системы внутреннего контроля расчетов по налогу на прибыль организаций.*

Учитывая, с одной стороны, значимую роль налога на прибыль организаций в формировании федерального и региональных бюджетов, а, с другой стороны, существующие у плательщиков данного налога возможности для неправомерного уменьшения налоговых обязательств, повышение эффективности организации внутреннего контроля в отношении налога на прибыль, приобретает особую актуальность. Информация о том, насколько эффективно организована система внутреннего контроля налогообложения в общем и в отношении налога на прибыль организаций в частности очень часто вызывает большой интерес у руководства организации.

В последнее время учеными все больше стало уделяться внимания организации и методике осуществления внутреннего контроля, однако, их разработки посвящены общим вопросам внутреннего контроля как целостной системы. В то же время особенностям организации и методики внутреннего контроля правильности, достоверности и законности осуществленных операций по расчетам налога на прибыль организаций уделяется недостаточно внимания.

В то время как эффективно работающая система внутреннего контроля позволяет достичь поставленных целей и в учете расчетов с бюджетом по налогам и сборам, и в общем руководстве любой коммерческой организации.

По мнению Рогуленко Т.М. [2], существуют следующие проблемы при организации внутреннего контроля налогообложения (рисунок 1).

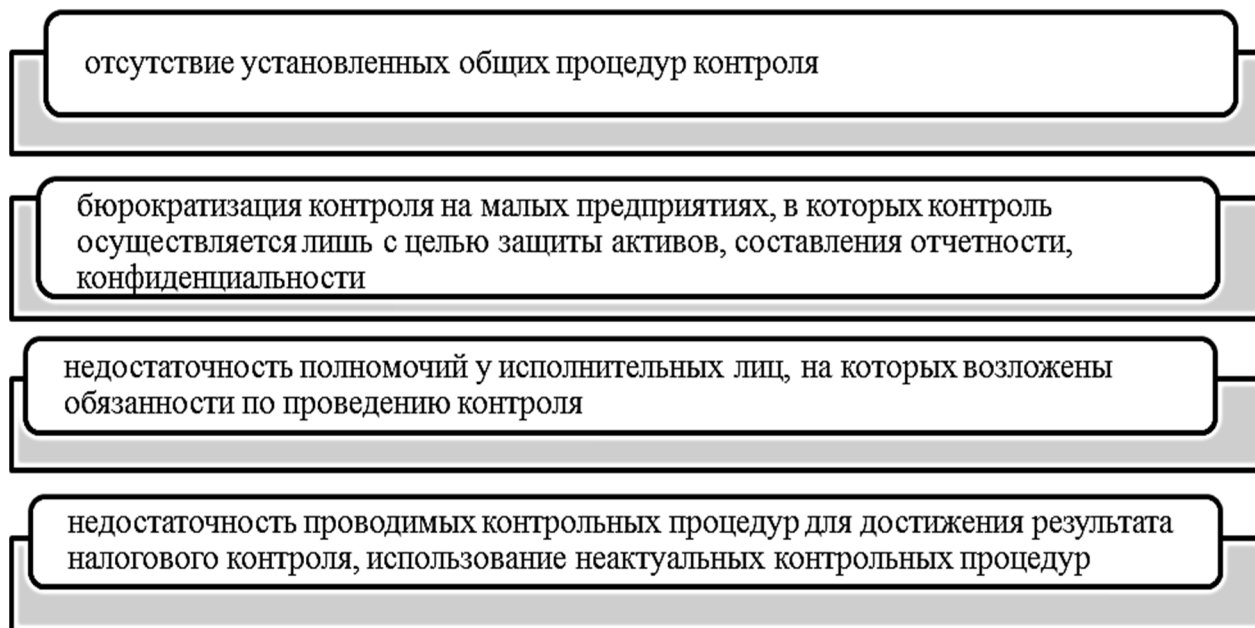


Рисунок 1– Проблемы организации внутреннего контроля налогообложения

На рисунке 2 представлены факторы, которые, по мнению Серебряковой Т.Ю. [3], следует учитывать при организации внутреннего контроля налоговых обязательств.

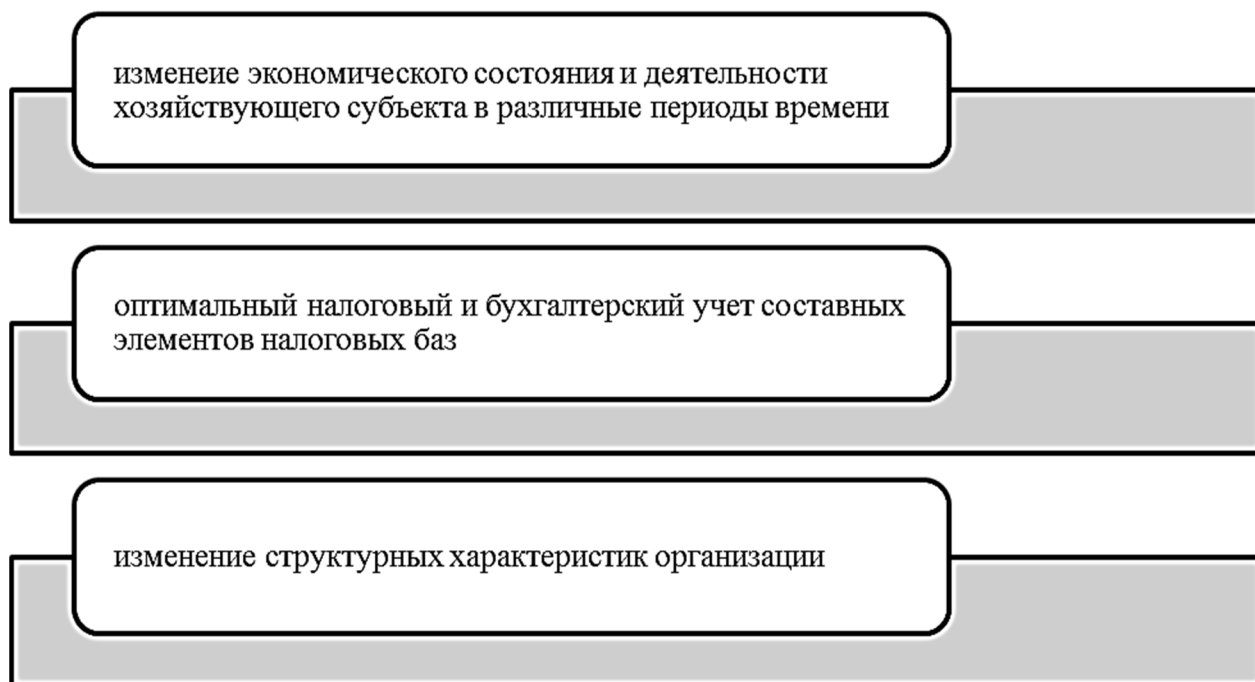


Рисунок 2 – Факторы, влияющие на организацию внутреннего контроля налога на прибыль организаций

Считаем, что следует различать два вида внутреннего контроля: административный и бухгалтерский.

Основным видом деятельности ООО «ПромСнабТорг» является оптовая торговля изделиями из керамики, стекла и чистящих средств. Компания работает на общей системе налогообложения.

Административный контроль в ООО «ПромСнабТорг» направлен на повышение эффективности финансово-хозяйственной деятельности и связан с методами и процедурами контроля управления, планирования и осуществления деятельности. Бухгалтерский контроль в ООО «ПромСнабТорг» используется для обеспечения сохранности и защиты средств предприятия и достоверности учета. Внутренний бухгалтерский учет является составной частью внутрихозяйственного контроля.

Внутренний контроль в ООО «ПромСнабТорг» выполняет три основные функции:

- контроль полномочий (обеспечивает выполнение операций, которые способствуют развитию предприятия);
- контроль документального оформления (обеспечивающий отражение всех разрешенных операций в учетных регистрах);
- контроль сохранности (предотвращает неправильное использование имущества).

Как считают А.С. Поповская и Е.А. Краснова [1] при организации внутреннего контроля по формированию информации о налогооблагаемой прибыли основное внимание обращается на объекты, которые не подвергаются воздействию контролирующей подсистемы при проверке других объектов контроля. Такими объектами являются:

- элементы учетной политики (методы и процедуры) в части формирования информации о налогооблагаемой прибыли;
- налоговые разницы, возникающие при признании доходов и расходов;
- необоснованные налоговые разницы (ошибки и фальсификации), отклонения фактических показателей от плановых в части формирования информации о налоговых разницах, отдельные виды прибыли (освобожденные от налогообложения).

Исходя из особенностей учетного отражения налоговых расчетов по налогу на прибыль организаций, можно выделить следующие этапы и источники информации, используемые в процессе осуществления внутреннего контроля операций по формированию налогооблагаемой прибыли в ООО «ПромСнабТорг»:

1. Определяют фактическое состояние объекта контроля:
  - первичные документы (документы первичного учета операций по которым возникли налоговые разницы);
  - учетные регистры (например, листы-расшифровки налоговых разниц);
  - отчетность (налоговая декларация по налогу на прибыль, отчет о финансовых результатах.)



2. Определяют порядок формирования объекта контроля:

- законодательно-нормативные документы (Налоговый кодекс РФ);
- внутренние документы организации (положение по учетной политике предприятия; положение о формировании цен, затрат, себестоимости; бюджеты отдельных доходов и расходов и др.).

Стоит отметить, что процесс внутреннего контроля расчетов по налогу на прибыль в ООО «ПромСнабТорг» следует осуществлять в два этапа:

1) внутренний контроль правильности определения базы обложения налогом на прибыль;

2) внутренний контроль исчисления и уплаты налога на прибыль.

То есть во внутреннем контроле расчетов по налогу на прибыль возникает сразу два объекта проверки: финансовый результат до налогообложения и налог на прибыль.

Ни одна система контроля не может функционировать без наличия субъектов контроля. Звенья, которые входят во внутренний контроль ООО «ПромСнабТорг» можно упорядочить так:

- самоконтроль исполнителя;
- функциональный контроль – вертикальный и горизонтальный;
- институциональный контроль.

Самоконтроль, как форма системы внутреннего контроля, заключается в том, что каждый работник ООО «ПромСнабТорг», наряду с выполнением своих основных обязанностей, предусмотренных трудовым договором, самостоятельно контролирует собственную деятельность.

Функциональный внутренний контроль в ООО «ПромСнабТорг» при контроле расчетов по налогу на прибыль уместно осуществлять в форме вертикального контроля. Так как на предприятии создана бухгалтерская служба во главе с главным бухгалтером, и в данной службе предусмотрена отдельная должность бухгалтера, ответственного за ведение налоговых расчетов, то, вертикальный внутренний контроль всегда имеет ведущее место, поскольку главный бухгалтер обязательно проверяет показатели отчетности, которую он подписывает.

Таким образом, своевременный и надежный внутренний контроль расчетов по налогу на прибыль будет способствовать избеганию штрафных санкций, повышать уровень экономической безопасности предприятия в целом.

#### Список литературы

1. Поповская А.С. Особенности внутреннего аудита налоговых расчетов / А.С. Поповская, Е.А. Краснова // Modern Science. - 2019. - № 6-3. С. 30-33.

2. Рогуленко Т.М. Развитие методических и организационных аспектов внутреннего контроля налогов и налогового учета / Т.М. Рогуленко

//Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2017. - №7-8. – С.127-130.

3. Серебрякова Т.Ю. Налоговые обязательства как объект внутреннего контроля в организациях потребительской кооперации / Т.Ю. Серебрякова // Международный бухгалтерский учет. – 2017. - № 24.

УДК 338.436.33:633/635(470.324)

**Волкова Надежда Владимировна**, магистрант,  
**Степина Дарья Владимировна**, магистрант,  
**Кучеренко Ольга Ивановна**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Аннотация. Проведена оценка современного состояния отрасли растениеводства в Воронежской области. Отмечено, что отрасль играет значительную роль в аграрном секторе экономики области. Установлено, что основную часть прибыли сельскохозяйственные товаропроизводители получают от реализации продукции растениеводства.*

Растениеводство является одной из основных отраслей агропромышленного комплекса Воронежской области. От уровня ее развития зависят не только удовлетворение потребностей населения в продуктах питания, но и состояние отрасли животноводства и эффективность функционирования перерабатывающей промышленности.

В 2018 г. стоимость валовой продукции растениеводства увеличилась на 18,6% по сравнению с 2014 г. и составила 119,1 млрд руб. (табл. 1). Следует отметить, что за анализируемый период наблюдается тенденция снижения удельного веса отрасли в производстве сельскохозяйственной продукции с 63,4 до 59,3%.

Таблица 1 – Производство валовой продукции сельского хозяйства в Воронежской области, млрд руб.\*

Виды продукции	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Продукция сельского хозяйства – всего	158,5	193,1	199,3	193,9	200,9
в т.ч. растениеводства	100,5	126,0	130,2	120,8	119,1
животноводства	58,0	67,1	69,1	73,1	81,8

\*Источник: [2]

Исследованиями установлено, что в общероссийском рейтинге по итогам 2018 г. Воронежская область занимает пятое место по производству зерна, второе – по сахарной свекле, третье – по подсолнечнику.

Значительную долю растениеводческой продукции производят сельскохозяйственные организации – 49,4%, на втором месте хозяйства населения – 34,5% (табл. 2).

Таблица 2 – Структура производства продукции растениеводства по категориям хозяйств Воронежской области, %\*

Категории хозяйств	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Все категории хозяйств	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Сельскохозяйственные организации	43,6	52,0	54,1	49,6	49,4
Крестьянские (фермерские) хозяйства	13,3	15,7	16,5	15,4	16,1
Хозяйства населения	43,1	32,3	29,4	35,0	34,5

\* Источник: рассчитано на основе данных статистического сборника «Воронежская область в цифрах. 2019»

За последние пять лет валовой сбор зерна (в весе после доработки) в хозяйствах всех категорий области увеличился на 7%, сахарной свеклы – на 28%, подсолнечника – на 21,7%, овощей – на 4,2% (табл. 3). И только производство картофеля за исследуемый период уменьшилось на 26,2%. При этом необходимо заметить, что 94,5% картофеля и 82,3% овощей выращивается в хозяйствах населения.

Таблица 3 – Динамика валового сбора и урожайности основных сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Воронежской области\*

Сельскохозяйственные культуры	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Валовой сбор, тыс. т					
Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки)	4454,1	4232,9	4818,3	5663,6	4764,1
Сахарная свекла	3973,2	4916,2	5836,6	6234,6	5084,4
Подсолнечник	944,2	1058,0	987,4	899,1	1149,6
Картофель	1512,9	1522,3	1282,5	1244,2	1117,0
Овощи	431,0	415,6	449,5	455,7	449,0
Урожайность, ц/га					
Зерновые и зернобобовые культуры	31,4	23,3	33,5	39,4	32,5
Сахарная свекла	393	430	482	468	394
Подсолнечник	20,9	24,1	24,0	20,6	26,7
Картофель	183	187	180	183	164
Овощи	220	227	238	232	230

\* Источник: [2]

Урожайность сельскохозяйственных культур является основным фактором, который влияет на объем производства продукции растениеводства. Данный показатель по отдельным культурам значительно различается по годам. Так, например, колебания между минимальным и максимальным уровнем урожайности составили: по зерновым и зернобобовым – 16,1 ц/га, по сахарной свекле – 88 ц/га.

При этом уровень урожайности зерновых культур в 2018 г. в Воронежской области значительно ниже, чем в других областях ЦЧР (Белгородская – 46,1 ц/га, Курская – 46,8 ц/га, Липецкая – 39,7 ц/га) [1]. Данное обстоятельство связано не только с неблагоприятными погодными условиями, но и недостаточным внесением удобрений. Так, в Курской области внесено минеральных удобрений под зерновые культуры 132,8 кг/га, Белгородской – 112,3 кг/га, а в Воронежской области – всего 84 кг/га.

Таблица 4 – Уровень рентабельности (окупаемости) основных видов растениеводческой продукции в сельскохозяйственных организациях Воронежской области, %\*

Продукция	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Зерно	28,5	41,6	34,0	24,8	34,2
Сахарная свекла	49,8	109,1	78,0	25,1	39,7
Подсолнечник	56,1	119,0	97,2	51,1	48,1
Картофель	42,1	23,5	(90,4)	51,2	7,6
Овощи открытого грунта	39,8	61,2	17,0	22,8	(94,4)
В целом по растениеводству	36,4	67,9	53,4	30,3	36,0

\* Источник: рассчитано на основе сводной годовой отчетности сельскохозяйственных предприятий

Следует отметить, что основную часть прибыли сельскохозяйственные товаропроизводители получают от реализации продукции растениеводства (в 2018 г. – 87,3%). Однако, в отчетном году по сравнению с 2015 г. уровень рентабельности значительно уменьшился как в целом по отрасли, так и по отдельным товарным культурам (табл. 4). Неустойчивая эффективность по годам связана с колебаниями урожайности, а также с увеличением материально-денежных затрат на выращивание сельскохозяйственных культур, что в конечном итоге отражается на себестоимости единицы продукции.

Самой доходной культурой является подсолнечник, что обусловлено высокими закупочными ценами. В 2018 г. от реализации подсолнечника было получено 4164,8 млн руб. прибыли, уровень рентабельности составил 48,1%.

Таким образом, растениеводческая отрасль играет значительную роль в аграрном секторе экономики Воронежской области. Вместе с тем за

анализируемый период наметилась тенденция снижения удельного веса отрасли в производстве сельскохозяйственной продукции, что является отрицательным моментом. Поэтому в дальнейшем необходимо обеспечить прирост валовых сборов сельскохозяйственных культур путем увеличения урожайности.

#### Список литературы

1. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gks.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 07.10.2019).

2. Воронежская область в цифрах. 2019: Стат. сб. / Воронежстат. – В 75 Воронеж, 2019. – 84 с.

УДК 338.43

**Гениевская Екатерина Сергеевна**, магистрант  
**Сабетова Татьяна Владиславовна**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Аннотация. В статье проанализированы случаи возникновения потребности в исследовании конкурентоспособности аграрной продукции и выявлены ее существенные характеристики. Сделан вывод о важной роли качества в формировании конкурентоспособности продукции.*

Разрабатывая новую «Стратегию повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», а также выполняя поручение президента России, Роспотребнадзор планирует создать новую национальную систему управления качеством пищевой продукции, предусмотрев для этого единый подход к мониторингу и отслеживанию продукции в ходе производства. Речь идет о единой информационной системе отслеживания движения продовольственных товаров – от компонентов до готовой продукции, а также введении обязательной госрегистрации основных видов пищевых добавок [2]. В проекте отмечается, что это произойдет с использованием «современных технологий маркировки», поскольку на рынке постепенно появляются не только добавки из генно-модифицированного сырья, но и продукты нанотехнологий. Данные действия свидетельствуют, что российское государство самым серьезным образом относится к вопросу о качестве продукции, в том числе аграрной, выступающей как одна из стратегических важных групп товаров [7].

Таким образом, несмотря на все нынешние сложности, время требует системных решений проблем агропромышленного комплекса [1]. Для этого необходим пересмотр системы управления и контроля в отрасли, ради-



кальное увеличение инвестиций в АПК, прежде всего в его инфраструктуру, производство современных средств производства, науку и развитие сельских регионов. Важнейшей остается проблема жесткого контроля и заинтересованности в качестве продукции всех участников пищевой цепи, которая в настоящее время не позволяет потребителю быть уверенным в качестве и безопасности покупаемой пищевой продукции.

Для сырьевого аграрного рынка важным аспектом при исследовании конкурентоспособности продукции представляется проблема наличия и необходимости оценки конкурентоспособности вне зависимости от того, испытывает ли данный товар или его производитель прямое конкурентное давление в момент исследования. Как М.Портер представляет конкурентное давление на компанию в пяти составляющих: аналогичные товары, товары-субституты, потенциальные производители товаров, нацеленных на удовлетворение схожих потребностей, поставщики и потребители; так и рассмотрение феномена конкурентоспособности имеет смысл не только в случае прямого столкновения на одном сегменте с аналогичным товаром [4, 6] (рис. 1).

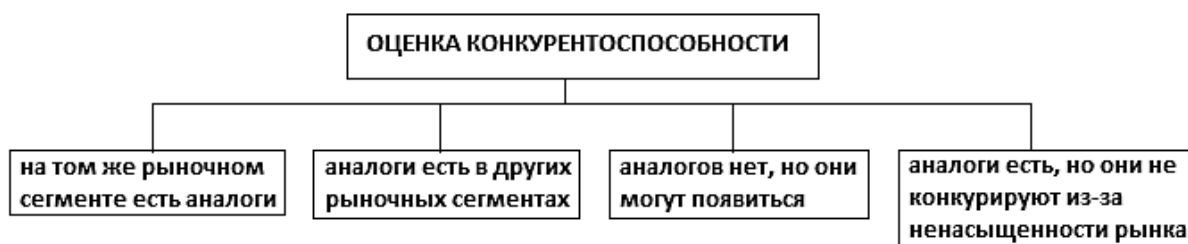


Рисунок 1 – Типы ситуаций, в которых требуется оценка конкурентоспособности продукта

Как представлено на рисунке 1, конкурентоспособность товара необходимо оценивать:

1. В случае прямого состязания с товаром-аналогом или отличающимся товаром, но предназначенным на удовлетворение аналогичной потребности, причем даже если способ такого удовлетворения будет принципиально отличаться (яркий пример – приобретение транспортного средства, использование общественного транспорта, аренда транспортного средства).

2. В случае отсутствия прямого столкновения на одном сегменте рынка, но при наличии аналогов, производители которых могут принять решение о расширении сбыта и выходе на рассматриваемый сегмент.

3. В случае отсутствия любых субститутов, как схожих, так и весьма отличных, если есть возможность их появления. В наше время, когда не только научно-технический прогресс не стоит на месте, но и промышленный шпионаж пользуется всеми его достижениями, практически нет способов обезопасить себя от появления конкурентов путем разработки высо-

котехнологичной продукции. Если же дифференциация товара определяется иными факторами, она может быть незаметна для самого покупателя.

4. На рынке продавца, для которого характерен дефицит товара, причем даже тогда, когда нет свидетельств того, что ситуация скоро изменится. Из-за изменчивости рыночной конъюнктуры ни один производитель не может считать выгодное для него положение дел гарантированным.

При рассмотрении вопроса о конкурентоспособности продукции необходимо понимать ее сущность, которая состоит в способности товара удовлетворять те потребности, ради которых он разработан и произведен. Данное понимание предполагает изучение явления с позиции потребителя. Однако одновременно ее надлежит оценивать и с позиции производителя, имея в виду, что его ресурсы всегда ограничены, и необходимо принимать решения о том, на какие именно производства их следует направлять [3].

Из всего сказанного выше мы сделали вывод о возможности обобщения характеристик понятия «конкурентоспособность аграрной продукции», как это показано на рисунке 2.

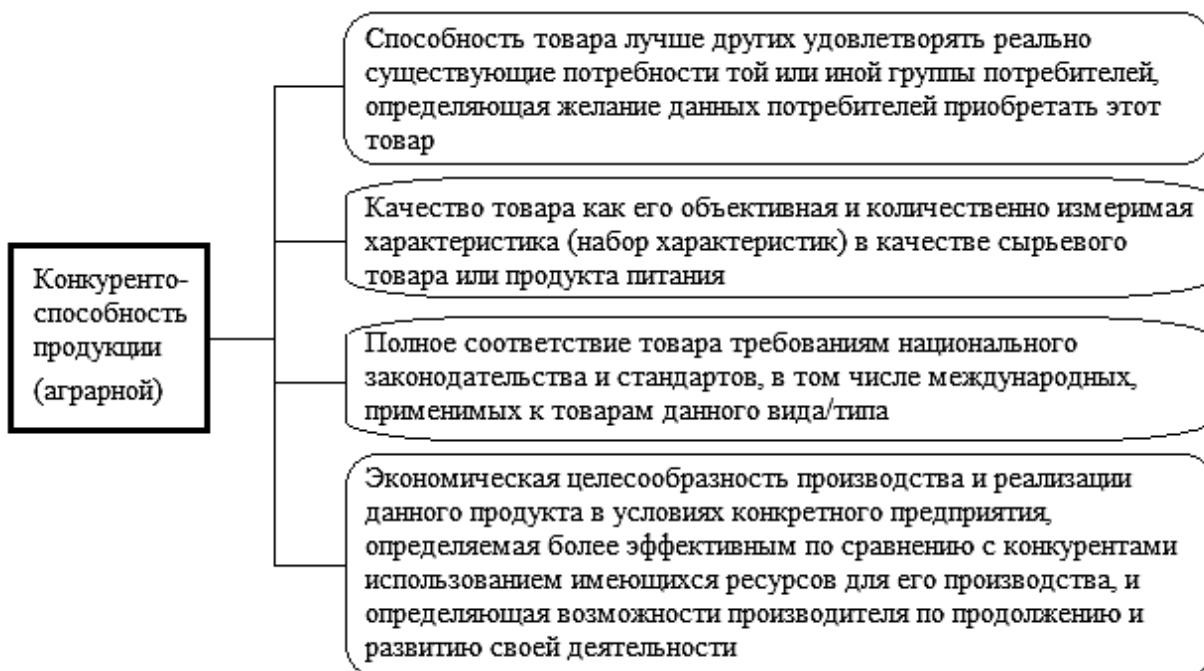


Рисунок 2 – Группировка характеристик понятия «конкурентоспособность аграрной продукции»

Принципиальных отличий конкурентоспособности аграрной продукции от любых других товаров и услуг мы не выявили, однако некоторые особенности считаем нужным подчеркнуть:

1. Данная продукция в основном является продовольствием либо продовольственным сырьем, а потому к ее качеству и безопасности предъявляется широкий спектр требований, закрепленных на уровне нормативно-правовых актов, национальных и даже международных – гораздо более широкий, чем к ряду других групп товаров [5].

2. В подавляющем большинстве случаев аграрная продукция закупается переработчиками в качестве сырья, то есть сделки совершаются в формате В2В, а следовательно, не подлежат регулированию в рамках законодательства о защите прав потребителей.

3. Для данной группы товаров отлично проработана система показателей и методов их оценки для определения объективного уровня качества, прежде всего понимаемого как соответствие стандартам, а также как характеристик сырья, пригодного для тех или иных технологических процессов перерабатывающих предприятий.

Таким образом, указанное обобщение характеристик понятия «конкурентоспособность аграрной продукции» выступает результатом нашего анализа трактовок данной категории в академической литературе и нашим вкладом в ее более детальную теоретическую проработку.

#### Список литературы

1. Закшевская Т.В. Повышение конкурентоспособности аграрной продукции как фактор продовольственной безопасности / Т.В.Закшевская, И.Ю.Федулова // Проблемы современных экономических, правовых и естественных наук в России: Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. – Воронеж, ВГТУ, 2017. - С. 34-37.

2. Маслова В.В. Проблемы повышения конкурентоспособности аграрной продукции на современном этапе / В.В.Маслова, М.В.Авдеев // Прикладные экономические исследования. - 2017. - № S2. - С. 41-47.

3. Сабетова Т.В. Особенности действия конкуренции в сельскохозяйственном секторе / Т.В.Сабетова // Проблемы инновационного развития российской экономики: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж, Научная книга, 2016. - С. 159-163.

4. Сабетова Т.В. Оценка индивидуальной конкурентоспособности в отсутствие прямой конкуренции / Т.В.Сабетова // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. – Лесниково, 2018. - С. 264-267.

5. Сабетова Т.В. Методика оценки конкурентной позиции предприятия на местном аграрном рынке и ее апробация / Т.В.Сабетова, Т.А.Михалева // Финансовая экономика. - 2019. - № 2. - С. 303-310.

6. Сабетова Т.В. Оценка конкурентоспособности аграрного предприятия на различных рынках / Т.В. Сабетова, И.Ю. Федулова // Инновационное развитие как фактор конкурентоспособности национальной экономики: коллективная монография. - Уфа, 2018. - С. 128-145.

7. Сабетова Т.В. Изучение и оценка конкурентоспособности продовольственных товаров / Т.В. Сабетова, Т.В. Шевалдова // Биотика. - 2017. - № 4 (17). - С. 12-15.

**Воронкова Жанна Вячеславовна**, магистрант

**Меделяева Зинаида Петровна**, д.э.н., профессор

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра

## **РАЗВИТИЕ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА РОССИИ И БЕЛОРУССИИ**

*Аннотация. Производство молока является значимым как для России, так и для Белоруссии. Но если Белоруссия обеспечивает внутренние потребности в молоке и молочной продукции на 230%, то Россия импортирует большие объемы молочной продукции, в т.ч. и из Белоруссии. В статье проведен обзор производства молока в анализируемых странах, выявлены отличия в мерах поддержки молочного скотоводства.*

И в России и в Белоруссии молочное скотоводство занимает ведущую роль в агропромышленном комплексе. За последние годы производство молока стабильно растет в обеих странах с приростом 1-2% в год. Однако более устойчивые темпы роста отмечаются по Белоруссии (табл. 1).

Таблица 1 - Темпы производства молока в России и Белоруссии

Годы	Россия		Белоруссия	
	Производство молока, млн т	% к предыдущему периоду	Производство молока, млн т	% к предыдущему периоду
2000	32,3	-	2,7	-
2008	32,4	100,3	6,2	229,6
2012	31,8	98,1	6,1	98,4
2013	30,3	95,3	6,1	100,0
2014	30,8	101,7	6,7	109,8
2015	30,8	100,0	7,0	104,5
2016	30,7	99,7	7,1	101,4
2017	30,1	98,0	7,3	102,8
2018	30,6	101,5	7,3	100,0

Источник: [3, 5]

В расчете на душу населения в Белоруссии производится молока и молочной продукции в 3 раза больше по сравнению с Россией, причем темпы роста за последние годы увеличиваются. Если в 2005 г. на душу населения в России приходилось 217 кг молока, Белоруссии – 587 кг (в 2,7 раза больше), то в 2016 г. эти цифры соответственно составили 210 и 752 кг (превышение в 3,6 раза).

Перед отечественными товаропроизводителями стоит задача не только увеличить производство молока, но и повысить его товарность. Если по производству молока в стране цифры стабильно составляют 30-31 млн т, то товарного молока в стране намного меньше. Объемы товарного

молока растут по сельскохозяйственным организациям, К(Ф)Х и сокращаются по хозяйствам населения (табл. 2).

Таблица 2 - Объемы товарного молока в России по категориям производителей

Годы	Сельскохозяйственные организации	Хозяйства населения	К(Ф)Х	Всего
2014	13,5	4,9	1,3	19,7
2015	13,9	4,8	1,4	20,1
2016	14,2	4,8	1,6	20,6
2017	14,8	4,8	1,7	21,4
2018	15,4	4,8	1,9	22,1

Производство молока во многом определяется поголовьем коров и их продуктивностью. Если поголовье коров, начиная с 90-х годов прошлого столетия неуклонно сокращалось, то продуктивность растет. Только в 2018 г. произошло незначительное изменение в сторону увеличения поголовья коров по сравнению с 2013 г. На 1.01.2018 г. поголовье коров в России составило 9 млн голов, увеличившись на 0,1% по сравнению с предыдущим годом (табл. 3).

Таблица 3- Динамика поголовья крупного рогатого скота и коров (на начало года), млн гол.

Годы	Поголовье крупного рогатого скота	Поголовье коров
1991	57,0	20,6
2009	21,0	9,1
2013	20,0	8,8
2014	20,8	8,9
2017	20,9	8,9
2018	20,9	9,0

Источник:[3, 5]

В Белоруссии поголовье коров на эту дату составило 4,6 млн голов (увеличение на 0,3% по сравнению с 2018 г.).

Для увеличения объемов производства молока предусмотрены целый ряд мер господдержки молочного животноводства. Так, в России в 2017 г. на развитие молочного животноводства сельхозтоваропроизводителям выделены льготные кредиты (по ставке не выше 5% годовых) на сумму 61,3 млрд руб. Определенные меры поддержки молочного скотоводства имеют место и в Белоруссии. Нами рассмотрены основные направления господдержки двух стран, которые сгруппированы в таблице 4.



Таблица 4- Направления господдержки молочного скотоводства (на начало года), млн гол.

Направления поддержки	Россия	Белоруссия
Размер собственного участия	не более 20	не более 20
Дополнительные требования к залоговому обеспечению	да	нет
Время выделения финансирования при полном предоставлении пакета документов	6-12мес.	3-6 мес.
Финансирование приобретения нетелей	да	нет
Возмещение части процентной ставки при строительстве молочно-товарных-комплексов	до 35%	Нет
Срок возврата кредита	8	10

Источник: [1, 4]

Следует отметить, что в обеих странах государство поддерживает молочное скотоводство. Как следует из таблицы 4, в России имеет место возмещение части процентной ставки при строительстве молочно-товарных-комплексов, чего нет в Белоруссии. Как отрицательный момент можно отметить большой временной срок выделения финансирования при полном предоставлении пакета документов (в 2 раза больше).

Главным направлением развития производства молока для Белоруссии является ориентация на экспорт (табл. 5).

Таблица 5- Динамика экспорта молока, Белоруссия

Годы	Экспорт молочной продукции в пересчете на молоко, тыс. т	Удельный вес экспорта в общем объеме производства молока, %
2007	2488	42,1
2008	2614	42,0
2009	3390	51,5
2010	3780	57,0
2011	3815	58,3
2012	4136	61,1
2013	4484	67,4
2017	4480	67,5
2018	4222	61,3

Основным импортером для данной страны является Россия, которая ранее занимала более 90% всего экспорта молочной продукции, а в последние годы данный показатель снижается (79% в 2018 г). В Россию из Белоруссии вывозится более 50% от всего объема производства молока в данной стране, что составляет примерно 13% от объемов российского производства.

Проведенный анализ показал, что начиная с 2005 г. производство молока в Белоруссии растет в среднем на 2% в год, что существенно выше, чем в России. Рост производства молока в Белоруссии нельзя объяснить эффектом «низкой базы» – это результат комплексной, целенаправленной политики поддержки молочного сектора, реализуемой правительством Республики Беларусь.

Ситуация в молочной отрасли определяется 2 главными группами факторов: операционной эффективностью производства и инвестиционным климатом. Инвестиционный климат, в свою очередь, зависит, прежде всего, от мер государственной поддержки.

Себестоимость производимого молока сильно не отличается и далеко не всегда ниже в Белоруссии. Себестоимость молока ниже на крупных комплексах, которые механизированы и автоматизированы, где большие объемы производства и выше на небольших фермах с малыми объемами производства.

Рост производства молока в обеих странах обуславливается, прежде всего, реализацией инвестиционных проектов по созданию новых или реновации существующих производственных площадок. И в России, и в Белоруссии действует развитая система государственной поддержки таких проектов. Кроме перечисленного, объемы производства сырого молока в сельхозпредприятиях напрямую определяются системой экономических взаимоотношений между сельхозтоваропроизводителями и молочными заводами [2].

#### Список литературы

1. Ляшко С.М. Субсидии: новые принципы и подходы в АПК / С.М.Ляшко, С.А. Голикова, З.П. Медеяева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – №2. – С. 95-101.
2. Медеяева З.П. Экономические взаимоотношения сельскохозяйственных и заготовительных предприятий / З.П. Медеяева // Пищевая промышленность. – 2002. – №11. – С. 10-11.
3. Молочная отрасль 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://uniter.by/upload/Dairy\\_industry.pdf](https://uniter.by/upload/Dairy_industry.pdf) (дата обращения: 28.09.2019).
4. Развитие молочной отрасли в России и Белоруссии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://мниап.рф/analytics/Razvitie-molosnoj-otrasli-v-Rossii-i-Belorussii> (дата обращения: 28,09.2019).

5. Станкевич И.И. Молочный комплекс и молочная промышленность республики Беларусь / И.И. Станкевич / Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сборник научных статей XI Международной научно-практической конференции (Минск, 30–31 мая 2019 года). – С. 300-304.

УДК: 631.171; 633.521

**Великанова Ирина Витальевна**, к.э.н., старший научный сотрудник  
ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», г. Тверь, Россия

### **НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ МАШИН В ЛЬНЯНОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

*Аннотация. В работе на основе анализа актуальных проблем механизации технологических процессов в льняном подкомплексе разработаны методологические положения и практические рекомендации по формированию системы машин для возделывания и уборки льна-долгунца. Обоснованы приоритетные направления по модернизации комплекса технических средств в наиболее слабых звеньях технологической цепочки производства льна-долгунца.*

Одной из причин замедления развития льняной отрасли является крайне слабая оснащенность сельскохозяйственных предприятий специализированной техникой и оборудованием, вследствие чего допускаются неоправданные потери выращенной продукции, порча и гибель урожая [0].

Необходимость в совершенствовании системы льноуборочных машин возникла в связи с трансформацией технологий уборки в направлении существенного снижения их трудоёмкости, а также экономической целесообразностью специализации технологий на производстве посевных семян или высококачественной волокнистой продукции [0].

Для устранения экономических потерь в льняном подкомплексе страны необходимо осуществить технологическое и техническое обновление производства. Первоочередная задача – это повышение уровня технического обеспечения отрасли и прежде всего уборочной техникой. Это позволит устранить основную причину прямых и косвенных экономических потерь, обусловленных снижением качества льнотресты из-за задержки с выполнением уборочных работ относительно оптимальных сроков.

Новизна работы заключается в том, что проблема формирования системы машин для льняного подкомплекса применительно к современным условиям производства и факторам научно-технического прогресса решается впервые.

Объектом исследования является система машин для осуществления производственного процесса в льняном подкомплексе Российской Федерации.

Система машин сельскохозяйственного предприятия определяется структурой производства, структурой посевных площадей, структурой и объемами технологических и производственных операций, агротехническими требованиями, номенклатурой технических средств и их характеристик, природно-хозяйственными условиями и др.

Наиболее ответственным и трудоёмким этапом при производстве льна-долгунца является уборка, на которую расходуется около 80 % трудовых затрат. [1]. В таблице 1 представлен обзор возможных способов уборки льна-долгунца.

Таблица 1– Особенности технологического процесса при различных способах уборки льна-долгунца

Способ уборки	Технологические операции	Недостаток	Достоинства
Сноповая	Лён теребят машинами, вручную связывают в снопы, устанавливают их в бабки для просушки в поле, а затем обмолачивают.	Задержка с расстилом в связи с необходимостью выполнения ручных операций по вязке снопов, установке их в шатры для просушки и последующий обмолот.	Получение высококачественных льносемян и недопущение их значительной потери.
Комбайновая	Уборка льна производится в фазе жёлтой спелости, когда основная масса семян полностью созревает.	Высокая затратность процесса сушки семенного вороха при уборке в фазе ранней жёлтой спелости, при которой сумма издержек превышает стоимость полученных семян.	Снижает продолжительность уборки на 15 - 20 суток, в сравнении со сноповой уборкой до 4 раз сокращает трудовые затраты, не зависит от погодных условий, а также позволяет обеспечить поточность уборки.
Раздельная	Предполагает более ранние сроки теребления льна, подсушку растений в естественных условиях.	Большая зависимость от погодных условий.	Снижение затрат при доработке льновороха, возможность обеспечить уборку льна в более ранние, оптимальные сроки.
Заводская (европейская)	Технологические операции и технические средства совпадают с раздельной уборкой.	Большие потери семян (до 70 %) как в поле во время вылежки и проведении технологических операций, так и на льнозаводе из-за некачественной работы очесывающего устройства и их низкое качество.	Теребление льна проводится в более сжатые сроки (10-15 дней) в оптимальную фазу созревания (ранняя жёлтая спелость) и сокращаются прямые эксплуатационные затраты на 10 - 15%.

В условиях дефицита трудовых, технических и финансовых ресурсов применялись упрощённые технологии уборки льна-долгунца – комбайновая уборка без сбора семенных коробочек, а также в фазе начала и при полной спелости семенных коробочек. При комбайновой уборке без сбора семенных коробочек полностью теряется семенная часть урожая, но исключаются затраты на технологические операции по её сбору, транспортировке, сушке и доработке. При этом создаются предпосылки для получения высококачественной тресты, если уборка осуществляется своевременно.

При уборке в полной спелости потери семян не очень существенные и связаны лишь с несовершенством конструкции льнокомбайнов, не рассчитанной на уборку спелого льна. Но при этом из-за задержки начала уборки примерно на 3 недели неизбежно существенное снижение качества продукции.

Заслуживает внимания также разработанный в настоящее время способ уборки льна-долгунца вновь создаваемым усовершенствованным высокопроизводительным льнокомбайном, при котором производится теребление и очёс стеблей, предварительно обработанных десикантами в фазе ранней жёлтой спелости.

Достоинством такой технологии уборки является минимизация потерь и затрат доработку семенной части урожая, а также незначительная задержка сроков проведения уборки.

Показатели затрат на выполнение первого этапа уборочных работ и ожидаемые потери урожая семян и содержащегося в тресте льноволокна в стоимостном выражении приведены в таблице 2.

Исходными данными для расчёта являются: урожайность льноволокна 10ц/га, семян 5 ц/га в соответствии с соотношением этих показателей в современных сортах; доля длинного волокна 30%, средняя цена льноволокна 4,8 тыс. руб/ц, средняя цена льносемян 2,0 тыс. руб/ц.

Приведённые в таблице 2 данные о сумме затрат и ожидаемых потерь в зависимости от технологии первого этапа уборки льна-долгунца являются важным, но не единственным критерием выбора технологии и системы машин для её выполнения.

Узким местом в технологическом процессе уборки льна-долгунца является высокая потребность в транспортных средствах для перевозки рулонов тресты в день подъёма к местам складирования. В современной экономической ситуации наилучшим вариантом решения этой проблемы является временное складирование рулонов тресты в поле с использованием транспортировщика ТРН-2 и погрузчика ПРУ-0,5 при обеспечении надёжной гидроизоляции штабелей плёночными материалами [1].

Самым частым нарушением технологии в период уборочных работ является задержка их выполнения относительно оптимальных сроков, что

является основной причиной существенного снижения качества и ценности волокнистой продукции.

Таблица 2 – Затраты на выполнение технологических операций 1-го этапа уборки льна-долгунца по разным технологиям и ожидаемые потери волокна и семян, тыс. руб./га

Технологии	Затраты на технологические операции (тыс. руб/га)			Ожидаемые потери урожая (тыс. руб/га)		Сумма затрат и потерь
	Теребление или комбайновая уборка	Очёс лент	Транспортировка, сушка, обмолот и доработка семенного вороха	Семена	Волокно	
Комбайновая уборка в ранней жёлтой спелости	5,9	-	15,4	-	-	21,3
Комбайновая уборка в жёлтой спелости	5,9	-	9,6	-	8,6	24,1
Раздельная уборка в ранней жёлтой спелости	4,2	7,0	6,3	5,0	-	22,5
Комбайновая уборка в полной спелости	5,9	-	3,5	2,0	17,2	28,6
Комбайновая уборка в ранней жёлтой спелости без сбора семенных коробочек	5,4	-	-	10,0	-	15,4
Уборка самоходным льнокомбайном нового поколения после десикации стеблестоя	8,5	-	3,5	-	7,5	22,0

Источник: [1]

В России природные условия для производства льна-долгунца значительно менее благоприятны, чем в льносеющих странах Западной Европы, где они близки к оптимальным. Состав комплекса льноуборочных машин должен обеспечивать возможность адаптации технологии к разнообразным погодным ситуациям.

Чтобы избежать неэффективного использования инвестиций, вопросы повышения урожайности и качества льна, создания материально-технической базы для обеспечения своевременной уборки и совершен-

ствования технологического оборудования в сфере первичной переработки, необходимо решать одновременно [0].

Основное значение при выборе технологии имеют требования покупателей к качеству волокнистой продукции и семян. При производстве репродукционных льносемян посевного назначения важно применять технологии, где риск снижения качества и количественных потерь льносемян минимальный.

Таким образом, состав парка льноуборочных машин в масштабе хозяйства должен обеспечивать возможность применения как комбайновой, так и отдельной технологии в зависимости от производственных задач и погодной ситуации [0].

Организация производства в льноводческих хозяйствах с учетом использования двухпоточных агрегатов и применения новых систем уборки льна создает необходимые предпосылки для совершенствования применяемых форм организации труда, а также передовых информационных технологий, что оказывает влияние на экономические показатели деятельности хозяйств.

#### Список литературы

1. Поздняков Б.А. Актуальные направления совершенствования системы машин для уборки льна-долгунца/ Б.А. Поздняков // Техника и оборудование для села. 2019.- № 8 (266). - С 2-6.
2. Поздняков Б.А. Стратегия технического и технологического обновления льноводства в России/ Б.А. Поздняков, И.В. Великанова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2018. - № 2. - С. 22-25.
3. Ростовцев Р.А. О состоянии проблемах и перспективах обеспечения техникой льнокомплекса России / Р.А. Ростовцев // Вестник текстильпрома. – 2018. – С. 62-64.

УДК 338.242

**Загвозкин Михаил Викторович**, к.э.н., доцент

**Блощицын Дмитрий Александрович**, магистрант

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

*Аннотация. В статье представлены мероприятия, позволяющие усовершенствовать сбор и передачу информации для повышения качества принятых управленческих решений в системе оперативного управления сельскохозяйственным предприятием.*

Рыночные механизмы экономики, требования по созданию необходимых условий для эффективного функционирования субъектов производства в аграрной сфере, требуют адекватной среды деловой информации, которая будет осуществлять информационную поддержку субъектов предпринимательства.

Цифровая экономика влияет на системы менеджмента в первую очередь тем, что объемы информационных потоков возросли в последние десятилетия в десятки и сотни раз, что в свою очередь обусловило необходимость быстрого принятия решений в условиях высококонкурентной среды. Развитие управленческих технологий связано с разработкой, внедрением и использованием новых средств оперативного управления как совокупности методических, организационных и инструментальных мероприятий [2].

Главной задачей оперативного управления становится повышение эффективности системы управления за счет роста скорости принятия решений, способности принимать нестандартные решения и реализовывать управленческие процедуры, обусловленные трансформацией функций управления предприятием в современной экономике. В современных условиях совершенствования системы оперативного управления должна основываться на эффективных процессах и технологиях, связях с информационными рынками [1].

В качестве объекта исследования нами выбрано ООО «СХП «Мокрое» Лебедянского района Липецкой области. Анализ современного финансово-экономического положения предприятия показал, что в ООО «СХП «Мокрое» за последние три года наблюдается положительная тенденция улучшения экономического состояния организации. Виден рост производственных мощностей предприятия, увеличивается поголовье животных и их продуктивность, увеличивается штат работников, растут показатели производительности труда, повышается интенсивность сельскохозяйственного производства, рентабельность предприятия за три года выросла на 13,5 п.п.

Однако, не смотря на позитивные изменения, не исключены уязвимые места, устранение которых поможет добиться ООО «СХП «Мокрое» значительных результатов.

В частности, в системе оперативного управления, по нашему мнению, существует возможности по ее улучшению.

Нами предложены мероприятия, направленные на повышение оперативности принятия управленческих решений, улучшение коммуникации между сотрудниками компании, а также получение экономии от использования материально-денежных затрат.

Работа центрального диспетчерского пункта ООО «СХП «Мокрое» должна иметь определенный распорядок дня (табл. 1).



Таблица 1 – Распорядок дня центрального диспетчерского пункта

Мероприятия	Время работы
Начало работы	8.00
Сбор оперативной информации по отделению «Михайловка»	8.00-8.30
Сбор оперативной информации по отделению «Трубетчинское»	8.30-9.00
Сбор оперативной информации по отделению «Мокрое»	9.00-9.30
Прием заявок и запросов	9.30-10.00
Передача информации в управление	10.00-10.30
Обработка первичной информации	10.30-11.30
Оперативный контроль и анализ	11.30-12.00
Прием телефонограмм, радиограмм, заявок	12.00-13.00
Обеденный перерыв	13.00-14.00
Контрольно-аналитическая работа	14.00-15.00
Обработка информации, полученной в течение дня	15.00-16.10
Проведение диспетчерского совещания	16.10-17.00
Окончание работы	17.00

Офис главный диспетчера будет размещен на базе центральной усадьбы хозяйства и станет центром диспетчерского пункта [3]. Необходимо приобрести новое и современное оборудование, стоимость которого отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Затраты на оборудование для диспетчерского пункта

Вид затрат	Всего, руб.
Пульт диспетчерской связи	40000
Пульт селекторной связи	8800
Мебель (стол, стулья, шкаф)	55000
ПК	60000
Заработная плата диспетчеров	1386000
Итого затрат	1549800

Оплата труда работников диспетчерского пункта рассчитывается по формуле:

$$S = Z_{осн} + Z_{осн} * K,$$

где  $Z_{осн}$  – основная заработная плата в год;

$K$  – коэффициент, определяемый количеством очередных и дополнительных отпусков, оплатой времени по выполнению общественных обязанностей, и равный 0,1.

Заработная плата главного диспетчера = 30000 + 30000 \* 0,1 \* 12 мес. = 396000 рублей в год.

Заработная плата диспетчеров в подразделениях = 25000 \* 25000 \* 0,1 \* 3 \* 12 мес. = 990000 рублей в год.

Таким образом, стоимость проекта на организацию диспетчерского пункта составит 1549,8 тыс. руб.

Одним из видов расходов, которые связаны с организацией оперативного управления практически в каждой организации являются расходы на услуги связи. Главным образом основную долю в этих расходах составляют услуги сотовой связи. Такое положение вещей вполне оправдано, так как мобильная связь решает многие оперативные рабочие вопросы, учитывая, что для некоторых сотрудников использование стационарного телефона исключается (например, для работников с выездным типом работ - выезд агронома в поле). Поэтому руководство предприятия должно решить проблему по обеспечению сотрудников сотовой связью, при этом, интересы сотрудников должны совпадать с интересами самих руководителей.

Процесс обеспечения сотрудников сотовой корпоративной связью должен сопровождаться заключением договора руководителя предприятия с сотовым оператором, а работники получают в личное пользование SIM-карты, которые числятся на балансе предприятия.

Все условия и правила пользования работниками корпоративной мобильной связью в рабочих целях следуют отобразить в локальном нормативном акте - положении об обеспечении сотрудников сотовой связью в ООО «СХП «Мокрое».

В данном положении будут отражены следующие пункты:

1. Работникам ООО «СХП «Мокрое» разрешается пользоваться корпоративной сотовой связью в целях оперативного решения задач, связанных с функционированием предприятия.

2. Сотрудник, пользующийся корпоративной сотовой связью должен находиться на связи по корпоративному номеру с 8.00 до 18.00 в рабочие дни.

3. Пользователям корпоративной мобильной связи устанавливаются ограничения на использование сотовой связью. Лимит устанавливается на месяц в соответствии с тарифным планом, предлагаемым оператором.

4. В тех случаях, когда установленные ограничения были превышены, сумма превышения относится на заработную плату работника.

5. Запрещены любые виды обмена и передачи SIM-картами между сотрудниками организации, а также передача третьим лицам

6. При сокращении работника или переводе его на другую должность, не включенную в список сотрудников, имеющих доступ к корпоративным SIM-картам, работник должен сдать SIM-карту на склад не позднее дня расторжения трудового договора или перевода.

На рынке сотовой связи в Липецкой области действуют следующие ведущие организации: Теле2, МТС, Мегафон, Билайн, Ростелеком.

Операторы мобильной связи предлагают широкий спектр тарифных планов. Наиболее приемлемыми являются тариф от «Мегафон» «Управляй «Специалист», а также тарифный план от МТС «МТС Бизнес Smart».

Базовый состав пакета первого тарифа включает в себя безлимитные звонки по всей России абонентам «Мегафон», а также 300 SMS-сообщений. Бесплатный интернет-трафик на почту, мессенджеры, облачные сервисы. Бонусом предоставляется 500 минут звонков на все номера России и 5 гб интернет трафика. Стоимость тарифа составляет 350 рублей/месяц.

Тарифный план от МТС включает в себя 10 Гб интернета, безлимитные звонки на МТС России, трафик на мессенджеры, 500 минут на все номера России, 500 SMS на все номера России. Абонентская плата по данному тарифу составит 400 рублей/месяц.

Исходя из анализа предложений различных операторов сотовой связи, можно сделать вывод, что области покрытия мобильной сети отличаются в пользу компании «Мегафон».

Таким образом, анализ рынка корпоративной сотовой связи показал, что, наиболее выгодными являются услуги, предлагаемые компанией ПАО «Мегафон». Планируется обеспечить сотрудников ООО «СХП «Мокрое» 60 SIM-картами данного оператора с тарифным планом «Управляй «Специалист». Затраты на подключение и дальнейшее использование составят 21 тыс. руб. в месяц.

Мы определили какой эффект получит организация от использования корпоративной мобильной связи.

Во-первых, корпоративная сотовая связь позволит руководителю ООО «СХП «Мокрое» постоянно находится на связи со всеми сотрудниками, так как можно обязать их быть доступными по рабочему телефону. При этом исключены варианты того, что работники могут оправдывать себя тем, что телефон отключён за неуплату, аппарат сломан и так далее.

Во-вторых, корпоративная сотовая связь подразумевает безлимитное и бесплатное общение внутри сети, а поэтому абоненты могут сосредоточиться на обсуждении рабочих вопросов, а не считать время разговоров.

В-третьих, корпоративная сотовая связь для крупных организаций – это большой и стабильный доход для мобильных операторов. Поэтому такие клиенты получают различные скидки, бонусы, подарки.

В-четвертых, использование работниками корпоративной сотовой связи является важным фактором формирования корпоративного духа, сплоченной команды. Определенно наличие внутренней мобильной связи способствует возникновению чувства причастности к группе. Кроме того, положительным моментом является то, что организация берет на себя расходы на обеспечение сотовой связи. Для предприятия данная статья расходов будет занимать незначительную долю, для работника, в свою очередь, послужит стимулом и мотивацией к повышению своей отдачи.

Таким образом, реализация выше перечисленных мероприятий позволит стабильно обеспечивать руководителей сельскохозяйственного предприятия информацией о текущем состоянии производственных систем, что позволит повысить эффективность управленческих решений. Применение автоматизированного диспетчерского пункта и корпоративной сотовой связи является одним из перспективных путей повышения эффективности управления вообще и работы системы оперативного управления в частности. Они помогают принимать наиболее обоснованные решения, адаптированные к тем условиям, которые сложились и которые базируются на реальной оперативно полученной информации.

#### Список литературы

1. Загвозкин М.В. Роль и задачи геоинформационных систем в стратегическом и оперативном управлении сельскохозяйственным производством / М.В. Загвозкин, А.А. Спиваков, С.С. Чумаков // Управленческие и маркетинговые аспекты инновационного развития предприятий АПК и агропродовольственного рынка: Материалы межрегиональной научно-практической конференции преподавателей и научных сотрудников, посвященной 40-летию кафедры управления и маркетинга в АПК и 100-летию ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ. – Воронеж: ВГАУ, 2012. – С. 31-34.
2. Коновалова С.Н. Современное состояние и перспективы развития инновационной деятельности в АПК Воронежской области / С.Н. Коновалова, Д.С. Климентов, Р.П. Белолыпов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4(39). – С. 245-251.
3. Терновых К.С. Особенности воспроизводства материально-технической базы в интегрированных агропромышленных формированиях: монография / К.С. Терновых, И.И. Дубовской, К.С. Четверова. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 147 с.

УДК 657.6

**Жеребятьева Алина Витальевна**, магистрант

**Кузнецова Ирина Владимировна**, к.э.н. доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

#### **ПРОЦЕДУРЫ СБОРА АУДИТОРСКИХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ПРИ ПРОВЕРКЕ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ**

*Аннотация. В статье исследован состав процедур получения аудиторских доказательств в соответствии с требованиями Международных стандартов аудита при проведении проверки основных средств. По каждой процедуре приведен пример практического использования по рассматриваемому объекту аудита.*

При проведении аудиторской проверки основных средств, также как и по другим разделам бухгалтерского учета, сбор и оценка аудиторских доказательств происходит посредством выполнения комплекса аудиторских процедур. Вопросы методики сбора аудиторских доказательств регламентируются МСА 500 "Аудиторские доказательства"[3]. Состав и характеристика аудиторских процедур представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Аудиторские процедуры для сбора аудиторских доказательств согласно требованиям МСА

Рассмотрим возможности использования каждой аудиторской процедуры применительно к проверке основных средств.

Инспектирование записей в регистрах бухгалтерского и налогового учета основных средств и первичных документах по учету движения основных средств обеспечивает аудитора аудиторскими доказательствами разной степени надежности, в зависимости от их характера и источника.

Примером инспектирования, применяемого для тестирования средств контроля, является инспектирование записей на предмет того, были ли они санкционированы. Например, аудитор должен проверить, чтобы операции по списанию основных средств были бы санкционированы руководством аудируемого лица. Инспектирование объектов основных средств может представить аудиторские доказательства в отношении их наличия. В тоже время путем проведения только лишь инспектирования не всегда возможно получить доказательства в отношении прав собственности ауди-

руемой организации на объекты основных средств или правильности их оценки в учете.

Наличие прав собственности на объекты основных средств можно подтвердить с использованием такой аудиторской процедуры как запрос.

Запрос как аудиторская процедура может быть разным по форме: как официальным письменным, так и неформальным устным.

По объектам основных средств, права на которые подлежат государственной регистрации, аудитором может быть сделан запрос в Росреестр — Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии. В случае приобретения основного средства у поставщика аудитор может сделать запрос организации-поставщику. Аудитор должен оценить ответ, полученный на запрос.



Рисунок 2 – Аналитические процедуры при аудите основных средств и возможные ошибки, которые они позволяют выявить

Ответы на запросы могут обеспечить аудитора информацией, которой он ранее не располагал, или подтверждающими аудиторскими доказательствами. По отдельным вопросам аудитор получает заявления в пись-

менном виде от руководства или лиц, отвечающих за корпоративное управление. В процессе аудита аудитор может проводить наблюдение за ходом инвентаризации или работы комиссии по оценке технического состояния объекта основных средств в целях его списания с бухгалтерского учета.

В рамках процедуры внешнего подтверждения при проверке основных средств, аудитор может запросить подтверждение условий договоров с поставщиком или подрядчиком. При этом аудитор может выяснить, вносились ли какие-либо изменения или дополнительные соглашения в договоры, например, увеличивающие стоимость строительных работ по возведению объекта основных средств.

Процедура пересчета позволит аудитору собрать аудиторские доказательства о правильности сумм начисленной амортизации в бухгалтерском и налоговом учете. Повторное проведение предполагает, что, в случае необходимости, аудитор может сам участвовать в проведении инвентаризации основных средств.

Как справедливо отмечают Климова Н.В., Касьянова С.А. «...аналитические процедуры способствуют выявлению необычных операций, а также коэффициентов и тенденций, свидетельствующих о возможных проблемах, имеющих значение для финансовой (бухгалтерской) отчетности аудируемого лица [1, С.32].

Кучеров А.В.[2] определяет состав аналитических процедур при проверке основных средств и возможные ошибки, которые они позволяют выявить (рисунок 2).

Ошибки, выявленные с помощью аналитических процедур, позволяют аудитору сделать правильные акценты в процессе планирования работы. Кроме того, результаты выполнения аналитических процедур, позволяют аудитору дать руководству аудируемого лица рекомендации в целях повышения эффективности использования основных средств.

#### Список литературы

1. Климова Н.В. Аналитические процедуры в аудите основных средств / Н.В. Климова, С.А. Касьянова // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. - №18 (183). – С.32-38.

2. Кучеров А.В. Практика аудита приобретения основных средств на зарубежных предприятиях корпоративного типа / А.В. Кучеров // Аудитор. - 2015. - № 8-С.

3. Международный стандарт аудита 500 "Аудиторские доказательства" введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 09.01.2019 № 2н // Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>.

**Емельянова Юлия Сергеевна**, аспирант

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Нижний Новгород, Россия

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПОДСОБНЫХ ПРОМЫСЛОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Аннотация. В статье рассмотрено состояние развития подсобных промыслов на предприятиях АПК Нижегородской области. Актуальность проведенного исследования обусловлена тем, что в условиях развития сельских территорий взаимозависимо с развитием подсобных производств и промыслов.*

В настоящее время, в условиях необходимости интенсивного развития сельского хозяйства в России, диверсификация аграрного бизнеса в подсобные производства рассматриваются, как один из основных способов развития[1].

В Нижегородской области около 83% хозяйств ведут подсобную деятельность [4]. В течении последних лет, начиная с 2010 года это соотношение видоизменялось в сторону их роста(рис.1). Рассмотрим преобладающие в Нижегородской области виды подсобной деятельности.

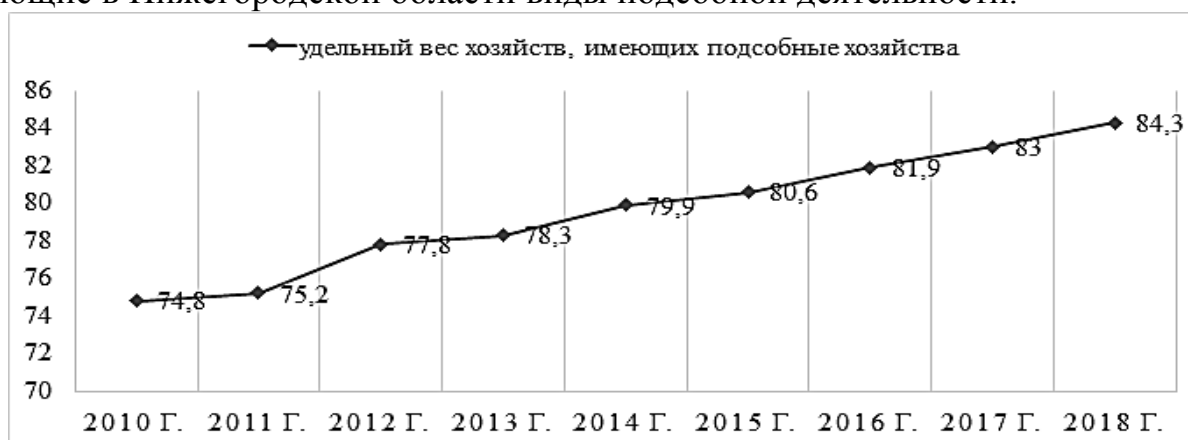


Рисунок 1 - Динамика роста доли сельхозпредприятий, обладающих подсобными промыслами в 2011-2018 гг.[5]

Представим деление подсобных промыслов на четыре основных группы производств Нижегородской области:

А) По переработке сельскохозяйственной продукции: мельницы (98), маслобойни (87), производство молочной продукции (103), переработка льна (11), скотобойни (58).

Б) По обслуживанию хозяйства: электростанции (22), столярные мастерские (159).



В) По заготовке и переработке природных материалов: торфоразработки (22), лесозаготовки (425), лесопилки (347).

С) Производство промышленных товаров и другие виды промыслов (43).

За последние годы произошел рост подсобных промыслов в Нижегородской области и в совокупности на конец 2018 года общее их количество составило 1332 единицы. Это связано, в первую очередь, с тем, что промышленные предприятия стремятся сами максимально загрузить собственное производство, чтобы обеспечить занятость своих работников. Рассмотрим состояние сельскохозяйственных предприятий Ковернинского района на примере 7 наиболее крупных, каждое из которых имеет в своей структуре хозяйствования действующее подсобное производство в таблице 1 [5].

Таблица 1 - Основные статистические данные сельскохозяйственных предприятий Ковернинского района в 2018 году, тыс. руб.

№ п/п	Наименование хозяйства	Общая выручка	Подсобные промыслы	Доля
1	СПК "Ковернино"	49827	9914	19,8
2	АО "АПК Мир"	194137	28392	14,6
3	СПК "Крутовский"	14550	-	-
4	ООО "Кутузова"	114014	10265	9,01
5	ООО "ПЗ им. Ленина"	370949	2662	0,7
6	СПК "Семинский"	132204	10388	7,8
7	СПК "Хохлома"	159002	-	-
	ИТОГО:	1035093	71282	6,8

Следовательно, динамика дохода подсобных промыслов в каждом предприятии достаточно различна. Наивысший результат достигнут в ОАО АПК «Мир». Общий объем выручки основных сельскохозяйственных предприятий Ковернинского района, начиная с 2010 года увеличился более чем на 40%. Выручка от реализации продукции подсобных промыслов увеличилась за аналогичный период на 28% (рис.2) [4].

Организация подсобных промыслов в агарном производстве способна не только повысить экономику села, но и снизить риски сельского рынка труда [2]. Следующим фактором, тормозящим развитие подсобных производств, является малое число потребителей продукции подсобных промыслов и производств [3]. При таком положении отечественный производитель продовольствия, в том числе и занимающийся подсобными промыслами, переработкой продукции сельского хозяйства, теряет большое количество потребителей своей продукции.

Учитывая северное расположение исследуемого района, можно сделать вывод, что несмотря на наличие подсобного хозяйства, это не решает задачу круглогодичной равномерной загрузки предприятий. Для этого доля подсобного производства в хозяйстве должна составлять не менее 50%.

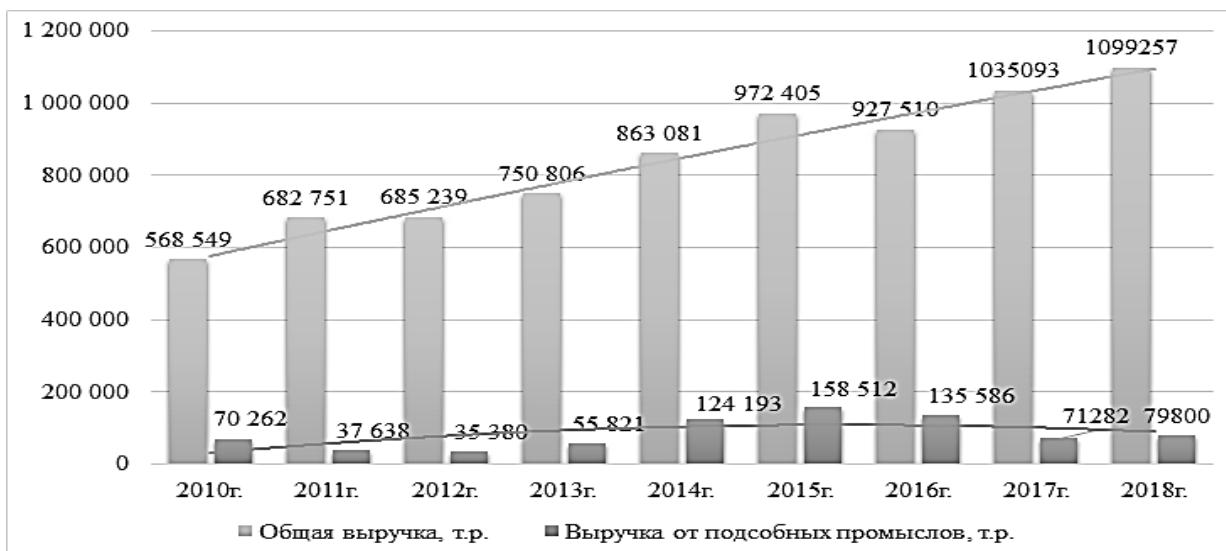


Рисунок 2 - Общий объем выручки основных аграрных предприятий Ковернинского района за период 2010-2018 гг., в том числе выручка от подсобных промыслов, тыс. руб.

Практически все сельскохозяйственные предприятия Нижегородской области имеют богатый опыт развития подсобных промыслов в рамках основной деятельности. Важно сохранить эти традиции и найти способы придания дополнительного импульса для их развития.

Итак, оценка развития сельского хозяйства Нижегородской области в целом позволяет сделать следующие выводы:

1. Нижегородская область занимает выгодное территориальное положение для возрождения сельскохозяйственной отрасли;
2. Динамика развития сельскохозяйственной отрасли области хотя и положительная, но темпы роста низкие, несмотря на то, что ПФО занимает второе место по этому показателю среди всех регионов России;
3. Создание и развитие подсобных промыслов в рамках основной деятельности может помочь решить сельскохозяйственным предприятиям множество экономических и социальных задач только в условиях эффективного менеджмента.

Развитие подсобных промыслов может способствовать созданию взаимодействующих и взаимосодействующих систем повышения эффективности региональной экономики, когда сельская промышленность финансирует аграрное государство, а последнее представляет ее пространственную базу для размещения сырья и рабочей силы [3].

#### Список литературы

1. Емельянова Ю.С. Подсобные промыслы как традиция и источник софинансирования основного производства сельскохозяйственных предприятий / Ю.С. Емельянова // Конференция: Инновационные разработки молодых ученых в сфере АПК: Нижний Новгород, 2016 г. - С.1-5.

2. Филиппова Е.Н. Развитие подсобных производств и промыслов / Е.Н. Филиппова // Экономика АПК, 2016 г. - С.282 -287.

3. Филиппова Е.Н. Сельские промыслы в современной интерпретации / Е.Н. Филиппова // Экономика и организация производства в агропромышленном комплексе, 2015 г. № 6. - С. 111-115.

4. Нижегородская область: [Нижегородская область — край легенд и народных промыслов]: путеводитель / [Нижегор. туристско-инф. центр]. — Нижний Новгород: [б. и.], 2016. — 303 с.: [1] вкл. л. карт., цв. ил.

5. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx-nnov.ru>

УДК 338.27

**Куксин Сергей Владимирович**, к.э.н., старший преподаватель  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «ЗОНТ» В ДОЛГОСРОЧНОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ**

*Аннотация. Рассмотрены классификация долгосрочных прогнозов, а так же перспективы применения технологии «ЗОНТ». Определены предпочтительные направления развития технологии «ЗОНТ» и способы практического использования статистической информации при формировании прогнозов.*

По уровню масштабности, долгосрочные прогнозы могут разрабатываться на макро-, мезо- и микроуровне. В первом случае – в масштабах мировой и национальной экономики, во втором случае – в масштабах отдельных регионов и отраслей, в третьем – на уровне предприятий.

По способу реализации материалы этих прогнозов могут быть общедоступными и эксклюзивными. Они могут быть общедоступными там, где их гласное представление экономически эффективно для народного хозяйства в целом. Они становятся эксклюзивными, если исключительное право их использования обеспечивает определённые преимущества отдельным субъектам воспроизводственного процесса.

В ряде случаев эксклюзивная реализация долгосрочных прогнозов целесообразна в интересах не только экономики, но и национальной безопасности – в форме секретной информации для высших звеньев управления народным хозяйством и для политического руководства, если это имеет определённое значение для обороны страны и приобретения конкурентных преимуществ во внешних коммерческих отношениях[1].

По способу исполнения прогноз может быть инициативным и заказным. В первом случае он выполняется независимыми исследователями,

руководствующимися личными представлениями о состоянии и тенденциях развития природных условий хозяйственной деятельности. Во втором случае исполнители вынуждены сочетать свои знания с требованиями, предъявляемыми заказчиками, в качестве которых могут выступать общественные организации, структуры государственного управления, предприятия различных форм собственности.

В этой связи, важнейшей задачей в решении проблемы расширения масштабов и повышения качества обеспечения служб управления прогностической информацией должно стать улучшение организации сбора и обобщения накапливаемой наукой и практикой информации о динамике природных и социально-экономических условий воспроизводства. Причем, объём этой информации должен позволить, с одной стороны, выявить существенные факторы, устойчиво характеризующие изучаемые события, а с другой – определить, в какой фазе цикла они будут находиться в прогнозируемом периоде.

Такое требование к базе данных, используемой при разработке прогнозов по технологии «ЗОНТ», предполагает создание таких условий для аналитических расчетов, которые позволят минимизировать возможность проявления так называемой «ложной корреляции».

Одно из этих условий – многоаспектный подход к поиску факторов, индицирующих динамику изучаемых показателей. Так имеется в виду, что прогноз урожайности в целом по зерновым культурам должен перепроверяться прогнозами урожая по отдельным культурам, удельный вес которых в валовом сборе зерна является определяющим. Прогноз урожаев в целом по стране должен перепроверяться его оценками по основным зернопроизводящим регионам [2].

Предусматривается возможность уточнения прогнозов, разрабатываемых с использованием различных индикаторов (в том числе мажорантных, минорантных отношений, средних скользящих характеристик). И наконец, этот прогноз следует сопоставлять с прогнозами осадков и температур вегетационного периода, с колебаниями показателей солнечной активности, и т.д. [4].

Принцип многоаспектности в разработке прогнозов по технологии «ЗОНТ» в известной мере напоминает разработку словесного портрета в криминалистике.

Принципиальное отличие в том, что если словесный портрет формируется на основе субъективной информации многих свидетелей находящегося в розыске участника изучаемых событий, то прогноз по технологии «Зонт» составляется путём распознавания образов колебаний (например, урожаев, осадков и температур) с использованием информации, которая имеет больше оснований, чтобы претендовать на объективность накопленных баз данных. Но это предполагает, что база данных для выполнения прогностических работ должна охватывать широкую область показателей

динамики условий хозяйственной деятельности, то есть она должна быть многономенклатурной.

Еще одно важное требование к базе данных, необходимых для успешного прогноза – она должна быть достаточной, чтобы на её основе можно было сформировать три совокупности – обучающую, проверочную и экзаменующую. При этом с помощью обучающей совокупности обосновывается гипотеза формы и направления долговременного тренда циклической динамики изучаемых процессов, а потому данную совокупность необходимо представить наблюдениями за возможно более длительный период.

Задача проверочной совокупности – уточнить предшествующую гипотезу, с позиций обоснования, при каких условиях, и в какой мере принятый за основу тренд может содержать свидетельства начала циклического изменения изучаемой динамики (скажем, в сторону роста или снижения). Таким образом, в технологии «ЗОНТ» проверочная совокупность используется в качестве объекта ретро испытания прогностической гипотезы, разработанной на основе анализа материалов обучающей совокупности.

Экзаменующая совокупность предназначена для натурального испытания практической целесообразности использования прогнозов, разрабатываемых на основе двух выше указанных гипотез, если такое испытание подтвердит возможность получения экспертноустановленного уровня оправдываемости того или иного прогноза.

Если принять минимальный размер экзаменующей совокупности в 10 прогностических оценок, то понятно, что для выполнения прогностических работ с использованием технологии «ЗОНТ» необходимо располагать базами данных за статистически достаточно продолжительный период. Например, для разработки прогнозов урожая годичной заблаговременности этот период, как минимум, должен быть не менее 50 лет, а для прогнозов двухлетней заблаговременности – примерно в два раза продолжительней. Для уверенности в регулярной успешности прогноза событий экстремальных, например, жестоких засух, повторяющихся на территории Черноземья с интервалом в 5-7 лет, очевидно, продолжительность только экзаменующей совокупности ряда динамики должна быть около 50 лет.

Примем во внимание, что база статистически установленных урожайных данных, а также данных о динамике месячных осадков и температур регионального уровня в России и в США в настоящее время накоплена почти за 140 лет. По отдельным пунктам наблюдений в принципе возможно привлечение информации за 200-300 лет. Не следует пренебрегать расчетными показателями средних по России урожаев, собранных В. Михайловским за 1801-1915 гг., а также материалами летописных источников, примерно за 2 тысячи лет, опубликованных В. Крафтом в 1741 году. Могут быть привлечены материалы дендрологических исследований Ф. Шведова и гидрологических наблюдений Э. Брикнера за колебанием

водности озёр на европейской равнине, которые были представлены еще в конце XIX века.

Эти материалы, дополненные последующими исследованиями, с привлечением соответствующей информации Китая, Индии, европейских стран, Канады и стран южно-американского континента, плюс данные динамики солнечной активности за более чем 380 лет, - вполне достаточны, чтобы с их помощью заметно улучшить те показатели эффективности прогнозов урожая, осадков и температур, которые достигнуты к настоящему времени в Лаборатории долгосрочных прогнозов Воронежского аграрного университета.

Естественно, что это потребует соответствующих затрат не только на формирование базы данных и их подготовку к расчетам по технологии «ЗОНТ», но параллельно и на составление компьютерных программ, а также на приобретение оборудования, позволяющего в практически приемлемые сроки эту информацию перерабатывать в соответствии с требованиями данной технологии [3].

При оценке перспектив практического использования технологии «ЗОНТ» в информационном обеспечении совершенствования управления процессом воспроизводства, следует иметь в виду, что основным достоинством её прогностического потенциала является пригодность для параллельного решения многокритериальных задач. В том числе и такой нетрадиционной задачи, как разработка прогнозов урожая в заданном интервале прогностических оценок, что позволит повысить требования к содержательности прогнозов. С четким указанием, с одной стороны, на минимальный предел целесообразности их использования, а с другой – подготовкой информации, которая может служить основанием для оценки вероятной экономической эффективности мероприятий, разрабатываемых на основе данных прогнозов.

#### Список литературы

1. Загайтов И.Б. Прогностические модели в планировании развития АПК / И.Б. Загайтов и др. // Экономическое прогнозирование: модели и методы: материалы X международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 79-85.
2. Загайтов И.Б. Экономические методы долгосрочного прогнозирования природно-климатических условий аграрного производства / И.Б. Загайтов, С.В. Куксин // Государство и агробизнес: Потенциал взаимодействия и развития в современных условиях: материалы межрегиональной науч.-практ. конференции. – Воронеж: ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР России, 2017. – С. 94-98.
3. Куксин С.В. Видимые перспективы развития технологии «ЗОНТ» / С.В. Куксин // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых уче-

ных и специалистов (Россия, Воронеж, 14-16 ноября). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 12-16

4. Куксин С.В. Потенциал использования прогнозов по технологии «ЗОНТ» в управлении развитием агроэкономики / С. В. Куксин, С. И. Яблоновская // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – Ч. I. – С. 187-195.

УДК 332.1

**Клейменов Дмитрий Сергеевич**, к.э.н. доцент

**Кузнецова Елена Дмитриевна**, к.э.н. доцент

**Орехов Алексей Анатольевич**, к.э.н. доцент

**Ткачева Юлия Викторовна**, к.э.н. доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ И ТИПОЛОГИЗАЦИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

*Аннотация. В статье авторами рассмотрены подходы к типологизации сельских территорий как определяющего фактора формирования программы стратегического развития. Особый акцент сделан на понятии «депрессивные территории».*

В настоящее время вопросы формирования качественной и комфортной среды для труда и проживания в сельской местности являются национально значимыми. Россия – аграрная страна, объективной частью которой являются сельские территории с населением, проживающим на них. К городским территориям относится менее 11% населенных пунктов в России, а чуть более 89% – села. При этом на 01.01.2019 года соотношение городского и сельского населения было 109,5 млн. чел. и 37,3 млн. чел. соответственно.

В принятой государственной программе «Комплексное развитие сельских территорий» на период 2020 –2025 годов (постановление Правительства Российской Федерации от 31 мая 2019 г. № 696) сельские территории определяются как: сельские поселения или сельские поселения и межселенные территории, объединенные общей территорией в границах муниципального района, сельские населенные пункты, рабочие поселки, входящие в состав городских округов (за исключением городских округов, на территории которых находятся административные центры субъектов Российской Федерации), городских поселений и внутригородских муниципальных образований г. Севастополя, а также малые города (численностью населения до 30 тыс. человек), связанные с сельскими территориями совместным использованием инфраструктурных объектов и объединенные

интенсивными экономическими, в том числе трудовыми, и социальными связями.

Д.А. Баландин предлагает относить территории к сельской по географическому, экономико-демографическому, территориальному и административно-управленческому признаку [1]. В отличие от него, Заводчиков Н.Д. и Ларина Т.Н., отмечают что, поскольку страна аграрная, что целесообразно рассматривать территорию любого региона, как территориальную систему с городскими и сельскими территориями [3]. Наличие в составе муниципального района городского поселения неизбежно приводит к концентрации в нем финансовых, трудовых, инвестиционных ресурсов, росту качества жизни.

В этих условиях считаем важным провести классификацию сельских территорий как объекта управления.

Продолжая и углубляя эти подходы, принимая во внимание существующее административно-территориальное деление, принципы построения межбюджетных отношений, особенности бюджетной системы и социально-экономического развития мы считаем целесообразным изучать однородные и неоднородные сельские территории. Такое понимание позволяет дифференцировать механизмы управления такими территориями:

- задача управления неоднородными муниципальными районами – обеспечить устойчивое развитие сельских территорий, при сохранении развития городских поселений;

- задача управления однородной сельской территорией более комплексная, поэтому при выработке основ устойчивого развития возможно совмещать принципы и механизмы межбюджетных отношений и наработки в данной области (рис. 1). В тоже время обеспечение качества жизни будет требовать возможно больше ресурсов.

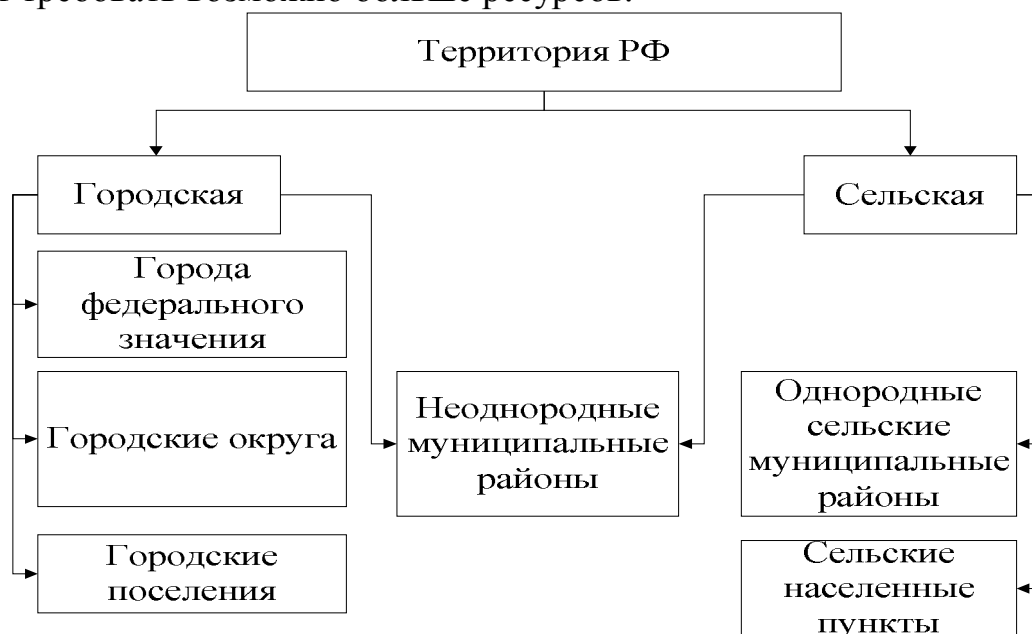


Рисунок 1 – Классификация территории РФ (по признаку однородности)



Зарубежная практика отнесения территории к сельской основывается на численности и плотности ее населения. Так в Европейском союзе к сельским относят территории, на которых проживают менее 5 тыс. чел., с плотностью населения менее 300 чел. на км<sup>2</sup>.

В настоящее время в зарубежной и российской практике сложилось множество подходов к типологизации территорий, базирующихся на этой же логике. Егоров Д.О., Шурупина В.С. на первый план выводят критерий расселения населения, его плотности. Справедливо полагая, что социально-экономическое развитие невозможно в условиях продолжающейся депопуляции села [2].

В Организации экономического сотрудничества и развития принято классифицировать сельские территории следующим образом:

- экономически интегрированные сельские районы – они как правило расположены вблизи крупных городов, доля населения занятого в сельском хозяйстве минимальна;

- переходные сельские районы – удалены от городских агломераций, но имеют с ними связь транспортной инфраструктурой, численность населения таких территорий должна гарантировать необходимое для развития экономики количество трудовых ресурсов;

- удаленные сельские районы – не связаны с крупными городами инфраструктурой, характеризуются депопуляционными процессами.

Российскими учеными Северо-Западного НИИ экономики и организации сельского хозяйства разработана классификация сельских территорий, основанная на том же принципе удаленности от крупного центра [7]. Она включает в себя:

1. Территории-спальни – сельские территории, находящиеся вблизи городской агломерации, способствующей ежедневной маятниковой миграции;

2. Территории «выходного дня» – находящиеся на более значительном удалении, однако позволяющем городским жителям основывать садоводческие товарищества, дачные кооперативы;

3. Сельские территории «сезонного проживания» горожан;

4. Сельские территории с преобладанием корпоративных форм ведения сельского хозяйства, для этого необходимы два условия – достаточное для производства население и развития инфраструктура;

5. Сельские территории с преобладанием крестьянско-фермерских хозяйств;

6. Сельские территории в зоне объектов туризма;

7. «Заброшенные территории».

Колодина Е.А. предлагает разделить все сельские территории на 3 вида: развивающиеся, стагнирующие и выморочные. К первым относятся территории, обладающие развитой инфраструктурой и городскими стандартами качества жизни населения. К стагнирующим она относит – терри-

тории с растущей безработицей, оттоком населения, приходящей в упадок транспортной и социальной инфраструктурой. Выморочные – территории, не имеющие перспектив развития, в силу конкретных причин (транспортная недоступность, техногенные или экологические катастрофы и др.) [4].

Ворошилов Н.В. разделяет сельские территории по двум критериям периферийности и экономической специализации. Помимо пространственного подхода к типизации ученый предлагает делить все сельские территории по отраслевой специализации (видам экономической деятельности). Встречаются классификации по социально-экономическому и экологическому развитию [5].

Появление депрессивных территорий в России связывают, прежде всего, с переходом от административно-плановой экономики к рыночной. По данным Сурковой С.А., в конце прошлого века депрессивными считались около 2/3 субъектов Российской Федерации, среди которых преобладали территории, расположенные вблизи и на периферии ведущих индустриальных центров [6].

В дальнейшем, уже при развитии рыночных отношений, депрессивные территории в России стали появляться вследствие негативного действия совокупности внешнеэкономических, политических факторов, отрицательных тенденции в социальной сфере страны, трансформационных процессов в сфере трудовых ресурсов.

Для идентификации депрессивных территорий применяются показатели уровня безработицы, темпов роста экономики (чаще именно промышленности) и размера ВРП на душу населения.

Однако дополнительными показателями в научных исследованиях и учебной литературе, относимым к критериям депрессивности территорий, могут быть:

- демографические. Среди показателей данной группы выделяют снижение численности населения, повышение смертности, миграционной убыли населения и т.д.;

- социальные. Главным фактором этой группы является низкий уровень заработной платы, отрицательная динамика номинальной и реальной величины дохода, снижение показателей объема розничной торговли в расчете на душу населения, косвенно свидетельствующее об ухудшении качества жизни, снижение количества торговых точек и т.д.

- производственные. В первую очередь характеризуется высоким падением объемов производства ВРП, продукции сельского хозяйства на 100 га сельскохозяйственных угодий, сокращением посевных площадей и поголовья сельскохозяйственных животных и т.д.;

- экономические. Экономическая ситуация определяется вложениями в основной капитал. Снижение их объема в расчете на душу населения, сокращение доли занятых в реальном секторе экономики, преобладание аграрной занятости и т.д. негативно отражается на развитии территории.

Такое деление позволит качественно выявлять проблемы территории, риски ее развития. В результате дифференцированный подход к улучшению социально-экономического состояния территории позволит проводить адресные мероприятия. Они должны быть направлены на устранение или минимизацию воздействия негативных факторов на сельскую территорию и рост ее потенциала.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Воронежской области в рамках научного проекта № 19-410-363003.

#### Список литературы

1. Баландин Д.А. Совершенствование управления устойчивым развитием сельских территорий / Д.А. Баландин // Екатеринбург: Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, - 2014. – 169 с.

2. Егоров Д.О. Сельское расселение России: типология территорий по людности сельских населенных пунктов / Д.О. Егоров, В.С. Шурупина // Региональные исследования. - 2018. - № 4 (62). - С. 4-16.

3. Заводчиков Н.Д. Сельская территория как социально-экономическая подсистема, формирующая качество жизни населения / Н.Д. Заводчиков, Т.Н. Ларина // Институциональное развитие: экономика, управление, социальная сфера, образование Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Омск. - 2014. - С. 216-221.

4. Колодина Е. А. Идентификация и типология сельских территорий в исследовании их социально-экономического развития // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. ISSN 1999-2645. — №3 (59). - Режим доступа: <https://eee-region.ru/article/5908>

5. Оценка социально-экономического механизма устойчивого развития сельских территорий Новосибирской области / Н.М. Едренкина, А.В. Деревянкин, А.П. Толкунова, А.Г. Проняева // Фундаментальные исследования. - 2018. - № 2. - С. 61-65.

6. Суркова С.А. Депрессивные регионы: типологические особенности и механизмы преодоления депрессивности / С.А. Суркова, В.В. Шушарина // Региональная экономика: теория и практика. – 2009.- №1 (94). – С. 25-37.

7. Типологизация сельских территорий на основе диверсификации экономики: монография / Тарасов А.Н., Антонова Н.И. и др. – Ростов н/Д: ФГБНУ ВНИИЭиН, Изд-во «АзовПечать», 2016 – 140 с.

**Трясцина Нина Юрьевна**, к.э.н., доцент  
**Харитоновна Ангелина Юрьевна**, магистрант  
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА  
имени К.А.Тимирязева», г. Москва

## **АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

*Аннотация. В статье рассматриваются актуальные методические и практические аспекты сравнительного и факторного анализа производственных затрат в растениеводстве на предприятиях сельского хозяйства. Результаты анализа являются основой принятия управленческих решений по снижению себестоимости продукции растениеводства*

Одним из основных элементов управления предприятием является анализ затрат на производство продукции растениеводства, представляющий собой комплексное, научно обоснованное, экономическое исследование затрат, направленное на определение резервов снижения себестоимости и разработку рекомендаций для их освоения [3].

К объектам анализа затрат на производство относятся: понесенные и будущие затраты, показатели деятельности как подразделений организации, так и предприятия в целом, бюджеты, отчетность, составляемая, в основном, для внутреннего использования [1].

Целью анализа затрат является определение влияющих на изменение затрат и их структурных составляющих основных факторов, определение резервов снижения себестоимости продукции.

При проведении анализа затрат на производство продукции растениеводства используются следующие документы: бизнес-план организации, специализированные формы отчетности, в которых имеется информация о затратах, себестоимости (формы 8-АПК, 9-АПК), годовые отчеты предприятий, внутренняя отчетность, калькуляции себестоимости продукции растениеводства, информация со счетов учета затрат, статистические данные, первичная документация, справки по закрытию счетов [6]. При принятии управленческих решений на основе проведенного анализа важно также провести беседы со специалистами, изучить ситуацию на рынке, в отрасли и в экономике в целом [2].

Выполним управленческий анализ затрат на одном из сельскохозяйственных предприятий Тамбовской области ООО «Тамбовское». Уставный капитал ООО «Тамбовское» составляет 158 млн руб. Потенциал предприятия используется эффективно, ООО «Тамбовское» является финансово устойчивым и платежеспособным.

Определим влияние изменения структуры посевных площадей на величину затрат (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение посевных площадей в 2018 году и их влияние на затраты в ООО «Тамбовское»

Культура	Затраты на 1 га посева, руб.	Структура посевов, %			Изменение суммы затрат на 1 га за счет изменения структуры посевов, руб.
		2017 год	2018 год	Отклонение	
Зерновые	10164,00	60,80	53,09	-7,71	-78353,81
Кукуруза	13478,26	4,20	6,47	2,27	30648,19
Подсолнечник	30720,31	16,88	16,91	0,03	994,44
Многолетние травы	1726,50	4,48	6,59	2,11	3636,83
Однолетние травы	1725,09	7,28	10,17	2,89	4986,50
Кукуруза на силос	11884,82	5,43	3,58	-1,85	-21962,94
Прочие культуры	9805,88	0,93	3,19	2,26	22129,27
Итого	79504,86	100,00	100,00	-	-37921,52

В 2018 году за счет изменения доли зерновых затраты на 1 га снизились на 78353,81 руб. Увеличение площади посевов кукурузы и подсолнечника в 2018 году повлекло за собой рост затрат на 1 га на 30648,19 руб. и 994,44 руб. соответственно.

Изменение структуры посевных площадей привело к росту затрат на 1 га по многолетним, однолетним травам и прочим культурам. В связи с уменьшением площади посевов кукурузы на силос на 1,85% сумма затрат на 1 га уменьшилась на 21962,94 руб. В целом изменение структуры посевных площадей привело к снижению затрат на 1 га на 37921,52 руб.

Важным этапом анализа затрат является изучение динамики себестоимости 1 ц продукции растениеводства (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика себестоимости 1 центнера видов продукции растениеводства в ООО «Тамбовское» в 2013-2018гг., руб.

Виды продукции	Годы					Базисный темп роста, %
	2014	2015	2016	2017	2018	
Зерновые	538	721,77	442,12	718,33	461,77	85,83
Кукуруза на зерно	-	798	339,14	620,09	748,79	-
Подсолнечник	1358	1500,71	947,73	1489,06	1133,08	83,43
Многолетние травы (сено)	189	400,16	209,42	176,92	230,26	121,83
Многолетние травы (зел. масса)	18	26,2	32,34	11,67	105,22	584,56
Однолетние травы (сено)	209	375,73	897,69	344,48	401,5	192,11
Однолетние травы (зел. масса)	19	42,57	27,04	80,91	38,84	204,42
Кукуруза на силос и зеленый корм	46	59,78	83,38	-	116,82	253,96

Себестоимость 1ц зерновых в исследуемом периоде имеет тенденцию чередования роста и снижения. В 2018 году этот показатель составил 461,77 руб. Анализируемый показатель по кукурузе значительно снизился в 2016 году, однако, начиная со следующего года, имел ежегодную тенденцию роста. Наибольшее значение себестоимости 1ц подсолнечника было в 2015 году и составляло – 1500,71руб., в 2018 году этот показатель составил 1133,08руб, что на 17% меньше уровня 2014 года. Себестоимость 1ц сена многолетних и однолетних трав то снижалась, то возрастала, и в 2018 году составила 230,26 и 401,5 руб. соответственно.

Себестоимость 1ц зависит от затрат и валового сбора [4]. Снижение в 2018 году по сравнению с предыдущим годом себестоимости 1ц зерна, подсолнечника и зеленой массы однолетних трав было вызвано опережением темпами роста валового сбора этих культур темпов роста затрат на их производство. Рост себестоимости 1ц кукурузы на зерно был вызван снижением валового сбора. Опережение темпами роста затрат темпов роста валового сбора сена однолетних трав привело к росту себестоимости 1ц этого вида продукции.

Анализ выполнения плана себестоимости в 2018 году в ООО «Тамбовское» представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ выполнения плана и фактические значения себестоимости 1ц продукции растениеводства в ООО «Тамбовское» за 2018 год

Виды продукции	В среднем за 3 последние года	2018 год		Отклонения (+,-)	
		План	Факт	от средней за 3 года	от плана
Зерновые	540,74	452,01	461,77	-78,97	9,76
Кукуруза на зерно	569,34	735,02	748,79	179,45	13,77
Подсолнечник	1189,96	1120,01	1133,08	-56,88	13,07
Многолетние травы (сено)	205,53	228,51	230,26	24,73	1,75
Многолетние травы (зел.масса)	49,74	100,5	105,22	55,48	4,72
Однолетние травы (сено)	547,89	398,98	401,5	-146,39	2,52
Однолетние травы (зел.масса)	48,93	29,58	38,84	-10,09	9,26
Кукуруза на силос и зеленый корм	100,10	110,85	116,82	16,72	5,97

По всем культурам план по уровню себестоимости был не выполнен. Так, по зерновым превышение составило 9,76 руб. Превышение плана по подсолнечнику составило 13,07 руб., по кукурузе – 13,77 руб. Значительно был превышен план по зеленой массе однолетних трав – на 9,26 руб.

Превышение фактической себестоимостью 1ц каждой культуры планового значения было вызвано изменениями затрат на 1 гектар и урожайности. Влияние этих факторов представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Затраты и урожайность зерновых и подсолнечника и их влияние на себестоимость 1 ц в ООО «Тамбовское» в 2018г.

Виды продукции	Затраты на 1 га, руб.		Урожайность ц/га		Себестоимость 1ц, руб.			Отклонения от плана (+, -)		
	План	Факт	План	Факт	План	при факт. урожайности и плановых затратах	Факт	Всего	в т. ч. за счет	
									затрат	урожайности
Зерновые	9989,2	10164,2	22,1	22	452	454	462	10,01	7,95	2,05
Подсолнечник	30576,5	30720,3	27,3	27,1	1120	1128	1133	12,98	4,72	8,27

Себестоимость 1ц зерновых превысила план на 10 рублей, а себестоимость 1ц подсолнечника – на 13руб. Это обусловлено тем, что затраты по факту превысили план, урожайность снизилась по сравнению с запланированным уровнем как по зерновым, так и по подсолнечнику. Резервом уменьшения затрат является отклонение за счет урожайности со знаком плюс. Соответственно, такой резерв имеется в ООО «Тамбовское» как по зерновым, так и по подсолнечнику.

На следующем этапе необходимо установить статьи затрат, которые вызвали перерасход. С этой целью изучают состав затрат по зерновым и подсолнечнику. У зерновых на весь объем производства перерасход против плана по заработной плате и отчислениям от нее составил 663 тыс. руб., на семена было израсходовано на 1017 тыс. руб. больше, чем планировалось. Содержание основных средств превысило план в 2018 году на 122 тыс. руб., а затраты на горюче-смазочные материалы – на 262 тыс. руб. Для дальнейшего установления причин перерасхода необходимо провести постатейный факторный анализ. По статье «Оплата труда с отчислениями» образовался наибольший перерасход и она занимает значительный удельный вес в структуре затрат.

Рассмотрим состав затрат на производство 1центнера подсолнечника. По подсолнечнику на весь объем производства перерасход по оплате труда и отчислениям составил 348,3 тыс. руб., по семенам 852,14 тыс. руб. Содержание основных средств оказалось на 80 тыс. руб. дороже, чем планировалось. Перерасход по ГСМ составил 330,8 тыс. руб. В дальнейшем следует сосредоточиться на анализе влияния факторов на оплату труда по подсолнечнику, так как эта статья имеют достаточно высокую долю в структуре себестоимости и по ней наблюдаются наибольшие отклонения.

При проведении анализа влияния факторов на затраты по оплате труда (табл. 5) нами были выявлены общие отклонения от плана и отклонения за счет изменения каждого из факторов. По зерновым общее отклонение составляет 9,80 руб., за счет изменения трудоемкости – 0,88руб и 8,93руб. за счет оплаты 1 человеко-часа. По подсолнечнику общая сумма

отклонения равна 11,62 руб., за счет трудоемкости – 4,01 руб., за счет оплаты 1 человеко-часа – 7,61руб. Рост трудоемкости вызван переходом в 2018 году на передовые технологии возделывания культур.

Таблица 5 – Анализ факторов, оказывающих влияние на оплату труда в ООО «Тамбовское» в 2018г.

Виды продукции	Затраты труда на 1 ц, чел-час		Оплата 1 ч.- час, руб.		Затраты на оплату труда, руб.			Отклонения		
	План	Факт	План	Факт	План	Факт	Усл.	Всего	в т.ч. за счет изменения	
									трудо- емкости	Оплаты 1ч.-час
Зерновые	0,43	0,44	87,52	107,81	37,63	47,43	38,51	9,80	0,88	8,93
Подсолнечник	0,62	0,65	133,58	145,29	82,82	94,44	86,83	11,62	4,01	7,61

На следующем этапе рекомендуется проведение маржинального анализа.

Проведенный анализ показал, что начиная с 2014 года, реализация подсолнечника снижалась и в 2018 году составила 17094 ц. В 2018 году она составила 25617 ц, что на 49,9% больше прошлогоднего уровня. Полная себестоимость в 2018 году составила 29812,0 тыс. руб. Значительное снижение маржинального дохода пришлось на 2015 год, но уже в 2018 году он увеличился и составил 23471,06 тыс. руб., что на 2% меньше уровня 2014 года и на 11% больше уровня 2017 года. Это говорит о том, что у предприятия возросла сумма, которая покрывает постоянные затраты, повышая тем самым прибыльность предприятия.

Для ООО «Тамбовское» значение точки безубыточности в натуральном выражении снижалось и в 2018 году для организации безубыточным объемом производства подсолнечника является 7988,24ц. Значения точки безубыточности в стоимостном выражении в исследуемом периоде значительно ниже выручки. Так, например, выручка в 2018 году в 3 раза превышает точку безубыточности. Это говорит о том, что риск получения убытков минимальный [5].

Сила операционного рычага имела наибольшее значение – 4,5 – в 2014 году. Начиная с 2015 года, этот показатель снижался и в 2018 году составил 1,45. Это значит, что однопроцентное изменение выручки приведет к росту прибыли на 1,45%. Это следует оценить положительно, так как сила операционного рычага в условиях нестабильной ситуации на рынке показывает величину риска, связанного с потерей прибыли. Этот риск име-



ет тенденцию ежегодного снижения. Производство подсолнечника обеспечивает финансовую устойчивость ООО «Тамбовское».

Таким образом, было установлено, что сумма затрат в отрасли растениеводства в 2018 году возросла по сравнению с предыдущим годом и причиной этого явилось увеличение суммы материальных затрат. Валовой сбор по ведущим культурам ООО «Тамбовское» – подсолнечнику и зерновым – возрос за счет роста урожайности. Себестоимость 1 ц зерновых, подсолнечника и зеленой массы однолетних трав снизилась по сравнению с 2017 годом. Это вызвано опережением темпами роста валового сбора этих культур темпов роста затрат на их производство, что следует оценить положительно.

В результате изменений в структуре посевных площадей общая сумма затрат на 1 га снизилась. При сопоставлении плановых и фактических показателей себестоимости за 2018 год было установлено невыполнение плана. Это было вызвано изменениями затрат на 1 гектар и урожайности. Затраты по оплате труда по зерну и подсолнечнику также превысили плановые показатели. Несоблюдение норм высева и рост цен на семена зерновых привели к росту затрат на семена по сравнению с планом. План был превышен как по общепроизводственным, так и по общехозяйственным. Точка безубыточности для ООО «Тамбовское» составляет 14333,1 тыс. руб. или 7988,24ц. Рентабельность затрат составляет 54,18%. Показатель запаса финансовой прочности имеет тенденцию роста, а сила воздействия операционного рычага говорит о снижении риска потери прибыли. Можно сказать, что производство подсолнечника в ООО «Тамбовское» обеспечивает его финансовую устойчивость.

#### Список литературы

1. Минаков И.А. Экономика сельского хозяйства: учебник / И.А. Минаков, Г.Е. Смирнов, Н.П. Касторнов. - М.: КолосС, 2006. – 288 с.
2. Остаев Г.Я. Оптимизация эффективности производства и учета затрат в сельском хозяйстве /Г.Я. Остаев, Г.Р. Концевой, С.Р. Концевая// Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - №2 (39). - С. 37-39.
3. Трясцина Н.Ю. Управленческий анализ затрат в зерновом производстве // Международная научно-практическая конференция «Инновационные процессы в пищевых технологиях: наука и практика» (Москва, 19-20 февраля 2019 г.) / Н.Ю. Трясцина. – М.: Изд-во ФГБНУ "Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН, 2019. – С. 372-375.
4. Трясцина Н.Ю. Управленческий учет и анализ производственных затрат // Бухучет в сельском хозяйстве. - №7. - 2013. - С.79-85.

5. Хосиев Б.Н. Существенность информации управленческого учета в системе АПК / Б.Н. Хосиев // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2013. - С. 182-187.

УДК 338.43:633.1

**Степина Дарья Владимировна**, магистрант

**Кучеренко Ольга Ивановна**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОЙ ОТРАСЛИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*Аннотация. В статье проанализировано современное состояние производства зерна в РФ. Определены приоритетные направления развития зерновой отрасли: внесение оптимальных доз удобрений, использование высокопродуктивного семенного материала, внедрение роботизированной техники и инновационных технологий с элементами точного земледелия.*

Зерновое производство является крупной отраслью российского сельского хозяйства, от уровня развития которой зависит состояние других отраслей агропромышленного комплекса и обеспечение продовольственной безопасности страны. Статистические данные свидетельствуют, что за последние десять лет производство зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий увеличилось на 16,7% и составило 113255 тыс. т (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика посевных площадей, урожайности и валового сбора зерновых и зернобобовых культур\*

Годы	Площадь посева, тыс. га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, тыс. т
2009	47555	22,7	97024
2010	43203	18,3	61007
2011	43584	22,4	94247
2012	44455	18,3	70941
2013	45848	22,0	92419
2014	46157	24,1	105212
2015	46609	23,7	104729
2016	47100	26,2	120677
2017	47705	29,2	135539
2018	46339	25,4	113255

\*Источник: [6]

Проведенные исследования позволили выявить значительные колебания валовых сборов вследствие изменения урожайности. Так, например,

колебания между минимальным и максимальным уровнем урожайности зерновых и зернобобовых культур за анализируемый период составили от 18,3 до 29,2 ц/га. Данное обстоятельство связано не только с неблагоприятными погодными условиями, но и недостаточным внесением удобрений, использованием семян низкого качества, отставанием отечественной производственной базы от уровня развитых стран [3]. В 2018 г. под зерновые культуры было внесено минеральных удобрений 60,5 кг/га (в 2009 г. – 40 кг/га), органических – 1,2 т/га (в 2009 г. – 1,0 т/га) [6]. Однако объемы вносимых удобрений не позволяют в полной мере восстановить плодородие почв.

Поэтому в перспективе необходимо увеличить дозы применения минеральных и органических удобрений до научно обоснованных норм. Полноценной заменой органических удобрений могут стать сидераты, которые превосходят навоз по форме доступности азота. Сидераты дают возможность поддерживать плодородие почвы на более высоком уровне за счет зеленого удобрения. Запахивание сидератов является важным резервом экономии, так как уменьшает потребность в минеральных удобрениях и создает условия для размножения свободноживущих микроорганизмов [4].

Немаловажным фактором, влияющим на повышение урожайности, является использование высокопродуктивного семенного материала. Долгосрочной стратегией развития зернового комплекса РФ в данной области предусмотрены следующие мероприятия: организация систематического сортообновления и сортосмены; выведение новых районированных высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к сорнякам, вредителям и болезням; использование в селекции разработок по биохимии, физиологии, генетики и генной инженерии [2].

Главную роль в процессе производства зерна играют материально-технические ресурсы. Неудовлетворительная обеспеченность тракторами и комбайнами многих сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также высокая степень износа техники, не позволяют выдерживать оптимальные сроки проведения агротехнических работ, что приводит к дополнительным потерям зерна. В связи с этим дальнейшее развитие зерновой отрасли должно базироваться на использовании техники нового поколения и внедрении инновационных технологий возделывания зерновых культур.

Исследованиями установлено, что перспективным элементом современных технологий выступает точное земледелие, основой которого являются цифровые технологии. Данные технологии обеспечивают целенаправленное использование ресурсов и постоянный контроль производственных процессов в режиме реального времени за счет применения информационных и коммуникационных систем, а также технических средств.

Цифровые технологии способствуют выполнению агротехнических работ в оптимальные сроки, сокращению материально-денежных и трудовых затрат, что в конечном итоге отражается на повышении эффективно-

сти производства. Точное земледелие включает технологии глобального позиционирования (GPS), оценки урожайности (Yield Monitor Technologies), переменного нормирования (Variable Rate Technology), дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) и географические информационные системы (GIS).

При дистанционном зондировании данные о температуре почвы и воздуха, влажности, погодных условиях и других важных факторах принимаются специальными приборами и передаются сельхозпроизводителю на удалении [7]. Необходимо отметить, что успешно развивающиеся предприятия аграрного сектора уже применяют отдельные элементы точного земледелия такие как: определение границ полей при помощи спутниковых систем навигации; параллельное вождение; дифференцированное опрыскивание сорняков и внесение удобрений; электронные базы данных производственного процесса и др.

Одним из ведущих инновационно активных предприятий в РФ является АПХ «РусАгро». Инвестиционные затраты на внедрение инновационных технологии в компании составляют около 1 млрд руб. [1]. Агрохолдинг планирует оснащение сельскохозяйственной техники, в первую очередь зерноуборочных комбайнов, автономными системами управления.

Комплекс, который будет установлен на комбайны, включает: блок автоматического управления (Агродроид), видеокамеру, дисплей, набор соединительных кабелей. Использование автономной системы управления зерноуборочными комбайнами позволит повысить эффективность уборочных работ за счет снижения влияния человеческого фактора, сокращения потерь урожая, экономии ресурсов.

В последнее время в сельском хозяйстве обострилась проблема нехватки механизаторских кадров. Поэтому, беспилотная техника будет постепенно вытеснять с полей обычные машины под управлением человека. Многие отечественные и зарубежные компании уже ведут работы в данном направлении. Заслуживает внимания проект автопилотирования сельскохозяйственной техники «АгроБот» (разработчик Aurora Robotics).

Особенность технологии – отдельный модуль из стеклопластика, в который интегрирован искусственный интеллект (сенсоры, камеры, датчики). Систему управления можно установить вместо классической кабины на любую современную модель трактора или комбайна. Компьютер «АгроБота» передает информацию автоматизированному диспетчерскому центру, где осуществляется контроль за работой нескольких десятков единиц техники [5].

Таким образом, направлениями интенсивного развития зерновой отрасли будут являться: внесение оптимальных доз удобрений, использование высокопродуктивного семенного материала, внедрение роботизированной техники и инновационных технологий с элементами точного земледелия.

## Список литературы

1. Беспилотные технологии в отечественном сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/selhoztehnika/novosti/bespilotnye-tehnologii-v-otechestvennom-selskom-hozjaistvo.html> (дата обращения: 15.10.2019).
2. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/> (дата обращения: 15.10.2019).
3. Кучеренко О.И. Актуальные проблемы и перспективы развития зернового подкомплекса / О.И. Кучеренко, Е.В. Попкова // Современное состояние и организационно-экономические проблемы развития АПК: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры экономики АПК экономического факультета Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 226-230.
4. Организация производства на предприятии АПК: учебное пособие / З.П. Медеяева [и др.]; под ред. З.П. Медеяевой. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – 79 с.
5. Официальный сайт Avrora Robotics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avrora-robotics.com/ru/projects/agrobot/> (дата обращения: 15.10.2019).
6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 15.10.2019).
7. Раева С.А. Роль инновационных технологий в повышении эффективности сельского хозяйства / С.А. Раева // Зерновое хозяйство России. – 2018. - №6(60). – С. 29-31.

УДК 332.1

**Ляшко Сергей Михайлович**, ст. преподаватель

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА РОССИИ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*Аннотация. Молочно-продуктовые подкомплексы во многом определяют экономику России и Республики Беларусь. Их внешнеэкономические связи определяются, в т. ч. и большими объемами импорта молочной продукции из Республики Беларусь. В статье рассматриваются направления инновационного развития молочного скотоводства в двух странах.*

За последние годы объемы производства молока растут как в России, так и в Республике Беларусь. Однако более устойчивыми темпами рост

наблюдается в Республике Беларусь. Рассмотрим объемы производства молока в России и Республике Беларусь в таблице 1.

Таблица 1 – Объемы производства молока в России и Республике Беларусь

Показатели	Годы				
	2000	2015	2016	2017	2018
Россия					
Поголовье скота, тыс. гол.	27,5	19,0	19,5	20,9	20,9
Поголовье коров, тыс. гол.	12,7	8,3	8,3	8,9	9,0
Производство молока, млн т	32,3	30,8	30,7	30,1	30,6
Республика Беларусь					
Поголовье скота, тыс. гол.	3553	4356	4298	4362	4341
Поголовье коров, тыс. гол.	1245	1512	1502	1500	1498
Производство молока, млн т	2,7	7,0	7,1	7,3	7,3

Источник: [4, 6, 7]

В Республике Беларусь в трех областях продуктивность превысила 5 тыс. кг на корову [1], такие же средние показатели по России (4517 кг в хозяйствах всех категорий; 5962 кг – сельхозорганизации). Валовое производство молока в России колеблется в пределах 30-31 млн т, но товарного молока в стране намного меньше. Объемы товарного молока долгие годы не превышали 20 млн т, и только в последние годы превысили данный показатель (табл. 2). Это свидетельствует о низкой товарности молока, которая только в последние годы превысила 70%.

Анализируя организацию производства молока на фермах и комплексах двух стран можно сделать вывод о более узкой специализации в молочном скотоводстве Республики Беларусь. Там имеют место следующие специализированные предприятия:

- предприятия молочного направления с высоким удельным весом коров в стаде (60-70%), где весь сверхремонтный молодняк реализуется в возрасте 15-20 дней;

- хозяйства молочно-мясного направления с удельным весом коров в стаде 45-55% с реализацией сверхремонтного молодняка в 18- месячном возрасте;

- предприятия мясо-молочного направления с удельным весом коров в стаде 35-40% с реализацией сверхремонтного молодняка в возрасте 1,5-2 года. Такая организация производства была свойственна для плановой экономики дореформенного периода, когда существовали прямые хозяйственные связи по передаче поголовья на откорм, поставкам нетелей в узкоспециализированные предприятия молочного направления.

Таблица 2 - Объемы товарного молока в России по категориям производителей

Годы	Сельскохозяйственные организации	Хозяйства населения	К(Ф)Х	Всего
2014	13,5	4,9	1,3	19,7
2015	13,9	4,8	1,4	20,1
2016	14,2	4,8	1,6	20,6
2017	14,8	4,8	1,7	21,4
2018	15,4	4,8	1,9	22,1

Источник: [4, 6]

В настоящее время в России на большинстве предприятий замкнутый цикл производства, где находится и поголовье коров, и откормочное поголовье. Значительно меньше стало специализированных откормочных предприятий.

Более половины поголовья крупного рогатого скота Республики Беларусь находится на безпривязном содержании с круглогодичным нахождением в корпусах и монокормлением. Поголовье на небольших фермах в летний период выгоняется на пастбища. Обновление основных средств в молочном скотоводстве республики в основном прошло в 2010-2013 гг., когда процент поступления составлял 33-42% и в 3-4 раза превышал выбытие основных средств. В настоящее время обновление идет более медленными темпами по сравнению с выбытием (9% против 12% по активной части основных средств). Износ основных средств снизился с 59% до 44% [7].

В России строительство новых комплексов происходило позже. Формирование основного стада, в отличие от Республики Беларусь, в нашей стране осуществлялось долгие годы за счет импортного поголовья, что значительно удорожало стоимость основного стада, и как следствие, себестоимость производимого молока.

Инновационная составляющая в сельском хозяйстве Республики Беларусь ориентирована на реализацию такой функции как формирование регионального рынка инноваций, инфраструктуры трансляции и трансферт инноваций, сектора консалтинга в сфере инновационного развития, подго-

товки кадров для генерации, продвижения и использования инноваций, системы региональной поддержки инновационных процессов.

Экономисты, изучающие инновационное развитие в сельском хозяйстве Республики Беларусь определили следующие факторы, оказывающие влияние на эффективное инновационно-ориентированное развитие молочного скотоводства в республике:

- внешние: налоговая и кредитная политика государства; уровень государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей в части развития молочного скотоводства и сопряженных с ним отраслей; экспорт молочной продукции; ценовые диспропорции между сельскохозяйственной и промышленной продукцией; степень развития инфраструктуры инновационной деятельности в отрасли; эффективность системы контроля за использованием выделяемых бюджетных средств.

- внутренние: недостаток собственных средств сельскохозяйственных товаропроизводителей для использования инновационных продуктов; значительная степень износа основных средств; недостаточный уровень квалификации руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций; низкий уровень предпринимательской активности собственников и менеджеров в сельском хозяйстве [5].

По их мнению, Инновации, применяемые в молочном скотоводстве, должны быть направлены на изменение системы управления производством, совершенствование межотраслевых связей, повышение производительности труда в отрасли, снижение затрат на основе применения ресурсосберегающих технологий, создание экологичной продукции (экопродукции) и сохранение окружающей среды, повышение конкурентоспособности продукции и расширение рынков сбыта, рациональное распределение и перераспределение прибыли [5].

Инновации в отечественном скотоводстве должны иметь такие же направления. Кроме этого, на наш взгляд, актуальны новые способы заготовки кормов (сена, сенажа, витаминной муки), создание племенных центров, центров по созданию высокопродуктивного семени для искусственного оплодотворения коров. Важно найти правильное соотношение между строительством крупных комплексов и небольших товарных ферм, использующих естественные угодья (сенокосы, пастбища).

При этом должна совершенствоваться специализация и создаваться специализированные предприятия, поставляющие на молочно-товарные фермы высокопродуктивных нетелей. Для увеличения объемов производства сырого молока в сельхозпредприятиях важно совершенствовать систему экономических взаимоотношений между сельхозтоваропроизводителями и молочными заводами, способствующую взаимовыгодному развитию молочного скотоводства на сельскохозяйственных организациях и молочных заводах [3].



Для стимулирования производства молока и в Республике Беларусь и в России предусмотрены целый ряд мер господдержки молочного животноводства. В обеих странах государство поддерживает молочное скотоводство. Это: предоставление льготных кредитов со сроком возврата 8-10 лет, возмещение части процентной ставки при строительстве молочно-товарных-комплексов (в России до 35%), финансирование приобретения основного стада и т.д. [2, 7].

Объемы производства молока в обеих странах растут в основном за счет повышения продуктивности дойного стада, что обеспечивается инновационным подходом к отрасли, и прежде всего, реализацией инновационно-инвестиционных проектов по созданию новых или реконструкции существующих производственных площадок.

#### Список литературы

1. Белько И.В. Рейтинг областей Республики Беларусь / И.В. Белько, А.А. Тиунчик, Е.А. Криштапович / Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сборник научных статей XI Международной научно-практической конференции (Минск, 30–31 мая 2019 года). – С. 340-343.

2. Ляшко С.М. Субсидии: новые принципы и подходы в АПК / С.М. Ляшко, С.А. Голикова, З.П. Медеяева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – №2. – С. 95-101.

3. Медеяева З.П. Экономические взаимоотношения сельскохозяйственных и заготовительных предприятий / З.П. Медеяева // Пищевая промышленность. – 2002. – №11. – С. 10-11.

4. Молочная отрасль 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://uniter.by/upload/Dairy\\_industry.pdf](https://uniter.by/upload/Dairy_industry.pdf) (дата обращения: 28,09.2019).

5. Наумович О.А. Направления инновационной организации молочного производства / О.А. Наумович, О.И. Шабуня, Н.М. Гауджаров / Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сборник научных статей XI Международной научно-практической конференции (Минск, 30–31 мая 2019 года). – С. 262-266.

6. Развитие молочной отрасли в России и Белоруссии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://мниап.рф/analytics/Razvitie-molosnoj-otrasli-v-Rossii-i-Belorussii> (дата обращения: 28,09.2019).

7. Станкевич И.И. Молочный комплекс и молочная промышленность республики Беларусь / И.И. Станкевич / Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сборник научных статей XI Международной научно-практической конференции (Минск, 30–31 мая 2019 года). – С. 300-304.

**Четверова Кристина Сергеевна**, к.э.н., старший преподаватель  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Аннотация. В статье рассмотрена специфика инновационных процессов в агропромышленном комплексе. Выявлены проблемы, сдерживающие инновационное развитие аграрных предприятий. Представлены основные тенденции внедрения инноваций в производственную деятельность сельскохозяйственных предприятий, направленные на повышение ее эффективности.*

Сегодня сельскохозяйственные товаропроизводители для достижения успеха в стремительно развивающейся экономике страны, поддержания жизнеспособности, повышения эффективности производства, должны особое внимание уделять таким вопросам, как внедрение инноваций, достижений научно-технического прогресса, интенсивных видов техники и безотходных технологий.

Применение инновационных средств производства, модернизация и реконструкция способствуют увеличению объемов выпускаемой сельскохозяйственной продукции, повышению ее качества и росту конкурентоспособности предприятия.

Учитывая специфику АПК, отметим ряд особенностей, оказывающих влияние на инновационные процессы в сельском хозяйстве:

- дифференциация технологий возделывания сельскохозяйственных культур в зависимости от качества земель и рельефа территорий;
- многообразии природно-климатических условий;
- сезонность и продолжительность сельскохозяйственного производства, вследствие чего элементы материально-технической базы используются не одинаково, появляются дополнительные затраты на содержание машинно-тракторного парка и хранение кормов, семян, посадочного материала;
- удаленность аграрных предприятий от научно-исследовательских центров и организаций;
- функционирование в АПК предприятий и организаций различных форм хозяйствования, форм собственности и размеров;
- сильная зависимость сельскохозяйственных товаропроизводителей от государственной поддержки на всех уровнях управления.

Таким образом, зависимое положение сельскохозяйственных предприятий от природно-климатических условий, плодородия почв, рельефа и иных вышеперечисленных факторов предопределяет специфику подходов к формированию и развитию инновационных процессов в аграрной сфере,

в том числе при совершенствовании и модернизации материально-технической базы производства.

Внедрение инноваций напрямую связано с наличием финансовых средств у предприятия. Так, в условиях существующей ограниченности денежных средств обеспечение инновационного воспроизводства становится проблемой для мелких и средних сельскохозяйственных предприятий, выполняемой лишь крупными агропроизводителями [4].

Например, интегрированные агропромышленные формирования более чем другие адаптированы к требованиям рынка, обладают рядом конкурентных преимуществ, достаточными финансовыми средствами, мотивированы на расширенное инновационное воспроизводство, осуществляют производственный процесс на базе последних достижений НТП, технико-технологической модернизации, с применением высокопроизводительных машин нового поколения, современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания животных [3].

При этом, анализ средних и мелких сельскохозяйственных предприятиях показал, что состояние технико-технологической базы в них неудовлетворительное, основные средства сильно изношены, темпы обновления сельскохозяйственных машин, комбайнов низкие, ежегодно увеличивается число выбывающей техники из-за дефицита в финансах. Кроме того, наблюдаются рост технико-технологической отсталости, нарушение воспроизводственных процессов, отсутствуют научно-обоснованные подходы к формированию и рациональному использованию материально-технической базы.

Своевременное возобновление элементов машинно-тракторного парка, соблюдение правил технической эксплуатации и в большей степени воспроизводство его элементов на основе внедрения их современных высокопроизводительных видов, влияют на результат деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей в отрасли растениеводства.

В животноводстве ключевая роль принадлежит новейшим машинам и оборудованию, строительству, реконструкции и модернизации производственных зданий и сооружений, среди которых животноводческие фермы и комплексы, их полная механизация и автоматизация, совершенствование технологий содержания животных [5]. А так же созданию прочной кормовой базы в основе, которой не только собственные корма, но и полноценные комбикорма, гранулированные, брикетированные кормовые смеси, рациональные способы по их хранению и транспортировке [2].

Осуществление инновационной деятельности невозможно без команды высококвалифицированных специалистов. Поэтому первоочередной задачей становится создание системы управления, способной эффективно и быстро внедрять инновации, оптимально использовать ресурсы предприятия, достигать высокого уровня доходности [1].

Без государственной поддержки на всех уровнях управления, активизация инновационных процессов в АПК затруднена. Путем формирования соответствующей политики, мер регулирования и планомерной организации оно стабилизирует инновационную деятельность в АПК.

Анализ данных, представленных Федеральной службой государственной статистики, свидетельствует о том, что доля предприятий, осуществляющих разработку и внедрение инноваций, от общего числа организаций в среднем по субъектам Российской Федерации составляет 8,5%, по Центральному Федеральному округу - 9,9%, по Воронежской области – 11,7%. В то время как доля сельскохозяйственных товаропроизводителей, осуществляющих разработку технологических, организационных, маркетинговых инноваций и внедрение, не превышает 2%.

В целом наметилась положительная тенденция, отражающая хоть и ограниченную, но практическую реализацию предприятиями АПК передовых технических, технологических, селекционных и генетических достижений.

Таким образом, для дальнейшего инновационного развития сельского хозяйства необходимо сочетать меры государственной поддержки, направленные на активизацию научных исследований и разработок, стимулирование предложений по внедрению инноваций, с мерами по преодолению и сокращению зависимости отечественного сельхоз товаропроизводителя от импортных машин, оборудования, сырья, нацеленных на модернизацию отечественной материально-технической базы, это позволит сельскохозяйственным предприятиям стать более конкурентоспособными на отечественном и мировом рынках.

#### Список литературы

1. Коновалова С.Н. Формирование модели инновационного развития аграрной сферы [Текст] / С.Н. Коновалова, И.Ю. Федулова // Современное состояние и организационно-экономические проблемы развития апк: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры экономики АПК экономического факультета ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – С. 221-225.
2. Терновых К.С. Инновационное кормопроизводство: проблемы и пути решения / К.С Терновых, И.И. Дубовской // АПК: Экономика, управление. – 2008. – №3. – С. 37–40.
3. Терновых К.С. Развитие интегрированных агропромышленных формирований в регионе / К.С. Терновых, А.А. Плякина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – №4. – С. 23-26.
4. Четверова К.С. Инновации в системе воспроизводства материально-технической базы интегрированных агропромышленных формирований [Текст] / К.С. Четверова // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: мате-

риалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 150-154.

5. Четверова К.С. Инновационные направления в развитии отрасли животноводства [Текст] / К.С. Четверова // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 26-29.

УДК 338.43

**Литвина Надежда Валерьевна, аспирант**

ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий - Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства», г. Москва

### **ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА**

*Аннотация. Для эффективного развития мясного скотоводства и обеспечения населения страны высококачественной говядиной необходим перевод данной подотрасли животноводства на инновационную модель развития, что предусматривает комплексное использование инновационных продуктов и технологий в селекционно-племенной работе, кормообеспечении, содержании скота, организации и управлении производственной деятельностью.*

Обеспечение населения страны высококачественной говядиной является важнейшей задачей государства, для решения которой необходимо интенсивное развитие мясного скотоводства. Как известно, по биологической ценности и вкусовым качествам мясо от крупного рогатого скота мясного направления превосходит мясо от скота молочного типа. Кроме того, мясной скот более вынослив и хорошо сочетает высокую энергию роста с откормочными качествами. В связи с этим в крупнейших странах производителях говядины мясное скотоводство получило активное развитие, а крупный рогатый скот мясных пород выступает основным поставщиком говядины.

Результаты проведенных исследований показывают, что развитие мясного скотоводства в России находится на достаточно низком уровне, производство продукции данной подотрасли для большинства производителей остается нерентабельным. В сложившихся условиях для решения задач, стоящих перед отечественным мясным скотоводством, а именно достижения самообеспеченности по мясу крупного рогатого скота и удовлетворения внутренних потребностей в высококачественной говядине, необ-

ходимым является перевод подотрасли на инновационную модель развития.

Под инновационной моделью развития нами понимается развитие на основе комплексного использования инновационных продуктов и технологий в селекционно-племенной работе, кормообеспечении, содержании скота, организации и управлении производственной деятельностью, что в совокупности нацелено на повышение эффективности и конкурентоспособности производства мяса крупного рогатого скота.

Передовой отечественный и зарубежный опыт свидетельствуют, что внедрение достижений науки и техники в производственный процесс является ключевым условием эффективного развития сельскохозяйственного производства. При этом основу инновационного развития аграрного сектора составляет государство через сеть своих институтов [5].

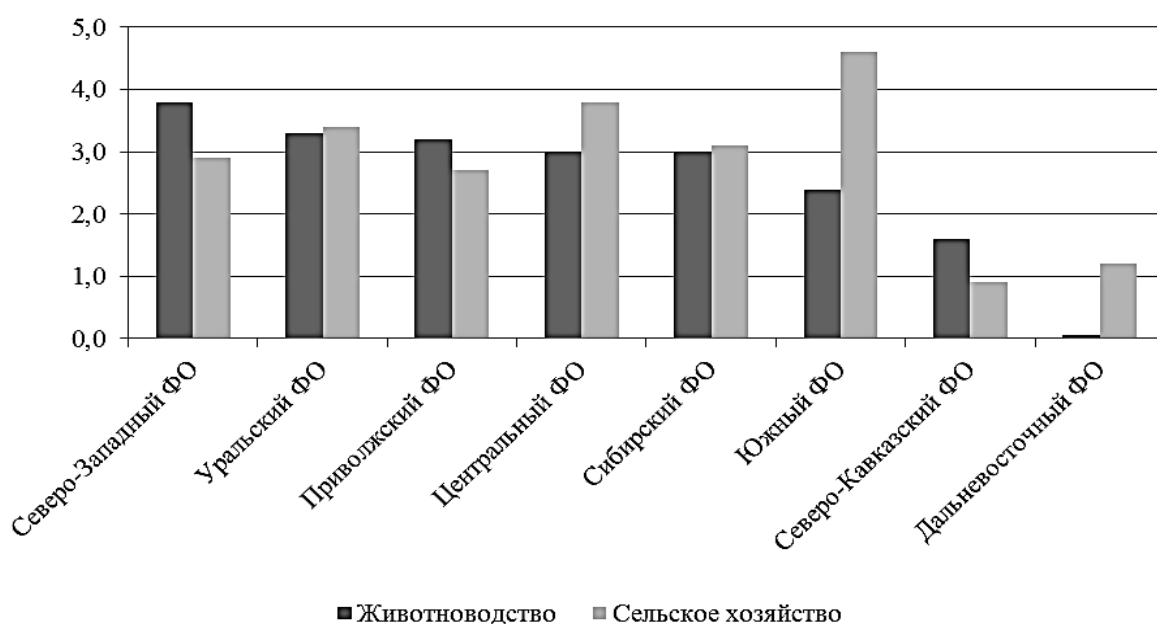
Анализ показывает, что в современных экономических условиях имеются значительные различия в уровне востребованности передовых технологий у сельскохозяйственных товаропроизводителей разных типов [4]. Несмотря на принимаемые государством меры и механизмы инновационная активность в аграрном секторе нашей страны продолжает носить точечный характер и, как правило, характерна только для крупных агропромышленных комплексов и передовых сельскохозяйственных организаций, на базе которых внедряются инновационные технологии, используется современная техника и оборудование. В то время как недостаточный потенциал внедрения инноваций в малом и среднем бизнесе является одним из ключевых барьеров, сдерживающих эффективное развитие агропромышленного комплекса России. Так, например, по данным Федеральной службы государственной статистики, удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в общем числе обследованных организаций, по итогам 2017 г. составил всего 2,9% для животноводства и 3,1% для сельского хозяйства в целом. В совокупности по обследуемым видам экономической деятельности данный показатель в России равен 7,5% [7].

Среди федеральных округов, наибольшая доля организаций, осуществляющих технологические инновации в животноводстве, характерна для Северо-западного федерального округа – 3,8%, тогда как в целом по сельскому хозяйству наибольшее значение данный показатель достигает в Южном федеральном округе – 4,6% (рисунок 1).

Как показывают анализ и обобщение литературных источников, основными факторами, сдерживающими как разработку, так и внедрение инноваций в сельском хозяйстве нашей страны является недостаток свободных финансовых ресурсов у хозяйствующих субъектов. Вместе с тем в современных экономических условиях направления, требующие вложения долгосрочного капитала и имеющие высокую неопределенность получения отдачи в будущем, к которым в частности относится создание инноваци-

онных продуктов и технологий, являются малопривлекательными для инвесторов. Данные обстоятельства обуславливают значимость поддержки государства и необходимость активного участия государственного капитала в превращении научных идей в новые технологии и внедрении их в производство [2].

Кроме того, одним из барьеров, препятствующих повышению инновационной активности сельскохозяйственных производителей, является низкий платежеспособный спрос населения, который приводит к снижению потребления продукции животного происхождения, в частности, говядины, что в свою очередь актуализирует значимость сохранения внутреннего спроса посредством государственных инвестиций и государственных закупок продукции.



\*По данным Росстата

Рисунок 1 – Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в общем числе обследованных организаций, 2017 г.

Применительно к мясному скотоводству можно выделить следующие этапы инновационного процесса: исследования на основе селекционно-генетических и лабораторных методов, стадия внедрения и коммерциализация. При этом для данной подотрасли и аграрного сектора в целом характерно слабое взаимодействие субъектов инновационной деятельности, обусловленное неплатежеспособностью сельскохозяйственных товаропроизводителей, низкой окупаемостью затрат, наличием значительного временного разрыва между затратами и получением продукции, недостаточным инфраструктурным и информационным обеспечением, а также совокупным сокращением научно-технического потенциала.

По результатам проведенного исследования были выделены приоритетные направления инновационного развития мясного скотоводства, пер-

востепенным среди которых является создание и внедрение новых типов и пород скота с высокими показателями продуктивности и адаптированности к условиям содержания. Для реализации данного направления необходимо использование передовых достижений отечественной и мировой селекции. В частности, применение геномной селекции, развитие ДНК технологий, с помощью которых имеется возможность осуществлять маркировку генов, отвечающих за ценные хозяйственные признаки скота, что в результате позволит ускорить процесс селекции и произвести отбор скота по необходимым генетическим маркерам. По мнению ряда ученых, перспективным направлением селекционно-племенной работы также является селекция на повышение эффективности использования кормовых ресурсов.

Важным направлением инновационного развития мясного скотоводства является совершенствование системы кормообеспечения [3,6], в рамках которой необходимо внедрение инновационных технологий консервирования, хранения и приготовления кормов, использование передовой техники, в частности автоматизированных погрузчиков, измельчителей-смесителей-раздатчиков кормов, позволяющих приготовить сбалансированную по питательности кормовую смесь, современных поилок для скота и пр. В современных условиях использование устаревших технологий является одной из основных причин заготовки кормов низкого качества, что приводит к недостаточным среднесуточным привесам молодняка скота и завышенным расходам кормов на единицу продукции [1].

Система кормопроизводства должна быть нацелена на получение максимального выхода кормов высокого качества с единицы кормовой площади при минимальных затратах ресурсов на единицу питательных веществ. При этом следует обеспечить сохранение и расширение пастбищных угодий путем организации регулируемой пастбы и осуществления поверхностного и коренного улучшения пастбищ.

Кроме того, важным является создание новых сортов и гибридов кормовых культур, внедрение баз данных и программ по оптимизации кормления скота. В совокупности повышение уровня автоматизации производства на основе использования электроники, датчиков, программного обеспечения и компьютерных средств позволяет осуществлять индивидуальное обслуживание крупного рогатого скота, что положительным образом отражается на уровне его продуктивности.

Соответственно, переход мясного скотоводства на инновационную модель развития предусматривает осуществление постепенной замены скота с низкой продуктивностью на высокопродуктивный скот, совершенствование условий содержания скота, применение современной техники и оборудования, изменение структуры рационов скота с целью повышения их сбалансированности и питательной ценности.



## Список литературы

1. Кавардаков В.Я. Современное состояние и приоритеты технологического развития животноводства / В.Я. Кавардаков, А.Ф. Кайдалов, И.А. Семененко // Вестник Донского гос. аграр. ун-та. – 2017. – № 2-1 (24). – С. 29-37.
2. Нехамкин В.Г. Инновации и научно-технический прогресс в агропромышленном комплексе и сельском хозяйстве / В.Г. Нехамкин // Экономика и социум: современные модели развития. – 2017. – № 15. – С. 79-90.
3. Попова Е.А. Основные направления развития отрасли мясного скотоводства региона / Е.А. Попова // Закономерности развития региональных агропродовольственных систем. – 2017. – № 1. – С. 95-98.
4. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 140 с.
5. Санду И.С. Научные основы и особенности инновационного развития аграрного сектора экономики / И.С. Санду, И.В. Кирова // Прикладные экономические исследования. – 2018. – № 3 (25). – С. 4-11.
6. Солодовникова А.М. Снижение затрат в мясном скотоводстве на основе инноваций / А.М. Солодовникова // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. – 2014. – № 1 (45). – С. 220-223.
7. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fedstat.ru>.

УДК 657.6

**Яблоневская Евгения Николаевна**, магистр  
**Логвинова Тамара Ивановна**, к.э.н. доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **СИСТЕМА НОРМАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ ОПЕРАЦИЙ С ДЕНЕЖНЫМИ СРЕДСТВАМИ**

*Аннотация. В статье проведена систематизация законодательных и подзаконных актов, регулирующих процесс аудиторской проверки операций с денежными средствами. Выделены уровни нормативного регулирования и обобщены относящиеся к ним нормативные документы, отражена их взаимосвязь с процессом аудита.*

Денежные ресурсы составляют основу деятельности всех субъектов хозяйствования. Обеспечение эффективного финансового развития экономических субъектов требует рационального использования временно свободных денежных средств и надлежащего контроля за их сохранностью. Это обуславливает непрерывное совершенствование методов учета денежных средств и способов контроля за их использованием и хранением.

Как показывает практика, наибольшее количество нарушений и злоупотреблений должностными полномочиями связано именно с денежными средствами. В этой связи возрастает роль аудита операций с денежными средствами, как одной из наиболее эффективных форм контроля за сохранностью денежных ресурсов и поддержанием оптимального их объема в организации, профилактикой разного рода нарушений.

Целью исследования является анализ системы нормативного регулирования аудита учетной информации о денежных средствах, соблюдение которых способствует повышению качества проверки, а также предупреждению нарушений расчетно-платежной дисциплины.

Общая цель аудита бухгалтерской (финансовой) отчетности определена Международным стандартом аудита МСА 200 «Основные цели независимого аудитора и проведение аудита в соответствии с международными стандартами аудита». Цель аудита денежных средств не отличается от общей цели аудита и выражается в формировании мнения о достоверности бухгалтерской (финансовой) отчетности аудируемого лица. Сохраняются и общие задачи аудита, которые заключаются в получении аудиторских доказательств, необходимых для проверки предпосылок составления бухгалтерской (финансовой) отчетности [5, с. 154]. Разумеется, что цель и задачи проверки конкретизируются под аудируемый раздел учета, в данном случае, они относятся к фактам хозяйственной жизни, связанным с движением денежных средств, находящихся в кассе и на банковских счетах экономического субъекта. Законодательство Российской Федерации регламентирует процесс проведения аудиторской проверки бухгалтерской отчетности, так как от выводов, принятых по результатам аудита зависит большинство экономических решений пользователей отчетности [2, с. 66].

На наш взгляд, для повышения эффективности аудита в каждой аудиторской организации должен быть систематизирован перечень законодательных и подзаконных актов, регулирующих процесс аудита по каждому разделу проверки, в том числе и по аудиту денежных средств.

В научной и учебной литературе [1, 3, 4, 6] приводится перечень рекомендуемых нормативных актов, который, как правило, включает лишь документы, регулирующие учет и порядок расчетов денежными средствами, но не затрагивает процесс аудиторской проверки.

В тоже время аудитору необходимо руководствоваться не только нормативной базой по бухгалтерскому учету, но нормативными актами по аудиторской деятельности.

В этой связи можно выделить две группы документов, которые должны использоваться аудиторами:

- 1) законодательные и подзаконные акты, регулирующие процесс аудита денежных средств,

2) законодательные и подзаконные акты, регулирующие бухгалтерский учет денежных средств и принципы составления бухгалтерской отчетности.

К первой группе документов следует отнести ряд документов. В-первых, Федеральный закон от 30 декабря 2008 года № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности». Данный закон устанавливает правовые основы регулирования аудиторской деятельности в Российской Федерации. Непосредственно к процессу аудиторской проверки относится статья 6 Федерального закона № 307-ФЗ, которая определяет содержание аудиторского заключения.

Во-вторых, Международные стандарты аудита (МСА), введенные в действие на территории России с 01 января 2017 года приказами Минфина РФ от 09.11.2016 №207н и от 24.10.2016 года №192н. В настоящее время применяется пересмотренная редакция международных стандартов аудита, введенная приказом Минфина России № 2н от 09.01.2019г. Переход на международные стандарты аудита определяется необходимостью повышения эффективности и качества проводимого аудита и направлен на повышение доверия к результатам аудиторской проверки со стороны пользователей финансовой отчетности. 37 МСА устанавливают требования к планированию, проведению аудита и оформлению его результатов. Так, при формировании плана аудита денежных средств следует руководствоваться МСА 300 «Планирование аудита финансовой отчетности», при изучении эффективности системы внутреннего контроля и оценке риска существенного искажения в части операций с денежными средствами – МСА 315 «Выявление и оценка рисков существенного искажения посредством изучения организации и ее окружения», при сборе аудиторских доказательств – МСА 500 «Аудиторские доказательства» и МСА 520 «Аналитические процедуры», МСА 530 «Аудиторская выборка» и др.

Согласно статье 7 Закона № 307-ФЗ от 30.12.2008 «Об аудиторской деятельности» международные стандарты аудита являются обязательными для физических и юридических лиц, работающих в данной сфере.

В-третьих, дополнительные требования к проведению аудиторских процедур могут быть установлены внутренними стандартами или методическими рекомендациями саморегулируемых организаций аудиторов. Так, на сайтах СРО аудиторов представлены рекомендуемые шаблоны рабочих документов аудиторов, разработанные в соответствии с МСА и охватывающие все этапы проверки.

В-четвертых, детальные методические рекомендации по аудиту отдельных объектов учета должны быть представлены во внутренних стандартах аудиторских организаций [7, с. 44]. Эти стандарты могут содержать заранее разработанные тесты по оценке системы внутреннего контроля денежных средств, план аудита денежных средств, формы рабочих документов аудитора для отражения аудиторских процедур и их результатов.

Группа документов, регулирующих бухгалтерский учет денежных средств и принципы составления бухгалтерской отчетности, используется аудитором как критерий для оценки правильности ведения учета и представления в отчетности этого вида активов. Документы этой группы систематизированы в таблице 1.

Таблица 1– Система нормативного регулирования бухгалтерского учета денежных средств

Название документа	Положения, регламентирующие операции с денежными средствами
<b>Законодательный уровень</b>	
Гражданский кодекс РФ	определены основания перехода права собственности на денежные активы, установлена очередность списания денежных средств с банковского счета организации.
Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете»	установлена обязанность применения первичных документов и учетных регистров для формирования информации о денежных потоках и обязанность осуществлять внутренний контроль за учетом денежных средств.
ФЗ «О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации» от 22.05.2003 № 54-ФЗ	регламентирован порядок учета наличных расчетов (кассовых операций) в экономических субъектах
Федеральный закон от 07.08.2001 № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма»	регламентирован контроль исполнительных органов за противодействием совершению противоправных операций с использованием денежных средств и контроль за осуществляющими их лицами
Федеральный закон «О валютном регулировании и валютном контроле» от 10.12.2003 № 173-ФЗ	определены правовые основы и принципы валютного регулирования и валютного контроля в Российской Федерации
<b>Методический уровень</b>	
Приказ Минфина РФ от 02.02.2011 № 11н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Отчет о движении денежных средств» (ПБУ 23/2011)»	регламентирован порядок составления отчета о движении денежных средств прямым методом: раскрывается детальная информация по всем видам денежных поступлений от текущей, инвестиционной и финансовой деятельности
Приказ Минфина РФ от 31.10.2000 № 94н (ред. от 08.11.2010) «Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и Инструкции по его применению»	определен перечень счетов бухгалтерского учета денежных средств и инструкция по их применению. На основе типового плана счетов каждый экономический субъект формирует рабочий план счетов для ведения бухгалтерского учета

Приказ Минфина РФ от 13.06.1995 № 49 (ред. от 08.11.2010) «Об утверждении Методических указаний по инвентаризации имущества и финансовых обязательств»	регламентирован порядок проведения инвентаризации имущества и финансовых обязательств экономических субъектов, а также требования к оформлению результатов проведенной проверки
Указание Банка России от 11.03.2014 № 3210-У (ред. от 19.06.2017) «О порядке ведения кассовых операций юридическими лицами и упрощенном порядке ведения кассовых операций индивидуальными предпринимателями и субъектами малого предпринимательства»	установлен порядок осуществления кассовых операций в Российской Федерации экономическими субъектами
Указание Банка России от 07.10.2013 № 3073-У «Об осуществлении наличных расчетов»	установлены ограничения направлений расхода и лимит расчетов наличными денежными средствами
Положение Банка России от 19.06.2012 № 383-П (ред. от 11.10.2018) «О правилах осуществления перевода денежных средств»	регламентирована последовательность перевода денежных средств хозяйствующим субъектам через банковские счета

В процессе проведения аудита фактов хозяйственной жизни, связанных с движением денежных средств, необходимо соблюдать правила и нормы действующего законодательства, так как это позволит повысить качество проводимой проверки и своевременно выявить, и устранить нарушения в расчетах денежными средствами и бухгалтерском учете этих операций. Систематизированный перечень законодательных и подзаконных актов по каждому разделу аудита будет способствовать сокращению трудоемкости проверки и повышению ее результативности.

#### Список литературы

1. Алещенко О.М. Управление денежным потоком предприятия в современных условиях / О.М. Алещенко, Н.В. Федосенко, И.В. Кузнецова // Финансовый вестник – 2019. - № 1 (44). – С. 45-49
2. Дьяченко Е.Ю. Нормативное регулирование аудиторской деятельности в России: состояние и тенденции развития / Е.Ю. Дьяченко, И.В. Калюгина // Научные исследования - 2018: теоретическая часть. – 2018. – С. 66-77
3. Казакова Н.А. Аудит для магистров по российским и международным стандартам [Электронный ресурс]: учебник / под ред. проф. Н.А. Казаковой. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 345 с. – Режим доступа: [www.dx.doi.org/10.12737/20848](http://www.dx.doi.org/10.12737/20848).
4. Костева Н.Н. Учет денежных средств в кассе / Н.Н. Костева, И.В. Бичева, С.А. Чернышова // Colloquium-journal. – 2019. - № 9-8 (33). – С. 42-43

5. Логвинова Т.И. Методический инструментарий риск-ориентированного аудита в сельскохозяйственных организациях / Т.И. Логвинова, В.Г. Ширококов // Аудит и финансовый анализ. – 2018. - № 2. – С. 153-159

6. Павлюченко Т.Н. Отражение активов в отчетности / Т.Н. Павлюченко, И.В. Калюгина // Финансовый вестник. – 2018. - № 3 (42). – С. 54-61.

7. Ширококов В.Г. Внутренний контроль за расчетами по оплате труда на сельскохозяйственных предприятиях / В.Г. Ширококов, Т.И. Логвинова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2008. - № 12. – С. 37-44.

УДК 331.5

**Самарина Кристина Евгеньевна**, магистр  
**Рябов Владимир Петрович**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ХАРАКТЕРИСТИКА РЫНКА ТРУДА АГРАРНОЙ СФЕРЫ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ В 2017-2018 ГГ.**

*Аннотация. Рассмотрены показатели численности населения Воронежской области, уровня безработицы и занятости в АПК, динамика размера заработной платы в отраслях сельского хозяйства и по муниципальным районам.*

В Воронежской области на 1 января 2019 г. проживает 2,3 млн человек. Из них 749,2 тыс. чел. – сельское население, что составляет всего 32,2 %.

Таблица 1- Численность и занятость населения в АПК Воронежской области

Показатели	Ед. изм.	Значение
<b>Численность населения</b> на 01.01.2019 г.	тыс. чел.	2 327,8
в том числе:		
городское	тыс. чел.	1 578,6
сельское	тыс. чел.	749,2
<b>Среднегодовая численность, занятых в экономике</b> (2017 г.)	тыс. чел.	1 102,1
в том числе:		
агропромышленный комплекс - всего	тыс. чел.	181,9
- сельское хозяйство	тыс. чел.	142,9
- производство пищевых продуктов, включая напитки	тыс. чел.	39,0
<b>Доля занятых в АПК</b>	%	16,5
в том числе в сельском хозяйстве	%	13,0
<b>Уровень безработицы, всего</b>	%	4,3
в т.ч. сельского населения	%	7,4

Половина проживающего населения Воронежской области занята в экономике (работает) – 1,1 млн. чел., из них 16% в АПК и 13% в сельском хозяйстве. По данным годовых отчетов в 458 сельскохозяйственных организациях Воронежской области в 2017 г. работало 40 тыс. человек, в КФХ было занято 4,7 тыс. чел. Таким образом, официально оформлено в сельскохозяйственных организациях и КФХ только 44 тыс. чел., следовательно, оставшиеся 98 тыс. чел. (68%) из занятых в сельском хозяйстве – это население занимающееся личным подсобным хозяйством.

Следует отметить, что доля безработных (отношение численности безработных к численности рабочей силы (занятых и безработных)) среди сельского населения 7,4%, что в 2 раза выше доли безработных городского населения. В Воронежской области уровень безработицы ниже на 0,9%, чем в среднем по России. В период 2010-2015 гг. он значительно сократился - с 7,5 до 4,5 %, а в сельской местности – с 10,1 до 7,1%, но в последние годы темпы сокращения безработицы снизились. При этом доля официально оформленных безработных по отношению численности рабочей силы составила в 2017 г. - всего 0,9%, т.е. 80% безработных не регистрируются в государственных службах занятости.

Одним из показателей рынка труда и главных факторов привлечения на работу является уровень заработной платы.

Таблица 2- Уровень заработной платы в отраслях сельского хозяйства Воронежской области и Российской Федерации, рублей [2]

Отрасли экономики	Российская Федерация		Воронежская область		Уровень заработной платы Воронеж. обл. к РФ в 2018 г., %	Соотношение заработной платы по отрасли со средней по экономике в 2018 г., %	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.		РФ	Воронеж. обл.
Вся экономика	39 144	43 445	28 007	31 266	72%	100%	100%
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	25 156	28 185	25 090	28 375	101%	65%	91%
Сельское хозяйство	23 301	25 481	24 646	28 266	111%	59%	90%
Растениеводство	22 869	25 238	22 605	27 009	107%	58%	86%
Животноводство	23 946	25 979	28 890	30 019	116%	60%	96%

В 2018 г. в Воронежской области средняя заработная плата в сельском хозяйстве выше среднероссийского уровня на 11%, при этом средняя зарплата по экономике, наоборот, ниже на 28%, т.е. коэффициент соотношения заработной платы в сельском хозяйстве к средней по экономике в России в 2018 г. значительно ниже воронежского уровня и составляет 59%.

В отрасли животноводства Воронежской области средняя заработная плата в 2018 г. выросла на 16% и составила 30 019 руб., что выше средней по сельскому хозяйству на 6,2%.

Таблица 3- Среднемесячная заработная плата 1 работника по сельскохозяйственным организациям (без КФХ) Воронежской области, руб. [1]

№ п/п	Наименование района	2014	2015	2016	2017	2018	Соотношение со средней зарплатой по области, %	2018 к 2017, %
1	Верхнехавский	24 082	29 070	34 259	35 697	38 393	128%	108
2	Нижнедевицкий	23 689	34 276	35 095	33 865	36 237	120%	107
3	Лискинский	23 663	27 429	31 616	33 272	35 821	119%	108
4	Семилукский	18 813	22 245	24 452	31 383	35 420	118%	113
5	Рамонский	25 766	27 411	27 443	25 227	32 735	109%	130
6	Поворинский	17 890	22 127	26 103	26 354	31 963	106%	121
7	Панинский	17 475	19 004	24 509	27 186	30 733	102%	113
8	Грибановский	20 274	20 198	34 146	31 042	30 559	102%	98
9	Павловский	18 147	20 572	24 040	26 241	30 397	101%	116
10	Подгоренский	17 619	19 391	21 308	25 177	30 154	100%	120
11	Бобровский	20 026	20 903	23 688	26 424	29 935	99%	113
12	Новоусманский	21 347	24 016	28 113	28 669	29 540	98%	103
13	Богучарский	16 174	18 002	23 301	24 118	29 095	97%	121
14	Таловский	16 092	22 083	23 852	26 188	28 578	95%	109
15	Терновский	17 075	19 917	22 813	27 037	28 491	95%	105
16	Новохоперский	22 376	22 588	23 903	24 000	28 173	94%	117
17	Каменский	17 650	20 414	22 261	24 211	28 072	93%	116
18	Острогожский	27 653	23 708	24 601	24 450	28 055	93%	115
19	Репьевский	19 274	21 768	20 237	21 091	27 464	91%	130
20	Калачеевский	17 028	18 937	21 941	23 460	27 256	91%	116
21	Ольховатский	15 917	19 005	22 599	24 239	26 960	90%	111
22	Аннинский	16 496	19 028	22 390	23 958	26 733	89%	112
23	Кантемировский	14 801	21 227	22 865	26 741	25 932	86%	97
24	Эртильский	17 171	19 097	21 674	22 210	25 205	84%	113
25	Воробьевский	17 215	19 343	21 337	21 036	24 745	82%	118
26	Верхнемамонский	15 428	16 769	20 227	22 346	24 696	82%	111
27	Бутурлиновский	16 182	17 416	18 762	20 445	24 620	82%	120
28	Хохольский	17 531	18 186	18 947	20 294	24 347	81%	120
29	Борисоглебский	10 100	12 151	15 181	19 092	24 230	81%	127
30	Россошанский	16 713	18 353	21 311	24 000	24 174	80%	101
31	Каширский	19 479	20 072	23 493	21 344	23 378	78%	110
32	Петропавловский	13 534	14 838	19 482	21 072	22 247	74%	106
	<b>ИТОГО</b>	<b>19 316</b>	<b>21 956</b>	<b>25 252</b>	<b>26 674</b>	<b>30 094</b>	<b>100%</b>	<b>113</b>

По данным Департамента аграрной политики Воронежской области в сельскохозяйственных предприятиях заработная плата выше средней по



отрасли на 6% и составляет 30 094 руб. Среднемесячная зарплата работников сельскохозяйственных организаций больше, чем в среднем в РФ, но меньше, чем в соседних областях (Белгородской – 33 828 руб., Липецкой – 33 827 руб., Тамбовской – 33 851 руб.). В 47 организациях зарплата оказалась близка к прожиточному минимуму. А в большинстве фермерских хозяйств она составляет 12-15 тыс. руб. Только в 94 сельхозорганизациях зарплата выше среднеобластного уровня (от 30 до 50 тыс. руб.), большая часть этих предприятий относится к крупным агрохолдингам.

В трех районах области уровень средней заработной платы превышает 35 тыс. руб.: Верхнехавский - 38 393 руб., Нижнедевицкий – 36 237 руб., Лискинский – 35 821 руб., Семилукский – 35 420 руб. В 8 районах средняя заработная плата оказалась ниже 25 тыс. руб.: Воробьевский, Верхнемамонский, Бутурлиновский, Хохольский, Борисоглебский, Россошанский, Каширский и Петропавловский.

В 2017 г. в 1946 крестьянских (фермерских) хозяйствах было занято 4,7 тыс. чел., в т. ч. 2,0 тыс. – члены КФХ и 2,7 – наемные работники. Среднемесячная заработная плата наемных работников с учетом страховых взносов в КФХ - около 18 тыс. руб. Более низкий уровень оплаты труда по сравнению со средней по отрасли говорит о том, что в КФХ выплаты работникам сверх установленного минимального размера оплаты труда осуществляются без документального оформления («серая заработная плата» - без уплаты налогов и страховых взносов).

По данным годовых отчетов в сельскохозяйственных организациях Воронежской области в 2017 г. работало 39,9 тыс. человек, из них 92% были заняты в сельскохозяйственном производстве, в т.ч. 66,5% - постоянные рабочие, 4% - сезонные рабочие, 5,4% - руководители и 13,5% - специалисты. Доля трактористов-машинистов составляет 16,5%, операторов машинного доения – 5,5%, скотников КРС – 7,2% (итого работников КРС - 12,7%), работников свиноводства – 2,9%, птицеводства – 3,4%. По основным категориям работников численность за 2015-2016 г. меняется незначительно, следует только отметить рост численности работников свиноводства - 23% за 3 года.

Среди рабочих наибольшая средняя заработная плата у трактористов-машинистов 28 834 руб. (в 2017 г. она практически не изменилась, а в 2016 г. ее рост составил около 5 000 руб.), у работников свиноводства и птицеводства тоже заработная плата близкая к средней по отрасли 28 079 руб. и 26 869 руб. Самая низкая заработная плата у работников оленеводства, овцеводства и козоводства 9 625 руб. и 11 383 руб.

У руководителей в 2017 г. среднемесячная заработная составляла 49 809 руб. (что почти в 2 раза выше средней по всем работникам), у специалистов - 28 511 руб., в среднем по работникам, занятым в сельскохозяйственном производстве было – 25 794 руб. На этом же уровне получали заработную плату работники, занятые в подсобных промышленных произ-

водствах и в прочих видах деятельности – 26 803 руб. и 25 781 руб., соответственно. Больше чем в сельском хозяйстве зарабатывали только работники, занятые в строительстве - 33 018 руб.

Таблица 4- Состав, численность и среднемесячная заработная плата в сельскохозяйственных организациях Воронежской области [3]

Показатель	Среднегодовая численность, чел.			Среднемесячная заработная плата на 1 работника, руб.		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Все работники	40 436	40 786	39 966	20 999	23 697	25 759
в т.ч.:						
Работники, занятые в сельскохозяйственном производстве – всего	36 527	36 892	36 604	20 823	23 629	25 794
в том числе:						
Рабочие постоянные	26 186	26 703	26 573	19 295	21 966	23 921
из них:						
трактористы-машинисты	6 584	6 849	6 613	23 340	28 084	28 834
операторы машинного доения, дояры	2 267	2 277	2 196	19 775	21 808	23 890
скотники крупного рогатого скота	2 824	2 887	2 894	17 470	19 039	20 667
работники свиноводства	956	1 016	1 172	22 634	25 401	28 079
работники овцеводства и козоводства	78	82	77	10 750	12 254	11 383
работники птицеводства	1 349	1 218	1 359	21 709	25 303	26 896
работники коневодства	86	100	84	13 674	14 233	17 686
работники оленеводства	1	5	2	10 000	4 417	9 625
Рабочие сезонные и временные	1 689	1 611	1 617	14 048	15 094	16 217
Служащие	8 652	8 578	8 415	26 648	30 398	33 388
из них: руководители	2 273	2 255	2 161	37 873	45 730	49 809
специалисты	5 140	5 009	5 389	22 757	25 246	28 511
Работники, занятые в подсобных промышленных предприятиях и промыслах	2 016	2 069	1 787	23 414	23 565	26 803
Работники жилищно-коммунального хозяйства и культурно-бытовых учреждений	44	42	44	17 538	24 853	20 572
Работники торговли и общественного питания	567	441	397	12 893	15 497	15 092
Работники, занятые на строительствехозспособом	256	150	190	31 863	35 127	33 018
Работники детских учреждений, учебных заведений и курсов при хозяйстве	8	6	6	12 354	17 111	12 694
Работники, занятые прочими видами деятельности	1 018	1 186	938	24 543	27 666	25 781

Сельскохозяйственные предприятия, обеспечивающие высокий уровень заработной платы и современные условия труда, не испытывают серьезных кадровых проблем, даже если расширяют производство (например, ООО «ЭкоНиваАгро»). Поэтому с учетом специфики сельской местности и условий труда, в первую очередь, для привлечения квалифицированных кадров в сельское хозяйство необходимо обеспечить увеличение

заработной платы в отрасли до уровня не меньше чем 120% от средней по экономике региона.

#### Список литературы

1. Итоги развития АПК Воронежской области за 2018 г. /Департамент аграрной политики Воронежской области. 2019.
2. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций по видам экономической деятельности // URL: <http://www.gks.ru>.
3. Сводный годовой отчет по сельскохозяйственным организациям и КФХ за 2015-2017 гг. /Департамент аграрной политики Воронежской области. 2018.
4. Улезько А.В., Семенова И.М. Механизм реализации экономических интересов сельского населения: монография. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 179 с.
5. Улезько А.В., Мистюкова С.В., Тютюников А.А. Оптимизация процессов формирования человеческого капитала аграрной сферы: монография. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2011.-164 с.
6. Государственная программа «Комплексное развитие сельских территорий» //Постановление Правительства РФ от 31 мая 2019 года № 696.

УДК 338.1

**Белоусов Антон Сергеевич**, студент

**Ягупова Елена Владимировна**, к.э.н. доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

#### **СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

*Аннотация. В статье рассмотрены наиболее важные аспекты формирования стратегии инновационного развития АПК. Выполнен анализ товарных стратегий. Сформулированы основные цели и направления развития АПК. Выявлены и классифицированы проблемы развития стратегически важных отраслей сельского хозяйства на уровне регионов. Обоснована необходимость существенных преобразований в модели экономического развития АПК и сельских территорий.*

Переход экономики на инновационный путь развития ведет к значительным трансформациям экономических отношений, в результате этого возникает потребность выявить и обосновать их приоритетные направления. Стратегии и программы инновационного развития, реализуемые в России, уже имеют положительные результаты, но в настоящее время спрос отечественной экономики на инновации по-прежнему неоправданно низкий. Собственники крупного капитала пока не готовы инвестировать в

разработку и освоение новых продуктов и технологий, большинство промышленно-финансовых структур по-прежнему развиваются по энерго-сырьевой модели. Существуют и другие сдерживающие инновационное развитие страны факторы. Отечественная экономика нуждается в источниках для формирования инновационной базы развития страны, но на данный момент эти источники «заморожены» в иностранных ценных бумагах. Исправить и разрешить эту проблему можно только путем создания новой стратегии развития сектора экономики [1].

Если анализировать то, как развиваются рыночные отношения в стране, можно увидеть, что для планирования и дальнейшего создания новой модели функционирования агропромышленного комплекса требуются актуальные подходы. Несвоевременное развитие отечественного агропромышленного комплекса является проблемой экономической, нежели социальной, что в свою очередь приводит к упадку производительности производств [2]. На данный момент предприятия имеют право выбора ведения производства и реализации собственной продукции, но при этом лишены независимости, функционируя в соответствии с требованиями законодательства. Предприятия аграрного сектора должны организовывать производство таким образом, чтобы свести к минимуму негативное влияние на природу, соблюдать правила безопасности производства и требования техники безопасности, обеспечить рациональное использование ограниченных земельных ресурсов [3].

Стратегия развития предприятия - это совокупность взаимосвязанных решений, которые устанавливают приоритетные направления использования ресурсов и усилий предприятия по достижению его целей [7].

Стратегия организации в отличие от политики организации имеет более широкий смысл. Она подразумевает под собой решение вопросов, касающиеся объемов производства и структуры предприятия, схем ведения деятельности на региональном и национальном уровнях, в то время как политика организации лишь определяет ее намерения в агропромышленном комплексе [4].

Товарная стратегия, как прием стратегических решений, включает в себя две группы: решения, касающиеся непосредственно продуктов и решения, определяющие их реализацию [5]. Негативные количественные и качественные изменения в агропромышленном комплексе страны, произошедшие в 90-е годы прошлого века, привели к тому, что доля импорта продуктов питания на внутреннем рынке достигла критических размеров (по отдельным видам — до 85%).

Имея огромные площади пашни, отечественный аграрный сектор до сих пор не в состоянии обеспечить страну всеми видами продовольствия. Из-за большого процента импорта отдельных видов продуктов питания создается риск возникновения продовольственной безопасности страны [10]. По нашему мнению, для повышения эффективности агропромышленного

комплекса необходимо переориентировать производство на выпуск конечной готовой продукции путем организации единого производственного цикла, включающего производство сельскохозяйственного сырья, его переработку и реализацию конечным потребителям. Это будет способствовать решению главной цели управления аграрной экономикой — устойчивому обеспечению общества продовольствием собственного производства. Для этого необходимо восстановить разрушенный в период рыночных преобразований научный и технико-технологический потенциал отрасли [8].

Рыночные преобразования экономики России имеют и положительные результаты: на рынке отсутствует дефицит товаров и услуг, сформирован класс предпринимательства и др. Следует отметить, что до сих пор отрицательные последствия экономических реформаций имеют ощутимое воздействие. В настоящий момент экономика России имеет энерго-сырьевую направленность, относительно низкий уровень производительности труда и инновационной активности. Научно-технический прогресс, качественные характеристики технологий и человеческого вклада должны быть одними из основных критериев эффективности аграрной политики [9].

На уровне регионов существуют проблемы в отраслях народного хозяйства, которые проявляются в следующем: развитие традиционных для региона отраслей, повышение самозанятости населения, защита местного рынка; 2) реализация стратегии импортозамещения на рынке сельскохозяйственного сырья и продовольствия; 3) разработка и внедрение инноваций в аграрном секторе экономики.

Программы совершенствования подразумевают под собой общие вопросы инноваций, исключая из внимания вопросы технического оснащения производств на уровне страны и отдельных регионов.

При разработке таких стратегий важно сделать выбор - развивать ли собственное производство средств и предметов труда в АПК либо импортировать их из других стран. Конечно, первый вариант должен быть в приоритете — необходимо в первую очередь инвестировать в отечественное сельскохозяйственное машиностроение.

Наиболее ощутимая эффективность инновационного развития будет проявляться при условии государственно-частного партнерства, благодаря которому учитываются особенности регионов страны, почвенные и климатические характеристики в полном объеме, отраслевая структура, уровень инноваций аграрного сектора и т.д. Аграрный сектор страны оказался зависим от импорта сельскохозяйственной техники и технологий, а энерго-сырьевая направленность стала еще сильнее [6]. Реализация на практике предлагаемых мероприятий приведет к увеличению числа предприятий и росту их эффективности, развитию нового экономического механизма на основе сочетания планирования и рынка.

## Список литературы

1. Боговиз А.В. Совершенствование государственного и рыночного регулирования АПК / А.В. Боговиз // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. - № 6. С. 25.
2. Balashova N.N. organizational and methodological approaches to development of accounting policy for formation of integrated accounting of inter-related agricultural companies / Balashova N.N., Melikhov V.A., Ovchinnikov M.A., Egorova E.M., Tokareva E.V. // European Research Studies Journal. 2016. Т. 19. - № 2. С. 153-160.
3. Вальтер О. Э. Оценка инвестиционных проектов в АПК / О. Э. Вальтер, М. А. Манзен // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2012. - № 3. С. 40–41.
4. Дохолян С. В. Стратегические направления устойчивого высокоэффективного аграрного производства / С. В. Дохолян, Д. Г. Эмиргамзаев // Региональные проблемы преобразования экономики. 2012. № 3. С. 123.
5. Казиханов А. М. Инновационная экономика и общественная форма труда / А. М. Казиханов // Вестник ДГУ. 2013. - № 5. С. 5–6.
6. Магомедов А. М. Повышение эффективности использования сельскохозяйственного потенциала страны / А. М. Магомедов, А. Г. Бучаев // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2015. № 2. С. 29–30.
7. Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий : монография. Книга 2 / Е. В. Бодрова, А. Н. Бугара, М. Ф. Григорьев и др. / под общ. ред. С. С. Чернова. Издание 2-е, расширенное и дополненное. — Новосибирск : Издательство ЦРНС. - 2015. - 202 с.
8. Попова С.А. Анализ денежных доходов и потребительских расходов населения / С.А. Попова, Е.Е. Смотровая, И.А. Петерс // Сборник статей III Международного научно-практического конкурса. 2018. С. 151-154.
9. Чернованова Н.В. Совершенствование учета финансовых результатов в организациях АПК / Н.В. Чернованова, Е.В. Ягупова // Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий: Международная научно-практическая конференция, проведенная в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию образования Волгоградского государственного аграрного университета. 2019. С. 105-110.
10. Токарева Е.В. Система внутреннего контроля как аспект экономической безопасности организаций в условиях информационной прозрачности: Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий / Е.В. Токарева // Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Горского ГАУ. 2018. С. 10-13.

## СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И ТЕХНОЛОГИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636.32/38.082

**Бегембеков Кыргызбай Нургазыевич**, д.с.-х.н., профессор  
**Габит Гулзат Габиткызы**, к. с.-х. н., ассоциированный профессор  
**Елу Таншолпан, Амире Гулдария**, магистранты  
Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы

### СООТВЕТСТВИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ ПОСЛЕ ЛЕТНЕГО НАГУЛА НА ПАСТБИЩЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ

*Аннотация. Установлено, что бычки, за время нагула на летнем пастбище, прибавили в живой массе от 55 до 84 кг, в среднем 69,4 кг, что соответствует 43% их живой массы в 15 месяцев. При этом среднесуточный привес составил от 611 до 933 граммов, в среднем 770,4 граммов, что практически эквивалентно уровню показателя откорма конькормами таких же бычков на отдельных откормплощадках.*

Как известно, увеличить количество и улучшить качество говядины можно как путем повышения интенсивности использования откормочного скота из молочных стад, так и путем ускоренного развития специализированного мясного скотоводства [1].

Мировой и отечественный опыт показывают, что основным рычагом увеличения производства мяса, повышения мясной продуктивности животных в расчете на 1 голову и улучшения качества продукции является широкое применение в нем молодняка КРС, включающее в себя прогрессивные методы выращивания, нагула на пастбище и интенсивного откорма скота для производства говядины [2].

Интенсификация выращивания и откорма молодняка, получение тяжелых полных туш высокого качества послужили основанием для разработки в странах Таможенного союза (ТС) нового единого стандарта на крупный рогатый скот и говядину. Действующий до него стандарт не отвечал современным требованиям, так как не пересматривался длительное время. В последние годы учеными и специалистами головных научных учреждений ТС проведены комплексные исследования и разработки по управлению формированием мясной продуктивности и качеством мяса КРС, а также способам переработки и методам оценки скота и туш. Кроме того, усовершенствованы базовые технологии выращивания и откорма скота, позволяющие снимать животных с откорма по достижении ими живой массы 500 кг, 550 кг и более, особенно для крупных мясных

пород. Для достижения этой цели предусматривается повышение (на 30-35%) интенсивности использования откормочного контингента животных для производства говядины: в молочном скотоводстве до 90-95 кг, в мясном – 95-100 кг в убойном весе на структурную голову скота (с доведением средней живой массы убойного контингента до 420-450 кг и более) [3].

Молодняком считаются животные старше 3 мес, но не старше 3 лет (телки, нетели, бычки и бычки кастраты), не использованные в хозяйствах для работы до прорезывания третьей пары постоянных резцовых зубов. В целях интенсификации выращивания и откорма молодняка для получения тяжелых туш, а также увеличение выхода мяса – мякоти как источника полноценных белков, в новом международном стандарте признано целесообразным выделять некастрированных молодых бычков в возрасте от 8 мес. до 2 лет в отдельную качественную группу, а кастрированных молодых бычков и телок в возрасте от 8 мес. до 3 лет, включая коров-первотелок, объединить в другую качественную группу. Выделение некастрированных молодых бычков в возрасте от 8 мес. до 2 лет в отдельную качественную группу явится экономическим стимулом для внедрения научно обоснованных систем и методов, предусматривающих применение интенсивных технологий производства говядины. В перспективе, при достижении увеличения объемов производства говядины, появится возможность ограничить возраст всего молодняка крупного рогатого скота двумя годами.

В настоящее время, среди убойного скота наибольший удельный вес (до 70%) занимает молодняк в возрасте до 2 лет. Наилучшее сырье получают от интенсивно выращенных животных в возрасте 15-18 мес., имеющих приемную живую массу 400-500 кг и более, тушу – 200 кг и более, без излишних отложений жира. Установлено, что от молодняка разных пород, снятого с откорма в возрасте от 14 до 24 мес., можно получить туши массой 257-262 кг. При этом выход туши составляет 53,9-57,0%, содержание костей 17,1-19,3%, коэффициент мясности 4,3-4,8; содержанием протеина в средней пробе мяса 18,6-19,9 % и жира 10,9-15,8% [4].

В связи с вышеизложенными, результаты наших исследований, посвященных изучению мясной продуктивности 1,5-летних бычков казахской белоголовой породы современной популяции после 3-х месячного нагула на естественных летних пастбищах Юго-Востока Казахстана (КХ «ММ» Жамбылской области) имеет важное практическое значение.

Как показывают научные исследования и мировая практика, при оценке мясной продуктивности скота необходимо учитывать породу, возраст, живую массу, упитанность и выход мяса на костях, а при оценке качества туш – массу туши, ее конфигурацию, полномясность, содержание мякотной части туши, наличие жира, цвет мышечной и жировой ткани и другие признаки. При этом наиболее широко используемым, легкодоступным, признаком мясной продуктивности скота является их живая масса и



показатели ее прироста за определенный период в исследуемых соответствующих условиях [5].

Как видно из данных таблицы 1, бычки за время нагула на летнем пастбище прибавили в живой массе от 55 до 84 кг, в среднем 69,4 кг, что соответствует 43% их живой массы в 15 месяцев. При этом среднесуточный привес составил от 611 до 933 граммов, в среднем 770,4 граммов, что практически эквивалентно уровню показателя откорма концормами таких же бычков на отдельных откормплощадках.

Таблица 1 – Результаты нагула бычков казахской белоголовой породы

Признак	Показатель				
	Ед.изм.	Limit	$\bar{X} \pm m_x$	$\sigma$	$C_v, \%$
Живая масса в 15 месяцев	кг	383-400	390,6±65,22	145,9	37,3
Живая масса в 18 месяцев	кг	438-484	460,0±77,22	172,8	37,5
Привес с 15 до 18 месяцев	кг	55-84	69,4±11,78	26,3	38,0
Среднесуточный привес	г	611-933	770,4±61,36	137,2	17,8

Высокие результаты после 3-месячного нагула может стать еще одним основанием более интенсивного использования возможностей пастбищ Казахстана для производства высококачественного мяса сельскохозяйственных животных в связи с тем, что использование пастбищных угодий Казахстана в настоящее время – очень неудовлетворительное.

Сегодня в республике из всей площади пастбищ используется порядка 81 млн. га. Используется пастбища недостаточно эффективно, так за период с 1990 года по настоящее время площадь пастбищ сократилась на три четверти [6,7]. Учитывая большой диапазон возраста молодняка (от 8 мес. до 3-х лет), разной степени его откормленности и вследствие этого неоднородность получаемого мясного сырья, признана целесообразным, наряду с живой массой, определять упитанность животных. Под упитанностью скота понимают степень развития мускулатуры и отложения жира, определяемую наружным осмотром и прощупыванием в принятых местах. При разработке стандарта и установлении требований к качеству скота и полученных туш учитывали убойный контингент крупного рогатого скота, а также его мясную продуктивность, качество туш и мяса, позволившие разделить молодняк КРС и его туши на четыре весовых класса: отборный, первый, второй и третий. К отборному классу относят животных массой 420 – 450 кг, к первому – 400 – 420 кг, ко второму – 350 – 400 кг, к третьему – 300 – 350 кг. К отборному классу относится также молодняк в возрасте до 2 лет живой массой свыше 420 кг. Молодняк классов отборный, первый и второй относят к первой категории упитанности.

Подопытные бычки при снятии с нагула по живой массе соответствовали требованиям класса «отборный» и имели характеристики: формы

туловища округлые, мускулатура развита хорошо, лопатки поясница, зад и бедра хорошо выполнены, отстистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, жировые отложения прощупываются у основания хвоста, на седалищных буграх, на пояснице, на ребрах и на бедрах умеренное (с просветами или отдельными участками) отложение жира. Эти показатели полностью соответствуют требованиям I категорий упитанности как республиканского так и международного стандарта, предъявляемого к качеству убойного скота.

В стандарте предусмотрена классификация молодняка КРС в зависимости не только от живой массы, но и от выполненности форм тела, развития мускулатуры и упитанности, а полученной говядины – в зависимости от массы, форм, полномясности туш и наличия жировых отложений на категории: супер, прима, экстра, отличное, хорошее, удовлетворительное, низкое. По показателю живой массы при снятии с нагула отдельные бычки соответствовали требованиям категории «отличная» и «экстра», а по среднему показателю – между этими двумя категориями и, соответственно, имели классы по выполненности форм тела, развитию мускулатуры – «Б» и «Г».

В отличие от действующего, в новом стандарте приведены в соответствие требования к скоту и полученному мясу, а также снижены требования к отложению жира и повышены – к развитию мышечной ткани. Это будет способствовать снижению калорийности питания населения и получению постного мяса с высокой пищевой и биологической ценностью.

Результаты контрольного убоя 5 голов животных, отобранных путем случайной выборки из числа таких же бычков приводится в таблице 2.

Таблица 2 – Убойные показатели бычков казахской белоголовой породы

Признак	Показатель				
	Ед.изм.	Limit	$\bar{X} \pm m_x$	$\sigma$	$C_v, \%$
Предубойная масса	кг	423-464	442,6±74,22	166,0	37,5
Туша	кг	234-262	247,6±41,23	92,2	37,2
	%	55,3-56,5	55,9±8,61	19,3	34,4
Внутренний жир	кг	11,5-16,1	14,5±1,84	4,1	28,3
	%	2,5-3,9	3,3±0,37	0,83	25,3
Убойная масса	кг	249,2-274,5	262,2±43,61	97,5	37,2
Убойный выход	%	58,9-59,6	59,2±9,17	20,5	34,6
Калорийность мяса	кДж	11605-12242	11981,0±2026,80	4532	37,8

Данные показывают в, что к возрасту 18 месяцев бычки достигли достаточно высоких показателей мясной продуктивности. При этом, масса туши отдельных животных между собой отличались незначительно, колеба-

лась от 234 до 262 кг, то есть отличалась всего лишь до 12%, составляя в среднем 55,9% предубойной живой массы.

Результаты исследований основных показателей убоя отдельных бычков в сравнительном аспекте указывает, что уровень их мясной продуктивности находятся в прямой зависимости от уровня предубойной живой массы, а те, в свою очередь – от результатов нагула (живой массы при снятии с нагула). При этом, с увеличением живой массы повышается масса и выход туши, масса и выход внутреннего жира, убойная масса и убойный выход, соответственно и калорийность мяса.

Таким образом, результаты оценки мясной продуктивности 18-месячных бычков казахской белоголовой породы после нагула в условиях пастбищ Юго-Востока Казахстана во многом приближены к международным стандартам.

#### Список литературы

1. Бегембеков К.Н., Нургазы К.Ш., Габит Г., Танжарык Ж. Результаты оценки быков по качеству потомства и испытания бычков по собственной продуктивности. «Высшая школа Казахстана». Международное научно-педагогич. изд.. Алматы, 2017, № 3, С.241-245.
2. Тореханов А.А., Бегембеков К.Н., Нургазы А.К. Современная система племенного дела в скотоводстве. –Алматы: «Эверо», 2015. -292 с.
3. Бегембеков К.Н., Тореханов А.А., Насырханова Б.К., Нургазы А.К. Современные аспекты стандартизации качества убойного скота и мяса говядины//Учебное пособие. Алматы. ТОО «Нур-Принт», 2015, -270 с.
4. Нургазы К.Ш., Бегембеков К.Н., Самбетбаев А.А., Нургазы Б., Габит Г. Эффективность разведения крупного рогатого скота мясных пород на Юго-Востоке Казахстана. Алматы: «Print plus». 2018. -79 с.
5. Бегембеков Қ.Н., Нұрғазы Қ.Ш., Танжарық Ж. Қазақтың ақбас тұқымының 18 айлық бұқашықтарының ет өнімділігінің көрсеткіштері. Ізденіс Поиск. ISSN-1560-1730. Алматы, 2017, № 3 (1), С.291-295.
6. Бегімбеков Қ.Н., Есжанов Н.Б., Асанов Б.Ұ., Әбдіғали Ж.Ж., Глеубаев Д.С. Использование природных кормовых ресурсов Казахстана. Современные тенденции развития овцеводства//Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной II съезду овцеводов Казахстана. –Алматы, 2019. –С. 86-95
7. Kuat Nurgazy, Kyrgyzbai Begembekov, Gulzat Gabitand and, Zhanat Iskakova. Kazakh White Breed Bulls Assessment by Qualityof Progeny and Bulls Test in Own Productivity. International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJBR). ISSN 0976-2612, Online ISSN 2278–599X. Vol-8, Issue-2, 2017, pp720-727. <http://www.bipublication.com>.

**Бегембеков Кыргызбай Нургазыевич**, д. с/х н., профессор  
**Габит Гулзат Габиткызы**, к. с/х н., ассоциированный профессор  
**Елу Таншолпан, Амуре Гулдария**, магистранты  
Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы

## **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО МЯСА 18-МЕСЯЧНЫХ БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ**

*Аннотация. Рассматриваются результаты изучения химического состава и качества мяса 18-месячных бычков казахской белоголовой породы после 3-х месячного летнего нагула на типичных естественных пастбищах жайлау в горных условиях Юго-Востока Казахстана.*

Слово «мясо» сегодня для нас ассоциируется с четырьмя видами сельскохозяйственных животных – крупным рогатым скотом (говядина); овцами (баранина), лошадьми (конина) и домашней птицей. Большинство людей редко употребит в жизни любые другие виды мяса – свинину или крольчатину, не говоря уже о ящерицах, лягушках, личинках, грызунах, змеях, черепахах. Также, слово «мясо» в настоящее время означает только мышечную ткань животных, а не их внутренние органы. Внутренние органы называют субпродуктами (offal; fancy meat) [1].

Питательность и биологическая полноценность мяса во многом зависят от вида, породы, пола, возраста и многих факторов и особенностей сельскохозяйственных животных. В мясе сельскохозяйственных животных содержится от 38 до 78% воды, 11 – 20% белка, 1 – 50% жира. Вода находится в мясе в свободном и связанном состоянии [2].

В структуре производства и потребления мяса большинства стран преобладает мясо КРС, называемое говядиной. Слово «говядо» в древнеславянском языке означало «скот» или «скотина» и производное от него – «говядина» – мясо скотины. В русском языке слово «говядо» не сохранилось, поэтому у нас название животного и мяса из него – слова разных корней. А, например, сербский язык сохранил слово «говэдо», это «скот» и, соответственно, «говэдино» – мясо скота по-сербски.

По данным USDA по всему Миру ежегодное производство и потребление мяса-говядины составляет в пределах 56-57 млн. тонн. В пятёрку лидеров в рейтинге производства говядины входили США, ЕС, Бразилия, Китай и Аргентина, с объемами производства в 2007 г. 12,1 млн. тонн, 8,18 млн. тонн, 9,47 млн. тонн, 7,48 млн. тонн и 3,2 млн. тонн соответственно. Доли этих стран в мировом производстве говядины соответственно равны 20%, 15,7%, 13,5%, 12,4% и 5,3% [3].

В Казахстане в последние 5-10 лет из общего производства мяса сельскохозяйственных животных и птиц порядка 920-930 тыс. тонн ежегодно, удельный вес производства говядины составляет свыше 40%, а

удельный вес потребления мяса КРС от потребления мяса всех видов сельскохозяйственных животных – 35%.

По поводу потребления говядины, зарубежные эксперты (МСХ США, ФАО – ОЭСР, ФАПРИ) считают, что народ СНГ будут есть немного больше говядины к 2020 г., а российские специалисты (Союз свиноводов) полагают, что потребление будет снижаться. Правы, скорее всего, последние. При высоких прогнозных ценах на корм качественная говядина останется нишевым товаром. Говядина, полученная из «шлейфа» молочного скотоводства, будет находить все меньше потребителей. Во-первых, это мясо не является привлекательным продуктом по своим потребительским характеристикам. Во-вторых, его неудобно готовить – с развитием экономики количество домохозяек будет сокращаться, а значит, будет сокращаться и время, которое люди готовы потратить на приготовление пищи. И наконец, с ростом благосостояния неизбежно возникают вопросы к безопасности продуктов. Образ «выработанной», обколотой антибиотиками старой дойной коровы, конечно, не добавит говядине популярности [4].

Главными показателями качества говядины – одного из основных источников белкового питания людей, должно быть содержание биологически полноценного белка, жира и соотношение между ними, которые определяются химическим анализом состава мяса. В высококачественной говядине должно быть 18-20% белка, 12-16% жира в мякоти туши и 20-22% белка и 1,5-2,5% жира в длиннейшей мышце спины.

Среди мяса разных половозрастных КРС более высокой биологической ценностью отличается мясо хорошо упитанного молодняка, которое содержит много белка и мало подкожного жира, что соответствует требованиям рационального питания человека [5].

В связи с вышеизложенными, результаты наших исследований, посвященных изучению показателей химического состава и качества мяса 1,5-летних бычков казахской белоголовой породы современной популяции после 3-х месячного нагула на естественных летних пастбищах Юго-Востока Казахстана с высокими показателями упитанности (КХ «ММ» Жамбылской области) имеет важное практическое значение.

Химический состав отдельных отрубов говядины неодинаков по питательной (или энергетической) ценности, в связи с чем нами изучена проба мякоти от всей туши (таблица 1).

Из всех питательных веществ, содержащихся в мясе, наибольшее значение имеет белок. Из данных таблицы 1 видно, что бычки во время нагула в условиях пастбищ Юго-Востока Казахстана увеличивали, в основном, мышечную ткань, на что указывает достаточно высокий удельный вес протеина в мясе туши животных. Это и желаемый результат, так как в настоящее время больше ценится мясо крупного рогатого скота, которое имеет в составе больше белка.

Таблица 1 – Химический состав мяса 18-месячных бычков казахской белоголовой породы после 3-хмесячного нагула на пастбище

Признак	Показатель				
	Ед.изм.	Limit	$\bar{X} \pm m_x$	$\sigma$	$C_v, \%$
Влага	%	69,5-72,0	71,4±11,23	25,1	35,2
Протеин	%	18,73-20,51	19,9±2,53	5,7	28,4
Жир	%	6,62-9,05	7,7±0,62	1,4	18,0
Зола	%	0,92-1,15	1,0±0,043	0,097	9,7

В белках мышечной ткани содержатся незаменимые аминокислоты: аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, метионин, трионин, фенилаланил, триптофан; заменимые аминокислоты: аланин, аспаргиновая кислота, глицин, глютаминовая кислота, пролин, серин, тирозин, цистин. В соединительно-тканых белках много глицина, пролина, оксипролина. Если в мясе много соединительно-тканых неполноценных аминокислот, то его пищевая ценность значительно снижается [6].

Важным компонентом в химическом составе является жир. Он придает мясу повышенную питательность, влияет на вкусовые качества и является источником жирных кислот. Жиры представляют собой соединения жирных кислот и глицерина. Животные жиры состоят главным образом из пальмитиновой, стеариновой, пальмоолеиновой, олеиновой, линолевой, арахидоновой и линоленовой кислот.

Различают жир внутренний, поверхностный межмышечный и внутриклеточный. У КРС жир полива (поверхностный) имеет самую низкую питательность. Мышечный жир, распределяясь в виде вкраплений между мышечными волокнами, образует «мраморность» мяса.

«Мраморностью» мяса называют жировые прослойки, придающие мясу вид мрамора. Она делает мясо нежным, сочным, улучшает вкус, повышает пищевые достоинства. Слишком жирное мясо менее вкусно, его биологическая полноценность невелика. Однако и недостаточно жирное мясо – жесткое, менее вкусно и питательно [7].

Лучшим по усвояемости и питательности считают мясо, которое в сухом веществе содержит примерно равное количество белков и жира. Это мясо высшей упитанности.

В жире присутствуют жироподобные вещества – лецитин, кефалин, холестерин, аргостерин. Большое содержание холестерина в мясе может вызвать явления атеросклероза. В отличие от говяжьего мяса баранина содержит наименьшее количество холестерина. Еще меньше его содержит куриное мясо.

Состав жировой ткани изменяется по мере роста животных и повышения степени упитанности. Малопригодны в пищу жиры с высокой тем-

пературой плавления, так как они хуже перевариваются. Чем больше в жи-ре ненасыщенных жирных кислот, тем ниже температура плавления. По-скольку жир легко подвергается окислению в присутствии кислорода воз-духа, то сохранение его качества в процессе переработки туш имеет особое значение. Способность жиров прогоркать и окисляться определяют по по-казателям кислотного и перекисного числа.

При оценке качества мяса учитывают и такие показатели как запах, цвет, нежность, влагоемкость, липкость, вкус, аромат, консистенция, соч-ность. Основные показатели качества мяса подопытных животных мы изу-чали путем органолептической (9-бальной) оценки качества мяса и бульо-на из этого мяса, результаты которого приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2– Результаты органолептической оценки качества мяса 18-месячных бычков казахской белоголовой породы

Признак	Показатель				
	Ед.изм.	Limit	$\bar{X} \pm m_x$	$\sigma$	$C_v, \%$
Цвет	балл	6-9	7,50±0,587	1,31	17,5
Вкус	балл	6,5-9	7,80±0,592	1,32	17,0
Аромат	балл	7-9	8,00±0,583	1,30	16,3
Консистенция	балл	7,5-9	8,40±0,622	1,39	16,6
Сочность	балл	7-9	7,90±0,574	1,29	16,3

Цвет мяса зависит от содержания пигментов миоглобина и гемогло-бина. На цвет мяса оказывает влияние пол, возраст животных, кормление и другие факторы. Так, мясо молодых животных розового, взрослых – тем-но-красного цвета. У самцов мясо окрашено более интенсивно, чем у са-мок. Чем меньше зеленых кормов получало животное, тем бледнее мясо. При плохом обескровливании мясо имеет темно-красный цвет с синим или фиолетовым оттенками. При хранении, вследствие образования метомио-глобина, мясо приобретает коричневый цвет. Недоваренное мясо имеет ро-зовый цвет, хорошо проваренное – серый. При жарении мяса его окраска становится более интенсивной. Прожаренное мясо – темно-коричневого цвета.

Из органолептических показателей большое значение имеет вкус и аромат мяса У более молодых животных аромат мяса хороший.

Известно, что мясо старых животных, особенно самцов, имеет спе-цифический, часто неприятный запах. Например, мясо взрослых коз – жесткое и часто имеет неприятный запах, который особенно резко выра-жен у старых коз. Вследствии этого мясо и сало старых козлов в пищу не употребляют, а используют для приготовления мыла и свечей. Лучшим по

вкусовым качествам считается мясо козочек и кастратов в возрасте 7 – 10 месяцев.

При длительном хранении мяса при высоких температурах появляется кислый, прогорклый запах. Во время хранения мяса в замороженном состоянии его аромат во многом теряется. На запах мяса большое влияние оказывают уровень и тип кормления животных. При жарении и варке мяса его аромат усиливается.

Нежность мяса зависит от породы, возраста, пола, упитанности животных. Самое нежное мясо получают от специальных мясных пород животных. Нежность проверяют с помощью специального прибора, на котором измеряют сопротивление, затраченное на разрезание вареного образца мяса.

Таблица 3– Результаты органолептической оценки бульона из мяса 18-месячных бычков казахской белоголовой породы

Признак	Показатель				
	Ед.изм.	Limit	$\bar{X} \pm m_x$	$\sigma$	$C_v, \%$
Внешний вид	балл	7-9	8,00±0,583	1,30	16,3
Цвет	балл	6,5-9	7,60±0,562	1,26	16,6
Вкус	балл	7-9	7,70±0,549	1,23	15,9
Аромат	балл	7-9	8,00±0,583	1,30	16,3
Консистенция	балл	7,5-9	8,20±0,593	1,33	16,2
Наваристость	балл	8-9	8,40±0,594	1,33	15,8

Ценность мяса 18-месячных бычков казахской белоголовой породы также определялась результатами органолептической оценки бульона из мяса (таблица 3).

Качество мяса определяется также содержанием витаминов в мясе, которое, в свою очередь, зависит от упитанности животных. Чем выше упитанность, тем больше содержится в нем жирорастворимых витаминов А и Е. Для мяса животных с низкой упитанностью характерно более высокое содержание водорастворимых витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, В<sub>6</sub>. Большая часть витаминов устойчива при тепловой обработке и мало разрушается. Так, тиамин (витамин В) сохраняется в вареном мясе до 75%, митамин В<sub>6</sub> – до 45-60%. Особо устойчив к тепловой обработке витамин В<sub>12</sub>. Содержание витаминов в различных органах и тканях разное. Так печень богата витамином А, никотиновой и аскорбиновой кислотами; в почках много витамина А.

Таким образом, изучая химический состав и показателей органолептической (9-бальная) оценки качества мяса изучаемых животных и бульона из этого мяса можно предположить, что на качественные характеристики



мяса и бульона из нее, повлияло возраст, упитанность животных и масса туши, то есть возраст – достаточно молодой, упитанность – высшая, а масса туши – достаточно высокая.

На химический состав мяса, т. е. на содержание в нем воды, белков, жиров и минеральных веществ, оказывало влияние также соотношение мышечной, соединительной и жировой ткани. С повышением упитанности выход наиболее ценных мягких тканей увеличивается, а выход соединительной и костной – уменьшается. В составе туши изучаемых животных преобладает мышечная ткань, которая в пищевом отношении наиболее ценная.

При этом очень важно довести до потребителей информацию о том, что изучаемое нами мясо – это высокоценное мраморное мясо от животных, обладающее повышенными вкусовыми и диетическими качествами, которых приобрели в результате использования ими благоприятных особенностей нагула в условиях летних пастбищ Юго-Востока Казахстана.

#### Список литературы

1. Бегембеков К.Н., Тореханов А.А., Насырханова Б.К., Нургазы А.К. Современные аспекты стандартизации качества убойного скота и говядины//Уч. пос. 2-изд., перераб., доп. – Алматы: «Айтұмар», 2017. -240с.
2. Тореханов А.А., Бегембеков К.Н., Нургазы А.К. Современная система племенного дела в скотоводстве. – Алматы: «Эверо», 2015. -292 с.
3. Бегембеков Қ.Н., Нұрғазы Қ.Ш., Таңжарық Ж. Қазақтың ақбас тұқымының 18 айлық бұқашықтарының ет өнімділігінің көрсеткіштері. Ізденіс Поиск. Жаратылыстану және техника ғылымдарының сериясы: ISSN-1560-1730. Алматы, 2017, № 3 (1), С.291-295.
4. Тореханов А., Карымсаков Т., Бегембеков К., Баккожаев А. Современные аспекты плем.работы в скотоводстве. Астана, 2012.-203с.
5. Бегембеков К.Н., Нургазы К.Ш., Габит Г., Танжарық Ж. Результаты оценки быков по качеству потомства и испытания бычков по собственной продуктивности. «Высшая школа Казахстана». Международное научно-педагогич. изд.. Алматы, 2017, № 3, С.241-245.
6. Нургазы К.Ш., Бегембеков К.Н., Самбетбаев А.А., Нургазы Б., Габит Г. Эффективность разведения крупного рогатого скота мясных пород на Юго-Востоке Казахстана (рекомендация). Алматы: «Print plus». 2018. - 79 с.
7. Kuat Nurgazy, Kyrgyzbai Begembekov, Gulzat Gabitand and, Zhanat Iskakova. Kazakh White Breed Bulls Assessment by Qualityof Progeny and Bulls Test in Own Productivity. International Journal of Advanced Biotechnology and Research (IJBR). ISSN 0976-2612, Online ISSN 2278–599X. Vol-8, Issue-2, 2017, pp720-727. <http://www.bipublication.com>.

**Бондаренко Андрей Александрович**, магистрант

**Артемов Евгений Сергеевич**, к.с.-х.н. доцент

**Востроилов Александр Викторович**, д.с.-х.н., профессор

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**ПРОДУКТИВНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
СКОТА КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ  
ООО ПЗ «БОЛЬШЕВИК»**

*Аннотация. В статье представлены данные анализа молочной продуктивности и технологические особенности коров красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота, разводимых в условиях ООО ПЗ «Большевик» Хохольского района Воронежской области.*

Красно-пестрая порода крупного рогатого скота создавалась в агропромышленных предприятиях страны путем скрещивания маточного поголовья симментальской породы с быками красно-пестрых голштинов. В результате длительной целенаправленной работы в различных зонах страны был создан большой массив скота желательного типа. В 1998 году Государственной комиссией Российской Федерации по селекционным достижениям была утверждена новая красно-пестрая порода крупного рогатого скота молочного направления продуктивности.

Красно-пестрая порода за сравнительно короткий период разведения заняла одно из ведущих мест среди молочных пород крупного рогатого скота, разводимых в России, в связи с высоким потенциалом молочной продуктивности.

Красно-пестрая порода занимает пятое место по численности поголовья среди других молочных пород: 153,1 тыс. голов всего скота (5,45 %) от численности подконтрольного поголовья крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород и 88,57 тыс. голов коров (5,32 %) по данным бонитировки на 01.01.2018 г. [5].

Лучшие стада породы сосредоточены в Республике Мордовии, Воронежской, Белгородской областях, Красноярском крае со средней продуктивностью 7000-8000 кг молока за лактацию. В сравнении с другими молочными породами крупного рогатого скота красно-пестрая порода конкурентоспособна: обладает высокой молочной продуктивностью, технологичностью, скороспелостью и плодовитостью.

Разводится скот этой породы в 146 хозяйствах 13-и регионов, из них 19 племзаводов и 50 репродукторов [4].

Оценка по комплексу признаков на основании линейных промеров позволяет заключить, что животные имеют выраженный молочный тип. Молочная продуктивность – основной показатель, характеризующий хо-

заявленные и биологические особенности молочных пород, к которым относится красно-пестрая порода.

Проводимые научно-хозяйственные изыскания морфофункциональных свойств вымени коров красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота отмечают, что в основном:

- форма вымени чашеобразная;
- плотно прикреплено к телу;
- с развитой железистой тканью;
- с хорошей спадаемостью после доения.

В настоящее время в племенных предприятиях совершенствование красно-пестрой породы крупного рогатого скота осуществляется с использованием семени чистопородных голштинских быков красно-пестрой масти, завезенных из США, Канады, Германии и так далее, а также производителей красно-пестрой породы отечественной селекции.

На племпредприятия завезены также молодые бычки с геномной оценкой красно-пестрой масти.

Изыскания по оценке молочной продуктивности и технологических свойств коров красно-пестрой породы крупного рогатого скота проводилась в условиях ООО ПЗ «Большевик» Хохольского района Воронежской области, и в научно-исследовательской лаборатории кафедры частной зоотехнии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

В рамках комплексного плана научных исследований кафедры частной зоотехнии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ «Разработка научных основ и проведение прикладных исследований, направленных на разработку эффективных программ разведения пород молочного направления продуктивности (на уровне регионов и отдельных стад)» в условиях ООО ПЗ «Большевик» Хохольского района Воронежской области Центрального федерального округа России проведены исследования по изучению продуктивных и технологических особенностей с целью дальнейшего формирования и совершенствования красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота.

Индивидуальная оценка статей телосложения коров и нетелей красно-пестрой породы в ООО ПЗ «Большевик» в 2018 году показала, что животные хорошо развиты, крупные, с глубокой, широкой грудью, длинным и объемным туловищем, молочного типа, с железистой, чашеобразной формой вымени (51,9 %), в основном, с цилиндрическими сосками.

В стаде имеются коровы с ваннообразной формой вымени (5,8 %). Дно вымени ровное у всех особей, плотно прикрепленное к брюшной полости. Молокоотдача коров 1,89 кг/мин. Так же стоит отметить, что вымя, практически без рудиментов, что также характеризует работу зоотехниче-

ских и ветеринарных служб предприятия. Живая масса коров всех возрастов и нетелей превышает требования животных желательного типа в разводимой породе.

Молочное стадо предприятия создавалось на основе межпородного скрещивания с быками голштинской породы и приобретения помесных нетелей в других областях России. Завезенное поголовье отвечало всем требованиям высокопродуктивного скота. В результате селекционно-племенной работы создано высокопродуктивное заводское стадо краснопестрой породы со средним удоем 6927 кг молока с содержанием жира – 3,74%, белка – 3,22%.

В хозяйстве есть возможности последовательной замены выбракованных коров молодыми животными, то есть первотелками. Серьезной проблемой в хозяйстве на протяжении последних лет остаются заболевания конечностей (15,7 %), а также прочие причины (31,3 %) от числа выбывших животных.

Выбраковка племенного поголовья из стада по низкой продуктивности должна составлять около половины выбывших животных, а фактически этот показатель достигает 78 % по стаду.

Яловость и экстерьерный брак (заболевания конечностей, опухоль суставов, перемежающая хромота и так далее) вызваны технологией содержания животных. Коровы мало двигаются, принудительный моцион, который должен быть не менее 2 км.

Сбалансированное кормление и хорошие условия содержания молодняка всех возрастных групп обеспечили рост и развитие телок, соответствующие желательному типу. Живая масса телок при первом осеменении составила по данным на бонитировки 01.01.2018 г. 387 кг при возрасте 15 месяцев, что превышает требования стандарта разводимой породы.

Живая масса коров-первотелок составила 550 кг, а средняя продуктивность по группе – 6743 кг, то есть 1226 кг молока на каждые 100 кг живой массы. Наибольшее влияние на продуктивность первотелок за 305 дней лактации оказывает живая масса при первом плодотворном осеменении. Во все возрастные периоды обнаружена высокая положительная взаимосвязь между живой массой и высотой в холке у ремонтных телок, между косой длиной туловища и живой массой. Рост и развитие телят оказывают существенное влияние на реализацию их последующих продуктивных способностей [2].

Линейные промеры коров 1-го отела соответствуют требованиям к животным желательного типа в разводимой породе. Высота в холке первотелок колеблется от 133 до 138 см, косая длина туловища – от 155 до 170 см, а обхват груди – до 190 см. В дойном стаде предприятия – 68,6 % коров от 1-го по 2-ой отелы, и 31,4 % – полновозрастные. Средний возраст в отелах – 2,2. В хозяйстве количество первотелок, переведенных в основное стадо – 40,2 %, а оптимально этот показатель должен быть на уровне 20-25

%). Большой удельный вес первотелок в стаде сопровождается значительной выбраковкой маток, что экономически соответственно не оправдано. Возраст коров при первом отеле 786 дней, или 25,5 месяцев, превышает требования желательного типа и подтверждает профессиональный подход сотрудников предприятия к аспектам выращивания телок всех возрастов.

По итогам бонитировки на 01.01.2018 г. удой коров в среднем по стаду составил 6927 кг молока с содержанием жира 3,74 %, белка – 3,22 %. Молочная продуктивность более 7000 кг наблюдается у 43 % коров. Удой коров-первотелок в среднем – 6743 кг молока с содержанием жира – 3,73 %, белка – 3,22 %. Показатели продуктивности животных свидетельствуют о высокой организации кормления, содержания селекционной работы с поголовьем и также превышают требования красно-пестрой породы.

Удой коров быкопроизводящей группы на 01.01.2018 г. составил 9540 кг молока с содержанием жира 3,88 %, белка – 3,23 %, превысив продуктивность данной группы за предыдущий год на 171 кг, а по содержанию жира в молоке – на 0,07 %, или на 13 кг молочного жира и 7,4 кг молочного белка.

Проведенные исследования показали, что животные красно-пестрой молочной породы скота обладают высокими продуктивными качествами.

Достоинство животных красно-пестрой породы – это высокий удой, большая живая масса, хорошее вымя, однородная масть и молоко высокого качества, как питьевое, так и сырье для молочной промышленности. Морфологические и функциональные свойства вымени и его прикрепление особей данного стада соответствуют стандарту разводимой породы.

Существует достаточно известное мнение, что хорошее и полноценное развитие оказывает важнейшее влияние, на здоровье и крепость конституции животных, на их продуктивность и племенные достоинства. Все эти свойства определяются генетическими и паратипическими факторами в период выращивания молодняка [1, 3].

В этой связи отмечаем профессиональный подход сотрудников предприятия в отношении выращивания телок всех возрастов, о чем свидетельствует живая масса, возраст первого осеменения и возраст коров при первом отеле.

Обобщая вышеизложенное, делаем вывод, что в условиях ООО ПЗ «Большевик» стоит обратить внимание на такие аспекты как – выбраковка, возраст в отелах и моцион основного стада.

Для дальнейшего совершенствования и формирования желательного типа красно-пестрой молочной породы скота в условиях предприятия заслуживают особо пристального внимания паратипические факторы (по мнению многих ученых их влияние достигает 70 %), а при планировании племенной работы (на которые приходится до 30 %), в том числе и при закреплении быков производителей обращать внимание не только на про-

дуктивные показатели, но на крепость и развитие конституционально-экстерьерных признаков предков.

#### Список литературы

1. Аристов, Р. Н. Особенности роста и развития ремонтных телочек воронежского типа красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота / Р.Н. Аристов, А.В. Востроилов, Е.С. Артемов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства: материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства. – Воронеж, 2012. – С. 182-185.

2. Волгин, В.И. Влияние роста и развития телят на будущие удои / В.И. Волгин // Животноводство России. – 2011. – № 4. – С. 23

3. Востроилов А. В. Развитие молодняка красно-пестрой молочной породы в условиях ГПЗ колхоза «Большевик»/ А.В Востроилов, Е.С. Артемов, Р.Н. Аристов// Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения: материалы международной научно-практической конференции посвящённой памяти заслуженного деятеля науки Р.Ф., доктора ветеринарных наук, проф. Кузнецова Н.И.. – Воронеж, 2010. – С.8-10

4. Дунин, И.М. Красно-пестрая порода скота, ее ареал и использование для производства молока в Российской Федерации / И.М. Дунин, Г.С. Лозовая, К.К. Аджигбеков // Зоотехния. – 2016 – № 2. – С. 2-4

5. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2018 год) / И.М. Дунин, Х.А. Амерханов, В.И. Шаркаев [и др.] под общей ред. В.И. Шаркаева – Лесные Поляны: ФГБНУ ВНИИплем. – 2018. – 274 с.

УДК 631.95

**Филонова Татьяна Юрьевна**, студент

**Хатунцев Артем Игоревич**, аспирант

**Аргунов Мурад Нурдинович**, д.в.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

#### **РАЗРАБОТКА БЕЗОПАСНОГО ИНСЕКТИЦИДА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

*В статье представлены данные разработки и сравнительные характеристики с аналогами, безопасного инсектицида «ЭКОЦИД», на основе белково-липидного субстрата личинок синатропной мухи *Lucilia Caesar*, направленный на защиту животных от кровососущих насекомых.*

В настоящее время кровососущие двукрылые насекомые или гнус (слепни, комары, мошки) широко распространены на территории РФ и наносят огромный экономический ущерб животноводству. Вред от нападения насекомых заключается в том, что они беспокоят животных, мешают поедать траву, снижают продуктивность: удои падают на 20—25%, замедляются рост молодняка и привесы скота снижаются на 15—20%. Многие кровососущие являются переносчиками возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний животных.

Еще более значительный экономический ущерб причиняют подкожные оводы крупного рогатого скота. У коров они вызывают снижение молочной продуктивности, у молодняка и откормочного скота — уменьшение привесов. Кроме того, снижается качество кожевенного сырья и выбраковывается значительное количество мяса в тушах, пораженных личинками оводов.

В комплексе методов борьбы с гнусом важное значение имеет применение различных химических веществ, природного или синтетического происхождения.

Следует помнить, что абсолютное большинство инсектицидов могут быть крайне опасными для животных и человека, поэтому обращение с ними требует аккуратности, четкости, пунктуальности, правильности приготовления рабочих растворов, соблюдения сроков и доз их применения. Особое внимание должно обращать на соблюдение условий личной гигиены. Необходимо соблюдать сроки ожидания использования молока и мяса при применении животным инсектицидов.

Сегодня можно приобрести множество вариантов средств, которые помогут, если оводы и слепни кусают скот. Но все они, по сути, делятся на две группы:

1. Первая – это репелленты. Их задача – отпугивать насекомых. Обычно такие средства наносятся на тело животного. Имеют в своём составе вещества со специфическими запахами, которые, мягко говоря, не нравятся, насекомым. Репелленты не способны убить оводов и слепней. Но вот отпугнуть у них получается хорошо. Являются относительно безопасными. Однако не гарантируют долгую защиту. К примеру, достаточно, чтобы корова зашла в воду или попала под дождь, чтобы эффективность подобного препарата резко снизилась. Кстати, многие народные средства также действуют как репелленты. То есть они не убивают вредных насекомых, а лишь отпугивают.

2. Инсектициды. Такого рода средства наносятся на тела крупного рогатого скота (КРС) – коров, быков, коз, лошадей и пр. Содержат в своём составе вещества, имеющие кишечное, контактное или системное действие. При контакте с обработанной поверхностью слепни, паузы и прочие паразиты или кровососы мгновенно отравляются. Они не могут укусить

животное или отложить яйца, как это делает подкожный овод. Длительность действия у инсектицидов обычно больше, чем у репеллентов.

Хотя в последнее время появляются и препараты инсектицидно-репеллентного действия. Они довольно эффективны и могут защищать животное в течение нескольких месяцев.

Несмотря на широкий ассортимент инсектицидных препаратов, используемых для борьбы с паразитом, их применение является не эффективным, ввиду высокого кумулятивного действия, ограничений в использовании для убойного скота и лактирующих животных.

Многолетнее использование инсектицидов способно привести к серьезным негативным последствиям не только для окружающей среды и здоровья человека, но и понизить рентабельность сельскохозяйственного производства. В зависимости от характера негативных последствий, их можно разделить на три категории:

1. Воздействие инсектицидов и продуктов их разложения на живые организмы (растения, животные, полезные грибы и бактерии);
2. Развитие устойчивых к инсектицидам форм организмов;
3. Миграция инсектицидов по пищевым цепям, попадание в организм человека с пищей, водой или воздухом.

На основании этого, разработка нового эффективного, безопасного инсектицида, используемого в животноводстве является актуальной на сегодняшний день.

В течение многих лет ведутся поиски эффективных, доступных, безвредных, дешевых и экологически безопасных средств борьбы с членистоногими и насекомыми, многие из которых являются опасными для человека и наносят существенный ущерб народному хозяйству.

В последние 30-40 лет было обращено пристальное внимание на биологические методы борьбы с гнусом.

Нами разработан и испытан препарат «ЭКОЦИД» инсектицидного действия, направленный на защиту животных от кровососущих насекомых. Так, как в последнее время, все большую популярность набирает использование спреев и аэрозольных форм препаратов против мух, оводов, слепней и других насекомых. Ввиду простоты в использовании, достаточно лишь следовать инструкции. При этом за счёт удобного распылителя жидкая смесь просто распределяется по всему телу коровы, лошади, козы и других животных. Это позволяет создать равномерную защиту на продолжительное время.

«ЭКОЦИД» представляет собой средство в аэрозольной упаковке, отравляющие вещества которого натурального происхождения, которые в отличие от химических инсектицидов-аналогов не представляют опасности для здоровья человека и животных и достаточно эффективно уничтожают большинство видов вредных насекомых. После нанесения на поверхность шерстного покрова, препарат, практически не всасываясь, распределяется



по поверхности тела животного, что обеспечивает его длительное инсектицидное и репеллентное действие.

В сравнении с существующими аналогами препарат «ЭКОЦИД» может быть использован без ограничений для убойного скота, применяться для обработки животных от гнуса и двукрылых кровососущих насекомых в период лактации, а также для молодняка. Основные составляющие препарата «ЭКОЦИД»:

1. Биомасса личинок синатропной мухи *Lucilia Caesar* (Личинки мух *Lucilia Caesar* вырабатывают значительное количество лауриновой кислоты, которая угнетает и подавляет многие вирусы, и патогенные простейшие микроорганизмы. Липидная основа позволяет эффективно бороться с многими кровососущими насекомыми);

2. Гиалуроновая кислота (Гиалуроновая кислота повышает вязкость и блокирует гиалуронидазу, которая вырабатывается в процессе миграции личинок овода);

3. Эфирное масло мяты (Эфирное масло мяты обладает репеллентными свойствами в борьбе с кровососущими насекомыми и членистоногими, а также используется как эффективное средство для снятия зуда);

4. Вода.

Основным преимуществами аэрозоля «ЭКОЦИД» являются: высокая эффективность; небольшой расход; безопасность; отсутствие кумулятивных свойств препарата; низкая себестоимость компонентов; простота в использовании; низкие производственные затраты.

Препарат «ЭКОЦИД» для обработки коров от насекомых обладает репеллентными и инсектицидными свойствами.

#### Список литературы

1. Белан А.А. Организация и меры борьбы с гнусом в нефтедобывающих районах Западной Сибири / А.А. Белан // Проблемы борьбы с гнусом. - М., 2010. С. 21-25.

2. Букштынов В.И. Стоимость и экономическая эффективность мероприятий по защите крупного рогатого скота от гнуса / В.И. Букштынов // ВНИИВС. -2013. Т. 24. С. 326-331.

3. Павлов С.Д., Павлова Р.П. Препараты для защиты крупного рогатого скота от гнуса и зоофильных мух на пастбищах / С.Д. Павлов // Ветеринария. -2007. №3. С. 30-33.

4. Чайка В.И. Эффективность инсектицидов против гнуса при применении методом ультрамалообъёмных опрыскиваний крупного рогатого скота// Автореф. дис.канд. вет. наук. Тюмень, 2015. - 21 с.

5. Щепёткин В.А. Инсектицидная активность препаратов против комаров / В.А. Щепёткин// Вопр. вет. арахно-энтомол.: Науч.-техн. бюл. / ВНИИВЭА. Вып. 10. Тюмень, 2001. С. 44-48.

**Комаров Владимир Юрьевич**, к.в.н., доцент  
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

## **ФАКТОРЫ ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД**

*Аннотация. Продуктивное долголетнее использование молочных коров связано со многими факторами. Внедрение новейших промышленных технологий на комплексы и фермы по производству молока, а также повышение молочной продуктивности у коров снижают период использования животных за счет преждевременного их выбытия, в т. ч. связанных с заболеваниями молочной железы. При воспалении молочной железы существенно снижается как молочная продуктивность, так и ухудшается качество получаемого молока. Применение новых эффективных препаратов для лечения коров, больных маститом, способствует снижению заболеваемости животных в стаде.*

Молоко является полноценным продуктом в питании, так как содержит все необходимые питательные и биологически активные вещества. Его можно рассматривать как мощную коллоидную систему, состоящую из воды, сухого вещества и газов. Оно состоит из белка, углеводов, жира, минеральных солей и витаминов. Из молока в настоящее время выделено более 250 химических компонентов, из них 140 различных жирных кислот. Все компоненты молока в отдельности и в комплексе выполняют ценную роль в питании человека, и к значимости их еще не раз будут возвращаться исследователи. Во многих случаях молочные продукты являются лечебно-профилактическим средством, однако при условии, если эти продукты не фальсифицированы, так как в противном случае они не только не помогут, но и усугубят патологический процесс в организме больного человека [1, 3, 4, 5].

В настоящее время повышение продолжительности продуктивного хозяйственного использования молочных коров является одним из важнейших этапов в увеличении продуктивности всего стада и рентабельности молочной отрасли. Долголетнее хозяйственное использование животных зависит от многих факторов. Внедрение инновационных передовых технологий на комплексы и фермы по производству молока, а также повышение молочной продуктивности у коров снижают период использования животных за счет преждевременного их выбытия. Использование коров на многих комплексах при интенсивной технологии не превышает 4-5 лактаций, когда только и начинает проявляться максимальная их продуктивность и в это время начинают окупаться затраты на выращивание и содержание животных. Выбраковка животных зачастую происходит из-за ряда факторов: снижения воспроизводительной способности коров, нарушений обмена

веществ, непригодности к машинному доению, а также заболеваний, которые связаны с невозможностью адаптации животных к интенсивной технологии использования.

Значительную проблему среди патологий у коров представляет воспаление молочной железы (мастит). При патологии вымени в первую очередь происходит поражение железистой части – альвеол и выводных протоков, а также цистерн и молочных ходов.

Мастит коров является одним из сильно распространенных заболеваний коров, во время, которого снижается количество и ухудшается качество молока. По данным многих исследователей у коров в период развития воспалительного процесса в молочной железе происходит уменьшение удоя в среднем на 10-15 %. Безусловно, основные потери молока приходятся на период болезни животного, а также лечения и последующего его выздоровления. В течение года около 60-70% коров всего стада может переболеть этой патологией, причем многие животные болеют не по одному, а по несколько раз, что в последующем приводит к развитию хронического течения заболевания и в дальнейшем к агалактии. Вследствие этого ветеринарным специалистам приходится выбраковывать животных. Выбраковка может достигать до 20-25 % коров в год. Поэтому одним из важных факторов в увеличении продуктивного хозяйственного использования коров является борьба с патологией молочной железы [1, 2, 5, 8].

На уровень заболеваемости маститом коров в стаде оказывает огромное значение своевременная терапия. На многих молочных комплексах и фермах для лечения мастита применяют препараты, которые содержат в своем составе по несколько антимикробных веществ широкого спектра действия. Но зачастую после неоднократного их применения эффективность терапии заметно снижается, это обусловлено тем, что микроорганизмы, вызывающие развитие мастита, приобретают резистентность к применяемым антибиотикам. Поэтому в хозяйствах необходимо соблюдать график использования противомаститных препаратов, которые содержат в своем составе антибиотики [3, 4].

В цели исследований входило установление распространенности воспаления молочной железы и изучение лечебной и профилактической эффективности противомаститных препаратов.

Изучение проводили на комплексах и фермах по производству молока в Орловской области. Выявление коров, больных маститом, осуществляли в соответствии с инструкцией «Наставление по диагностике, терапии и профилактики мастита коров» (2000).

В исследуемом хозяйстве во время очередного доения у 17,4% обследованных коров был выявлен мастит, при этом с субклинической формой мастита было выявлено 14,6% коров, а с клинической - 2,8%. В качестве основного метода при диагностике мастита использовали быстрый маститный тест. При проведении бактериологических исследований проб

молока полученных от больных маститом коров были выделены следующие возбудители: золотистый стафилококк, агалактийный стрептококк и кишечная палочка.

В качестве дополнительного метода диагностики субклинического мастита у коров использовали метод, разработанный сотрудниками кафедры анатомии, физиологии и хирургии Орловского ГАУ, который заключается в исследовании структуры высушенной капли молока под микроскопом. Благодаря данному инновационному способу были выявлены десятки коров на ранней стадии развития заболевания.

Для уменьшения экономических потерь, связанных с патологией молочной железы, является выявление животных на ранних стадиях развития заболевания, а также проведение своевременной эффективной терапии. Так для лечения мастита у коров в разные периоды лактации использовали новый препарат «Диоксомаст» и применяемые в хозяйстве «Лактоклокс» и «Лактобай».

Противомаститный препарат «Диоксомаст» содержит компоненты следующие компоненты: диоксидин, ксантановую смолу, лактам тетраметилэтилентетрамин, преднизолон и дистиллированную воду. Терапевтический эффект препарата действует на бактерии, которые устойчивы к другим антибиотикам. Препарат обладает хорошими эмульгирующими свойствами, при этом образует на поверхности защитную пленку и увлажняет кожу. На разработанный препарат получен патент на изобретение № 2570396 [6].

«Лактоклокс» является комбинированным антибактериальным препаратом для интрацистернального введения. В его состав входит комбинация полусинтетических пенициллинов — ампициллина и клоксациллина. Препарат «Лактобай» является антибактериальным лекарственным средством для интрацистернального введения в форме суспензии, которое содержит в качестве действующих веществ ампициллина натриевой соли и клоксациллина натриевой соли.

Для изучения лечебной эффективности препаратов, были сформированы три опытные группы. Препараты применяли по общепринятой методике в соответствии с «Наставлениями по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров».

Перед введением препарата «Диоксомаст» выдаивают остатки молока из пораженной доли вымени коровы и утилизируют. Затем дезинфицируют сосок. Перед применением препарат нагревают до 37°C и тщательно встряхивают. Шприц для интрацистернального введения плотно прижимают к наружному отверстию соскового канала и вводят 10 мл препарата в сосковую цистерну вымени. После введения препарата «Диоксомаст» проводят легкий массаж соска пораженной доли вымени снизу вверх. При субклиническом мастите препарат вводят двукратно, один раз в сутки. При клинической форме 3-4 введения в зависимости от степени воспалительно-

го процесса. Во время лечения и в течение суток после окончательного введения препарата «Диоксомаст» молоко из пораженных долей вымени выдаивают в отдельную посуду, обезвреживают и утилизируют. Через сутки после последнего введения в молоке ингибирующие вещества не обнаруживаются.

Препараты «Лактоклокс» и «Лактобай» использовали в соответствии с инструкциями по применению и «Наставлениями по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров». После их применения молоко утилизировали в течение 72 часов после последнего введения.

Применяемые в опыте препараты показывают высокую лечебную эффективность. Препарат «Диоксомаст» обеспечил терапевтическую эффективность на уровне 85-92 %. Для профилактики и лечения мастита коров в период сухостоя использовали противомаститный препарат «Адимаст». Препарат содержит следующие компоненты: апрамицин; диоксидин; ксантановую смолу; глицерин; дистиллированную воду. Комплексное сочетание веществ, входящих в состав нового препарата, позволяет обеспечить получение высокой лечебной эффективности и безопасное применение для лечения коров в период сухостоя. На разработанный препарат получен патент на изобретение № 2570397 [7].

Своевременный запуск коровы в сухостойный период играет огромную роль в инволюции молочной железы, завершении развития плода внутри матери, а также пополнении запасов организма необходимыми питательными веществами. Как правило, во время запуска и первые 2 недели после него организм коровы снижает общую резистентность и становится восприимчивым к инфекциям.

Сильной необходимостью применения одномоментного запуска является у высокопродуктивных коров, благодаря которому можно безопасно и в нужный физиологический период останавливать и заканчивать лактационный период. По результатам исследования эффективности использования нового препарата «Адимаст» для лечения мастита коров в период сухостоя и для одномоментного запуска установлено, что его применение обеспечивает высокую терапевтическую и профилактическую эффективность.

По результатам исследований была установлена заболеваемость коров маститом в хозяйстве на уровне 17,4 %. Для лечения больных коров применяли противомаститные препараты, показывающие высокую терапевтическую эффективность. Одними из важнейших факторов, оказывающих влияние на продуктивное долголетие коров, является ранняя диагностика и своевременное эффективное лечение, которое позволяет снизить количество больных животных в стаде и уменьшить риск выбраковки животных от этого заболевания.

## Список литературы

1. Белкин Б.Л. Мастит коров: этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика / Б.Л. Белкин, В.Ю. Комаров, В.Б. Андреев. - Москва, Издательство: РУСАЙНС, 2018. – 108 с.
2. Карасева А.Ю. Влияние физиологических факторов на ветеринарно-санитарные показатели молока / А.Ю. Карасева, С.Н. Семенов // В сборнике: ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы III-й международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе. Воронежский ГАУ им. Императора Петра I.- 2019. - С. 33-36.
3. Комаров В.Ю. Факторы продуктивного долголетия молочных коров / В.Ю. Комаров // В сборнике: Фундаментальные основы управления производственным процессом для повышения экономической и энергетической эффективности АПК Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов . - 2019. - С. 76-79.
4. Ларионов Г. Гигиена получения молока / Г. Ларионов, О. Чеченешкина, Н. Мардарьева, М. Терентьева, В. Семенов, Н. Кириллов, А. Лаврентьев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2019. - № 5. - С. 52-61.
5. Larionov G.A. Measures for reducing the bacterial content and the number of somatic cells in cow's milk / G.A. Larionov, O.U. Checheneshkina, N.V. Mardaryeva, M.G. Terentyeva, V.G. Semenov, N.K. Kirillov, A.Yu. Lavrentiev / В книге: Перспективы развития аграрных наук Материалы Международной научно-практической конференции. - 2019.- С. 37-39.
6. Патент на изобретение № 2570396 Российской Федерации, МПК А61К 31/00, А61Р 15/00. Препарат "Диоксомаст" для лечения субклинического мастита у коров / Белкин Б.Л., Андреев С.В., Комаров В.Ю.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ». – № 2014154125/15; заявл. 29.12.2014; опубл. 10.12.2015, Бюл. № 34. – 4 с.
7. Патент на изобретение № 2570397 Российская Федерация, МПК А61К 31/00, А61Р 15/00. Препарат "Адимастр" для лечения мастита у коров в сухостойный период/ Белкин Б.Л., Андреев С.В., Комаров В.Ю.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ».- № 2014154194/15; заявл. 29.12.2014; опубл. 10.12.2015, Бюл. № 34.- 4 с.
8. Семенов С.Н. Условия получения молока с высокими ветеринарно-санитарными показателями / С.Н. Семенов / В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства. - 2018. - С. 164.

### **СЕКЦИЯ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ, АГРОХИМИИ И ЭКОЛОГИИ**

УДК 53.047

**Агапов Алексей Дмитриевич**, курсант

**Саврасова Наталья Александровна**, к.ф.-м.н., доцент  
ФГКВОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил  
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и  
Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

**Саврасова Евгения Евгеньевна**, студентка  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»,  
г. Воронеж, Россия

#### **ВЛИЯНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

*Аннотация. В статье рассматривается действие шумового загрязнения окружающей среды антропогенного происхождения на производительность труда и состояние здоровья человека, что может привести к негативным социально-экономическим последствиям.*

В последнее время Министерством здравоохранения Российской Федерации создается система мероприятий по борьбе и профилактике вредного влияния производственного шума.

Законодательство в сфере регулирования акустической нагрузки включает в себя государственные стандарты, санитарно-эпидемиологические правила и нормы, определяющие допустимый уровень шума в населённых пунктах. Федеральным Законом № 52 от 30 марта 1999 года указана недопустимость нанесения вреда человеку шумовым воздействием. Кроме указанных нормативных актов, в каждом административном субъекте действуют региональные постановления, приказы, правила, рекомендации.

Несмотря на это, уровень нарушений слуха у населения шумовой этиологии с каждым годом растет. Известно, что количество россиян, вынужденных работать во вредных и опасных условиях, которые не отвечают санитарно-гигиеническим нормам, составляет 23,4 % работающего населения [2].

Для жителей города среди неблагоприятных техногенных факторов, приводящих к развитию стресса, нарушению сна, слуха и общей утомляемости лидирующее положение занимает длительное воздействие громких звуков.

Данная проблема является актуальной и для той части сельского населения, которая в рамках своей трудовой деятельности подвергается

длительному действию высокоинтенсивных звуковых волн, что приводит к риску профессионально-ориентированных заболеваний.

Ранее на основе молекулярно-кинетической теории произведена оценка кинетической энергии движения барабанной перепонки под действием звуковой волны на пороге слышимости, что дало возможность сделать вывод об исключительной чувствительности слухового аппарата человека [1].

В рамках механизации сельского хозяйства для облегчения труда человека с каждым годом все чаще используется сельскохозяйственная техника, мощность и производительность которой растет. Спутником такого роста является увеличение уровня шума при эксплуатации. Были зарегистрированы уровни шума в диапазоне от 90 дБ (децибел) до 98 дБ, обусловленные работой сельскохозяйственной техники.

Шумовое загрязнение – беспорядочные колебания различной физической природы, которые отличаются сложностью временной и спектральной структуры. Шум означает нежелательный звук, который приводит к физическим и психическим проблемам, которые зависят от громкости и частоты звука. На самом деле, когда звук превышает свой предел, он становится фатальным для человека и других организмов.

Человек может выдержать шум до 85 дБ, после чего его слуховая способность может быть повреждена, а длительное воздействие шума многократно увеличивает вероятность нарушений слуха. Обычно звуки более интенсивные, чем 30 дБ, называются шумом. Во всяком случае, все звуки попадают под шумовое загрязнение, которое вызывает беспокойное состояние человека.

По сути, любой нежелательный шум, возникающий в окружающей среде, оказывающий неблагоприятное воздействие на здоровье организма, является шумовым загрязнением.

В повседневной жизни мы слышим различную интенсивность звуков, уровень которых колеблется от 10 до 100 дБ. Учитывая побочные эффекты на здоровье человека, ученые установили максимальный предел звука, варьирующийся от 75 до 85 дБ в разных странах. Всемирная организация здравоохранения считает звук 45 дБ идеальным для городов. Но измерение звука в большинстве крупных городов превышает 90 дБ.

Чрезмерное шумовое загрязнение на рабочих местах может повлиять на психологическое здоровье. Исследования показывают, что возникновение агрессивного поведения, нарушение сна, постоянный стресс, усталость и гипертония могут быть связаны с чрезмерным уровнем шума. Это, в свою очередь, может вызвать более серьезные и хронические проблемы со здоровьем в более позднем возрасте.

Шум также очень опасен для природы в целом, потому что он нарушает спокойствие всех существ и увеличивает смертность в них. Для снижения шума применяется набор индивидуальных средств защиты от шума,



но они менее эффективны, чем снижение шумовых характеристик самой техники.

Известно, что при использовании индивидуальных средств, снижающих воспринимаемый оператором шум с 93 до 73 дБ, производительность труда возрастает на 7%. Снижение же уровня звука техники с 96 до 83 дБ приводит к увеличению производительности труда на 12% [3].

Работа в условиях воздействия шума, превышающего допустимые значения, повышает риск развития профессионально-ориентированных заболеваний и резко уменьшает продолжительность жизни. Это может привести к таким негативным социально-экономическим последствиям, как экономические потери за счет роста профессиональной заболеваемости, увеличение количества ошибочных действий, что может повысить количество производственных травм, снижение качества выполненной работы, уменьшению продолжительности профессиональной активности, увеличение текучести кадров.

Таким образом, для уменьшения негативного влияния шумового загрязнения на жизнедеятельность, необходимо проводить комплекс мер, включающий следующие действия:

- использовать современные индивидуальные средства защиты от шума, руководствуясь спектром и уровнем шума на рабочих местах;
- создавать инновационные технические средства, позволяющие уменьшить интенсивность шума, создаваемого техникой;
- при приеме на работу выявлять людей с повышенной чувствительностью к шуму;
- повсеместно применять методики, выявляющие нарушение слуха на ранних стадиях;
- сокращать время пребывания в неблагоприятных условиях.

#### Список литературы

1. Агапов А.Д. Оценка возможности безопасного использования слуховой способности человека в технике военного дела/ А.Д. Агапов, А.А. Долигодин, Г.А. Окладников, Н.А. Саврасова - Материалы III Международной научно-практической конференции «Фундаментально-прикладные проблемы безопасности, живучести, надежности, устойчивости и эффективности систем» г. Елец, 2019. С. 312-315
2. Шешегов П.М. Нейросенсорная тугоухость шумовой этиологии у военнослужащих: диагностика, лечение и профилактика/ П.М. Шешегов, В.Н. Зинкин, В.В. Дворянчиков, В.Г. Миронов – Вестник Российской военно-медицинской академии, 2015. № 2 (15). – С.60-66.
3. Rentzch, I. Einfluss von Lärm auf die Leistung Jparameter des systems / I.Rentzch // Hensch-Maschine. Dresden, 1984.

**Гасанова Елена Сергеевна**, к. с.-х. н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ИЗМЕНЕНИЕ ФРАКЦИОННО-ГРУППОВОГО СОСТАВА ГУМУСА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПОД ВЛИЯНИЕМ УДОБРЕНИЙ**

*Аннотация. В работе представлены результаты определения фракционно-группового состава гумуса чернозема выщелоченного под влиянием различных доз минеральных и органических удобрений. Установлено, что применяемые агротехнические приемы оказывают существенное влияние на состав гумуса и его свойства.*

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта 18-316-00035 мол\_а «Изучение механизма деградации чернозема на примере дегумификации и декарбонирования и разработка мероприятий по повышению почвенного плодородия».

Основным специфическим свойством почвы, отличающим ее от материнской породы, является плодородие. Формируется плодородие в результате длительного природного почвообразовательного процесса, на который в результате сельскохозяйственного использования накладывается процесс окультуривания [3]. Одним из значимых показателей плодородия являются гумусовые кислоты (ГК), которые определяют особенности свойств и режимов почв, тем самым прямо или косвенно влияют на продуктивность возделываемых культур. Гумусное состояние почв связано не только с генезисом определенных типов почв, но и с хозяйственной деятельностью [2]. Вопросы влияния различных систем земледелия на состав гумуса различных типов почв наиболее полно раскрываются в длительных исследованиях. Многие исследователи приходят к выводу, что наиболее сильные изменения в содержании и составе гумусовых соединений почвы происходят при применении химических мелиорантов, органических и минеральных удобрений, а так же при различной обработке почвы [4, 1]. Однако, данных о трансформации фракционно-группового состава гумуса под влиянием многолетнего использования минеральных и органических удобрений явно недостаточно. Поэтому представленная работа является актуальной.

Целью исследования являлось изучение изменения фракционно-группового состава гумуса чернозема выщелоченного под влиянием минеральных и органических удобрений в условиях стационарного многолетнего опыта. Исследования по намеченной программе проводились в полевом опыте, заложенном на территории опытной станции Воронежского ГАУ. Для исследований были выбраны четыре варианта: 1 – контроль; 2 – 40 т/га навоза; 3 – фон + NPK; 5 – фон + 2NPK. Образцы почвы отбирались после завершения пятой ротации севооборота с поля чистого пара

18.04.2018, а также 11.09.2018 с поля под озимой пшеницей на глубину до 100 см послойно через каждые 20 см с двух несмежных повторений в пятикратной повторности. Фракционно-групповой состав гумуса определялся по методу Кононовой-Бельчиковой. Изучены фракции гуминовых кислот (ГК): фракция 1 – свободная и связанная с подвижными полуторными оксидами; фракция 2 – связанная с кальцием; фракция 3 – связанная с глинистыми минералами и неподвижными полуторными оксидами. Выделены следующие фракции фульвокислот (ФК): фракция 1а – свободная и связанная с подвижными полуторными оксидами («агрессивная фракция»); фракция 1 – связанная с фракцией 1 ГК; фракция 2 – связанная с фракцией 2 ГК; фракция 3 – связанная с фракцией 3 ГК.

На рисунке 1 представлены доли отдельных фракций ГК и ФК в составе ГумК (весенний срок отбора).

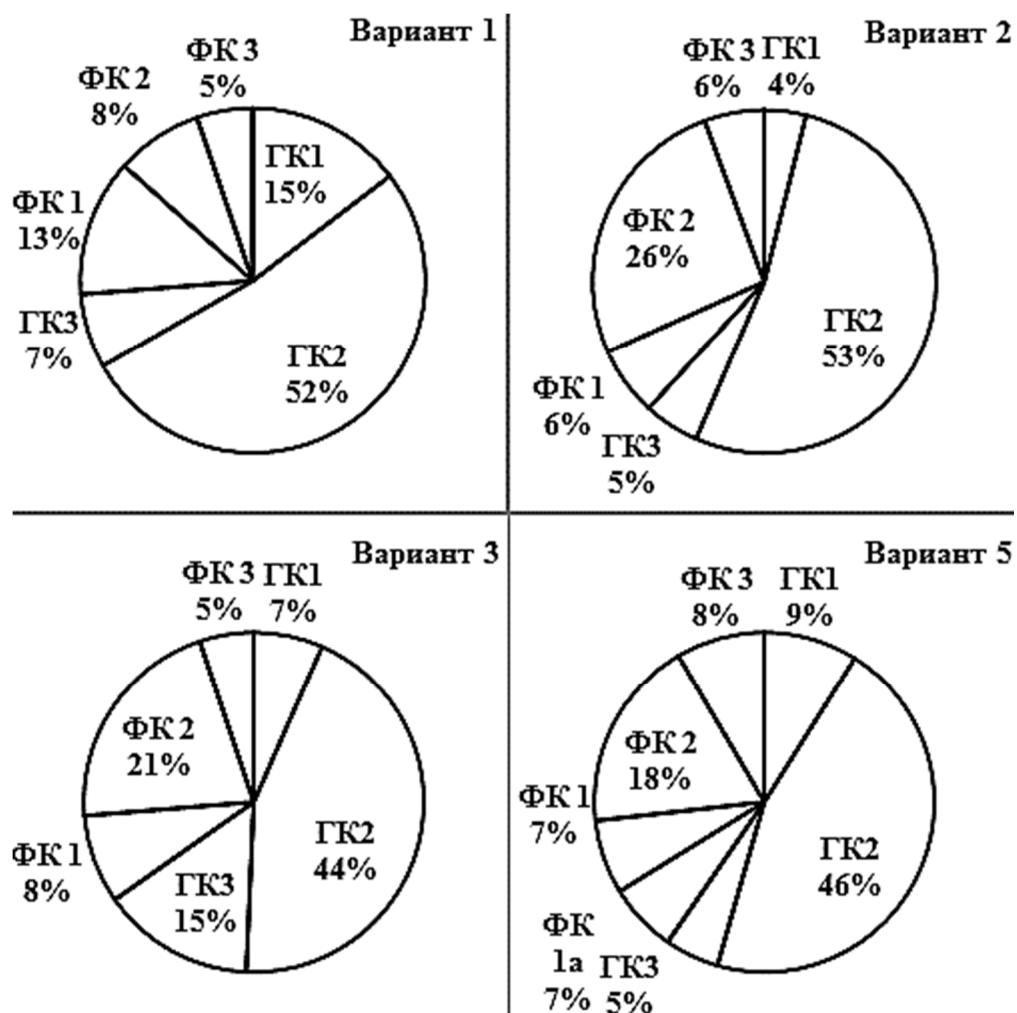


Рисунок 1 – Доли фракций ГК и ФК в составе ГумК (18.04.2018)

Установлено, что ГумК контрольного варианта представлены преимущественно ГК2 фракции, связанной с кальцием (52%). ГК1 фракции составляют 15% от общего содержания органического углерода. На долю

ГК3 приходится 7%. ФК1а (агрессивные фульвокислоты) на данном варианте не выделяются. ФК1 составляют 13%, ФК2 – 8%, ФК3 – 5 % от общего содержания органического углерода.

Так же как и на первом варианте, на фоновом варианте гумусовые кислоты представлены преимущественно ГК2 фракции, связанной с кальцием (53%). ГК1 фракция составляет всего 4% от общего содержания органического углерода, а на долю ГК3 приходится 5%. Так же как и на контрольном варианте фракция ФК1а на 2 варианте не выделяется. Фракции ФК1, ФК2 и ФК3 составляют 6%, 26% и 6% соответственно.

На 3 варианте с применением минеральных удобрений на фоне навоза так же доминируют ГК 2 фракции, но уже меньше чем на 1 и 2 вариантах (44%). ГК 1 составляет 7% и ГК3 – 15%. Агрессивная фракция ФК 1а так же не выделена. ФК1 составляет 8%, ФК2 – 21%, ФК3 – 5% от общего содержания органического углерода.

На 5 варианте с применением двойной дозы минеральных удобрений, установлено, что ГК2 составляют 46%. ГК1 и ГК3 составляют по 9% и 5% соответственно. На данном варианте в отличие от всех остальных выделяется агрессивная фракция фульвокислот ФК1а, которая составляет 7% от общего содержания органического углерода. ФК1 составляет 7%, ФК2 – 18%, ФК3 – 8%.

Таким образом, выявлено, что в составе ГумК преобладают ГК, связанные с ионами кальция. Это характерно для черноземных почв с дерновым процессом почвообразования. Данная фракция ГК очень важна для формирования почвенного плодородия. Именно она способствует формированию водопрочной структуры почвенных агрегатов, в результате чего создается благоприятный водно-воздушный режим, оптимизируются микробиологические процессы.

Максимальное содержание ФК отмечается на вариантах 2, 3, 5. На вариантах с применением минеральных удобрений высокое содержание ФК связано с усилением процессов кислотного гидролиза, в результате которого высокомолекулярные ГК распадаются до более простых соединений, которые при экстрагировании попадают во фракции ФК. Кроме того, на варианте с двойной дозой минеральных удобрений выделяется агрессивная фракция ФК 1а, которая характерна для почв с кислой реакцией среды и в нашем случае, возможно, является продуктом усиленной деструкции ГК.

На рисунке 2 представлены диаграммы содержания ГК и ФК в % к общему органическому углероду (осенний срок отбора образцов). В образцах контрольного варианта ГумК представлены преимущественно фракцией ГК 2 (50%). В сравнении с весенним периодом увеличилось содержание фракций ГК1 – 13% и ГК3 – 12% от общего содержания органического углерода. ФК 1 составляет – 13%, ФК2 – 7%, ФК3 – 5%. На 2 варианте

также преобладает фракция ГК2, связанная с кальцием (55%). ГК1 составляет 13%, ГК3 – 10%. Фракция ФК1 составляет 7%, ФК2 – 9%, ФК3 – 6%.

В составе ГумК 3 варианта содержание ГК2 составляет 50%. Фракции ГК1 содержится всего 2%, в то время как фракция ГК3 17%. ФК1 составляет 7%, ФК2 – 17%, ФК – 7%.

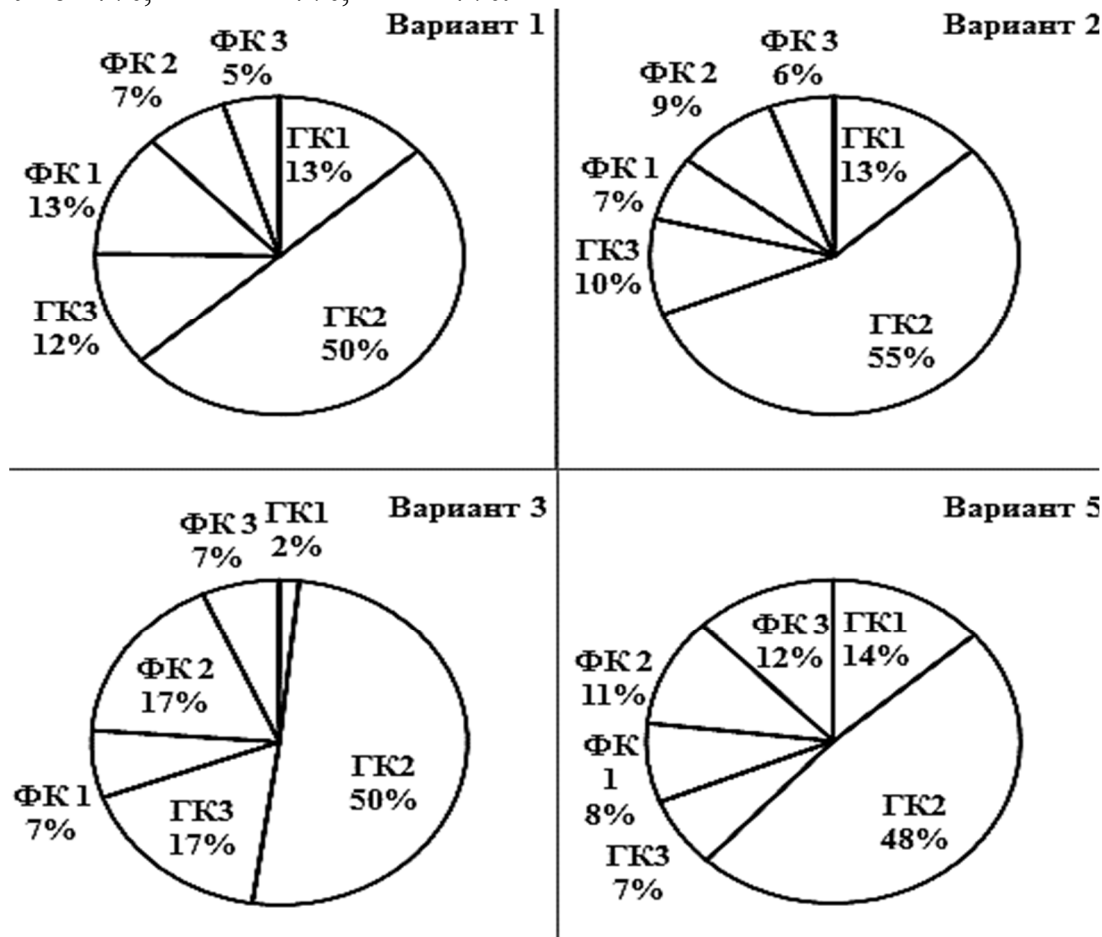


Рисунок 2 – Доли фракций ГК и ФК в составе ГумК (11.09.2018)

В варианте с двойной дозой минеральных удобрений количество ГК2 наименьшее. Фракция ГК1 составляет 14%, в то время как фракция ГК3 7%. ФК1 составляет 8%, ФК2 – 11%, ФК3 – 12%.

Соответственно, выявлено, что в течении периода с апреля по сентябрь сохраняются основные закономерности фракционно-группового состава гумуса, обусловленные типовыми особенностями изучаемых почв. Абсолютные значения содержания отдельных фракций гумусовых кислот изменяются. Отмечено, что в образцах осеннего срока отбора содержание ФК несколько выше, чем в весенних.

На рисунках 3 и 4 представлены результаты анализа оптической плотности выделенных фракций ГК слоя 0-20 см. Коэффициент цветности определяется соотношением оптической плотности при 465 нм и 665 нм. Чем выше значения коэффициента цветности, тем сильнее развита периферическая часть молекул ГК.

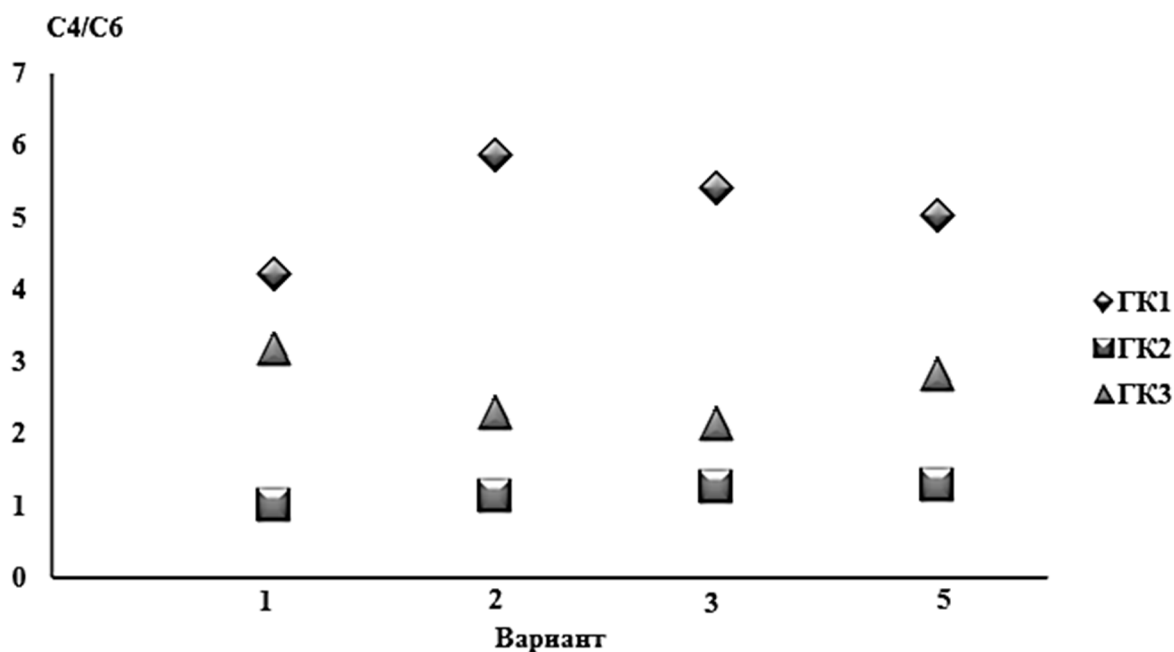


Рисунок 3 – Коэффициенты цветности фракций ГК (18.04.2018)

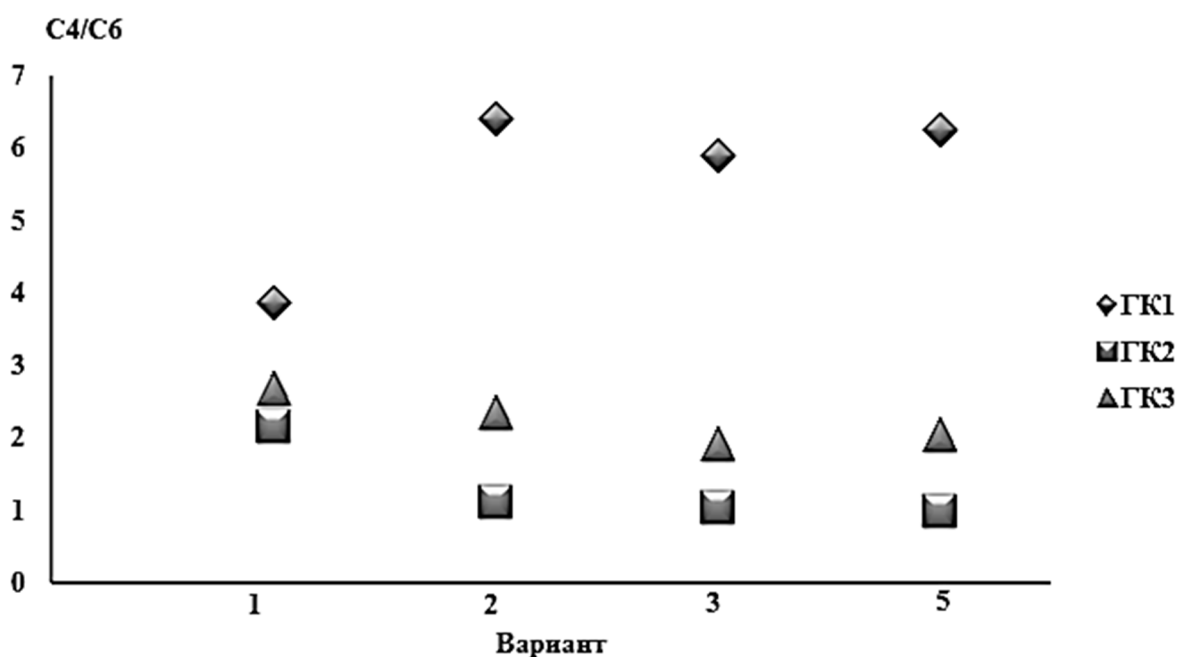


Рисунок 4 – Коэффициенты цветности фракций ГК (11.09.2018)

Более высокие значения характерны для молекул ГК с развитой алифатической частью. Это более подвижные фракции ГК1. Низкие показатели свидетельствуют о накоплении ГК с конденсированной частью – зрелые ГК2. ГК3, связанные с глинистыми минералами занимают промежуточное положение.

Как видно из рисунка 3 в образцах весеннего срока отбора максимальный коэффициент цветности фракции ГК1 отмечен на фоновом варианте, а минимальное значение на контрольном. Коэффициент цветности

фракции ГК2 незначительно ниже на контрольном варианте. У фракции ГК3 максимальное значение отмечается на контрольном варианте, а минимальное на варианте с одинарной дозой минеральных удобрений.

Значение коэффициента цветности к осени увеличивается, но закономерности по вариантам опыта сохраняются.

Определено, что максимальное содержание ГК отмечается на контрольном и фоновом вариантах. При внесении минеральных удобрений содержание ГК в верхнем слое снижается. Установлено, что характер распределения ФК по профилю сложный, что связано с высокой подвижностью данной фракции гумусовых кислот. Максимальное количество ФК в верхнем слое отмечается на фоновом варианте и варианте с применением двойной дозы минеральных удобрений. На вариантах с применением минеральных удобрений высокое содержание ФК связано с усилением процессов кислотного гидролиза, в результате которого высокомолекулярные ГК распадаются до более простых соединений, которые при экстрагировании попадают во фракции ФК.

Выявлено, что в составе ГумК преобладают ГК, связанные с ионами кальция. Это характерно для черноземных почв с дерновым процессом почвообразования. Данная фракция ГК очень важна для формирования плодородия. Именно она способствует формированию водопроходной структуры почвенных агрегатов, в результате чего создается благоприятный водно-воздушный режим, оптимизируются микробиологические процессы.

В результате анализа коэффициентов цветности установили, что более высокие значения характерны для молекул ГК с развитой алифатической частью. Это более подвижные фракции ГК1. Низкие показатели свидетельствуют о накоплении ГК с конденсированной частью – зрелые ГК2. ГК3, связанные с глинистыми минералами занимают промежуточное положение. Коэффициент цветности незначительно повышается к осени.

#### Список литературы

1. Гасанова Е.С. Изменение показателей ППК и гумусного состояния чернозема выщелоченного при многолетнем внесении удобрений и известковании / Е.С. Гасанова Е.С. [и др.] Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (59). – С. 13-21.

2. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д. С. Орлов – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.

3. Сафонов А. В. Урожай озимой ржи и плодородие дерново-подзолистой почвы при длительном применении удобрений и известки в бессменных посевах и севообороте / А. В. Сафонов, А. А. Алферов, М. А. Золотарёв // Известия ТСХА. – 2000. – №4. – С. 21–34.

4. Юскин А.А. Влияние систем удобрения, обработки почвы и севооборотов на фракционный состав гумуса дерново-подзолистых почв / А. А. Юскин [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №1(55). – С. 85-87.

**Григорьев Дмитрий Сергеевич**, курсант  
**Григорян Альберт Сергеевич**, курсант  
**Андриевский Илья Александрович**, курсант  
**Кочетова Жанна Юрьевна**, к.х.н. доцент

ФГКВОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил  
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и  
Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

## **ХИМИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**

*Аннотация. В статье рассматривается опыт применения химических датчиков для контроля токсикантов в объектах окружающей среды. Оценена возможность применения химических датчиков различных типов для детектирования отравляющих веществ.*

Проблемы экологического мониторинга масштабных территорий вызваны несовершенством методологической базы: устаревшие методики лабораторного анализа токсикантов в объектах окружающей среды; низко селективные и неточные переносные измерительные устройства; дорогостоящие и мало информативные дистанционные методы. Поэтому в последние десятилетия растет интерес ученых к разработке мобильных и экономичных измерительных устройств на основе химических сенсоров.

Цель работы – анализ опыта применения химических датчиков различного принципа действия для мониторинга токсикантов в объектах окружающей среды, в том числе детектирования отравляющих веществ.

Химический датчик – это экономичное, портативное, защищенное от механических повреждений устройство, которое селективно и мгновенно реагирует на анализируемое вещество, присутствующее в средах различного генезиса (воздух, вода, почвы, растения и др.) в широком диапазоне рабочих концентраций. Несмотря на достигнутый за последнее время огромный прогресс, существующие на современном рынке химические сенсоры далеки от этого идеального определения. Современные химические датчики представляют собой сложные устройства, обычно оптимизированные для конкретного применения. Для расширения аналитических возможностей в одном измерительном устройстве могут применяться несколько датчиков одного или различного принципа действия, что еще больше усложняет их конструкцию, снижает эксплуатационную надежность и повышает стоимость.

Учитывая огромное количество ( $>10^6$ ) известных молекулярных веществ, молекулярное зондирование обычно основывается на распознавании молекулярной структуры или связанной с ней реакционной способностью. Этот аспект распознавания называется селективностью. Чувстви-



тельность и предел обнаружения относятся к количеству или концентрации анализируемых молекул. Количество аналита в образце варьируется в широком диапазоне: верхний предел может достигать  $10^{23}$ , а нижний –  $10^{-9}$  или менее молярных концентраций. Таким образом, при разработке химических датчиков должны быть решены две основные и сопоставимые по важности задачи: достижение необходимой чувствительности и достижение необходимой селективности. Дальнейший перечень требований вызван возможной необходимостью измерений аналита периодически (дни, месяцы, годы), в удаленных местах (экологический мониторинг, химическая разведка) [1], с интервалом в несколько секунд (детектирование утечек взрывоопасных веществ) [2]. От химических датчиков требуется также необходимая степень количественной достоверности (точность). Самым важным параметром среди ограничений, тормозящих широкое внедрение датчиков в повседневную аналитическую практику, является их стоимость.

Химические датчики по способу получения аналитической информации делят на два типа: прямого считывания (оптические, электрохимические волокна и др.) и с предварительным выделением анализируемого компонента из образца (обычно в хроматографической колонке) с последующим чувствительным, но не обязательно селективным, детектированием. Химические сенсоры первого типа должны быть избирательными по отношению к определяемому соединению даже в присутствии в образце очень похожих химических веществ. Существует значительный потенциал для повышения селективности химических датчиков прямого считывания с использованием новых материалов [3].

При отсутствии избирательности обычно применяют два подхода: 1. Датчики с ограниченной селективностью могут быть приемлемы в контролируемой среде, где природа и диапазон воздействия известны, поэтому ожидаемые концентрации аналита и сопутствующих соединений легко прогнозируемы. 2. Различные математические подходы могут извлечь желаемый отклик датчиков на искомый компонент смеси из суммы откликов от нескольких неселективных датчиков [4].

Предварительное разделение сложных смесей соединений с помощью современных методов хроматографии и электрофореза является мощной и эффективной технологией. В этом случае большое количество аналитов в пробе разделяется на чистые компоненты. В сочетании с подходящим детектором и пакетами электронной поддержки датчики, не являющиеся «непосредственными считывающими устройствами», могут обеспечить время отклика, близкое ко времени отклика датчиков прямого считывания, но с более высокой селективностью.

Применение датчиков для обнаружения химических токсикантов широко распространено за рубежом, при этом под токсикантами понимается довольно широкий круг соединений. К токсикантам относятся все соединения, в основном синтезированные, которые могут привести к ухуд-

шению здоровья и представляют опасность для человека. Токсичность может также относиться к воздействию на любую биологическую систему и к воздействию на небиологические системы, такие как озоновый слой.

Как показала практика недавно происходящих международных событий (Сирия, 2018-2019 гг.), реализация договора о химическом оружии зависит от наличия необходимых технологий для контроля и проверки его соблюдения. Важнейшей проблемой является необходимость инспекции на местах заводов и объектов, подозреваемых в изготовлении боевых отравляющих веществ или прекурсоров, и связанное с этим требование по обнаружению и количественному определению указанных токсичных химических веществ. В отличие от экологического мониторинга, сенсорные устройства для проверки договора о химическом оружии изготавливаются на заказ в очень небольших количествах (десятки единиц), поэтому фактор экономической эффективности датчиков на отравляющие вещества не является приоритетным. Здесь важнее избирательность, чувствительность, точность и правильность измерений.

Таблица 1 – Химические датчики отравляющих веществ, отвечающие основным требованиям

Характеристика	Требование	Датчики
Время отклика	Допускается >10 с, но желательно <1 мин на ответ и перезарядку.	ИХД, АВД
Чувствительность	Обнаружение токсинов на не смертельных уровнях (~1 ppb в газовой фазе).	ХМС, СИП
Разрешение	~ 1 ppb в воздухе для отдельных соединений.	ЦХР, ИХД
Пределы обнаружения	1ppb - 1 %. Нелинейность датчика может быть исправлена микропроцессором	ХМС, СИП
Рабочие температуры	-10 °С до +50 °С	ОВД, ИХД
Избирательность	Высокая: не должно быть неправильного ответа на обычные и законные химические вещества (например, пестициды)	ХМС, СИП
Точность	На уровне 1 ppb должна быть достаточной	ХМС, СИП, ЦХР
Объем корпуса, вес	~0,02 м <sup>3</sup> , ~0,5 кг	ХМС,СИП, ОВД, ИХД
Герметичность	Должен «выдерживать дождь»; упаковка типа «спортивный плеер»	
Устойчивость	К электромагнитным полям; радиации; падению с высоты 0,5 м; перепадам влажности воздуха и давлению; агрессивным химическим веществам	Одновременно по всем характеристикам - нет
Время жизни	Два года	ОВД, ЦХД, ИХД
Калибровка	Не чаще 1 раза в месяц	ОВД, ИХД, АВД

Существуют химические вещества с ограниченным двойным применением – сложные органические молекулы без отличительной характеристики, которая бы позволяла легко и быстро их идентифицировать. Эти соединения могут быть замаскированы или приняты за другие органические соединения, присутствующие в исследуемом образце в более высоких концентрациях. Требуется пределы обнаружения порядка 1 ppb вместе с высокой селективностью во избежание неправильного отклика датчика на обычные, законные химические вещества, такие как пестициды.

Анализ литературных источников за последние 15 лет позволил выявить типы датчиков, потенциально соответствующих требованиям, представленным в таблице 1.

К ним относятся: хромато-масс-спектрометры (ХМС); спектрометры ионной подвижности (СИП); цветные химические реакции (ЦХР); волоконно-оптические (ВОД); электрохимические (ЭХД); акустико-волновые (АВД) и иммунохимические датчики (ИХД).

На сегодняшний день ни один химический датчик не отвечает всем указанным требованиям для обнаружения отравляющих компонентов и веществ, двойного назначения, главным образом по требованию к избирательности.

Поэтому остается открытым вопрос создания мобильных и надежных химических датчиков на отравляющие вещества. По мнению авторов, перспективным направлением разработки химических сенсоров на отравляющие вещества является их комбинированное использование, в том числе применение в одном измерительном устройстве спектрометрических и объемно-волновых сенсоров.

#### Список литературы

1. Кочетова Ж.Ю. Экспресс-оценка загрязнения грунтов керосином по сигналам пьезосенсора на основе многослойных углеродных нанотрубок / Ж.Ю. Кочетова, Т.А. Кучменко, О.В. Базарский // Вестник Московского университета. Серия 2: Химия. – 2017. – Т. 58. – № 1. – С. 28–35.

2. Кочетова Ж.Ю. Устройство для определения утечек взрывоопасных жидкостей на основе пьезосенсора / Ж.Ю. Кочетова, Т.А. Кучменко, О.В. Базарский, Я.И. Коренман.–Пат. RUS 2568331.– 29.04.2014.

3. Коренман Я.И. Способ определения диэтиламина в воздухе населенных мест / Я.И. Коренман, Ж.Ю. Кочетова, Т.А. Кучменко. – Пат. RUS 2179720. – 18.12.2000.

4. Кучменко Т.А. Применение матрицы пьезосорбционных датчиков для анализа газовых этанолсодержащих смесей / Т.А. Кучменко, Ж.Ю. Кочетова, Е.В. Федорова, Л.П. Бондарва, Ю.К. Шлык, Я.И. Коренман // Журнал прикладной химии. – 2003. – Т. 76. – № 5. – С. 764–770.

**Жижина Екатерина Юрьевна**, магистрант  
**Логвиненко Александра Викторовна**, магистрант  
**Голубцов Дмитрий Николаевич**, к.б.н. доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ ТРИАЗОЛОВОГО И МОРФОЛИН - ТРИАЗОЛОВОГО ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ ЛИСТЬЕВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Аннотация. В статье рассмотрены особенности развития болезней листьев озимой пшеницы в 2019 году на полях УНТЦ «Агротехнология». Отмечены причины остановки развития септориоза. Рассчитана эффективность двух фунгицидов против бурой ржавчины. Выводы подтверждены данными по урожайности на исследуемых вариантах.*

Заболевания, поражающие листья растений многочисленны и часто встречающиеся. Наиболее известны из них мучнистая роса, ржавчина, септориоз. При значительном поражении культур эти болезни способны привести к существенному снижению количества или качества урожая. Опасность этих заболеваний усиливается благодаря способности многих из них при благоприятных внешних условиях в короткие сроки привести к развитию массового поражения и даже к полной гибели растений. Поэтому в борьбе с этими болезнями необходимо использовать наиболее эффективные мероприятия.

Современная защита растений основывается на концепции интегрированной защиты. Построение интегрированных систем основано на активизации естественных механизмов саморегуляции и устойчивости агроценозов, а также на совершенствовании химического метода защиты растений [4]. В связи с высокой агрессивностью возбудителей болезней листьев пшеницы в настоящее время справиться с ними без применения фунгицидов невозможно [1].

Защита злаковых культур от болезней листьев рассматривалась авторами ранее в ряде работ, где сравнивалась эффективность фунгицидов на основе разных действующих веществ [5, 2, 3]

В 2019 году нами рассматривалась эффективность двух комплексных фунгицидов Колосаль Про и Солигор в защите озимой пшеницы сорта Алая заря. На территории УНТЦ «Агротехнология» Воронежского госагроуниверситета был заложен полевой опыт, включавший три варианта в четырех повторностях.

На первом варианте пшеница опрыскивалась препаратом Солигор, КЭ (53+148+224), на втором варианте обрабатывалась препаратом Колосаль Про, КМЭ (300+200 г/л), третий вариант был контролем, без обработок фунгицидами. Площадь делянки 0,17 га., учетная площадь 0,13 га. Об-

работка проводилась опрыскивателем Amazone AirMix 03 с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га. Уборка селекционным комбайном Terrion SR 2010 по учетным деланкам.

Колосаль Про включает два действующих вещества из класса триазолов это пропиконазол и тебуконазол. Солигор три действующих вещества пропиконазол и тебуконазол, которые также относятся к триазолам, а третье спироксамин к морфолинам. На озимой пшенице в 2019 году отмечено два заболевания листьев – септориоз и бурая ржавчина.

Результаты учетов болезней представлены в таблицах 1 и 2. Первый учет проводился в конце мая (фаза цветения), второй через 14 дней (формирования зерна). Третий учет на 24 день провести не удалось, так как из-за жаркой и засушливой погоды все листья пшеницы погибли.

Таблица 1 – Эффективность фунгицидов против септориоза озимой пшеницы

Вариант	Степень поражения растений до обработки, %		Степень поражения растений на 14 день после обработки, %		Биологическая эффективность, %	
	флаговый лист	Общая	флаговый лист	Общая	флаговый лист	Общая
Солигор	1,2	7,2	1,1	11,6	-	-
Колосаль Про	1,3	8,7	1,25	12,2	-	-
Контроль	1,3	7,0	1,2	11,6	-	-

Септориоз на момент первого учета поражал пшеницу в значительной степени, через две недели после опрыскивания фунгицидами степень поражения практически не изменилась и оказалась равной значениям на контроле, поэтому биологическую эффективность обоих фунгицидов вычислить не удалось. Ситуация не характерная, так как по предыдущим исследованиям поражение септориозом должно увеличиваться экспоненциально [3].

В отличие от септориоза бурая ржавчина в первом учете, до обработки фунгицидами, не отмечена. Во втором учете, через две недели после обработки, степень поражения бурой ржавчиной на контроле достигла высокого значения соизмеримого с экономическим порогом вредоносности.

Таблица 2 – Эффективность фунгицидов против бурой ржавчины озимой пшеницы

Вариант	Степень поражения растений до обработки, %		Степень поражения растений на 14 день после обработки, %		Биологическая эффективность, %	
	флаговый лист	Общая	флаговый лист	Общая	флаговый лист	Общая
Солигор	-	-	0,4	0,5	96	96
Колосаль Про	-	-	0,2	0,3	98	98
Контроль	-	-	10,1	12,8	-	-

На вариантах обработанных фунгицидами поражение ржавчиной было значительно ниже, чем на контроле и оба фунгицида показали высокую биологическую эффективность.

Развитие болезней листьев на озимой пшенице в 2019 году можно объяснить двумя причинами. Первая это аномально жаркие и сухие погодные условия, сложившиеся в конце мая – июне в год исследования, которые исключили или крайне снизили возможность вторичного заражения листьев. Доказательством этого является равномерное поражение ржавчиной всех листьев растения (таблица 2).

Фактически наблюдалось развитие заражения произошедшего в третьей декаде мая. Второй причиной является антагонистическое действие возбудителя ржавчины на возбудителя септориоза. Это объясняет отсутствие развития септориоза на контроле.

Данные по урожайности на исследуемых вариантах представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Урожайность озимой пшеницы на исследованных вариантах, ц/га

Вариант	Урожайность по повторностям				Среднее	Прибавка
	1	2	3	4		
Солигор	20,2	19,1	19,1	20,5	19,7	2,4
Колосаль Про	18,4	18,6	20,1	21,1	19,6	2,3
Контроль	17,3	15,7	18,1	18,2	17,3	-
НСР <sub>05</sub>						1,42

Как видно из результатов на обоих вариантах с фунгицидом получена примерно одинаковая прибавка, достоверно отличающиеся от контроля.

Таким образом, в 2019 году на озимой пшенице УНТЦ «Агротехнология» поражение септориозом было остановлено сложившимися неблагоприятными метеоусловиями и антагонистическим действием более агрессивного возбудителя бурой ржавчины. Оба фунгицида не смотря на различие действующих веществ, показали высокую эффективность в подавлении ржавчины, что подтвердилось данными по урожайности.

#### Список литературы

1. Алехин В.Т. Пути оптимизации защиты зерновых культур / В.Т. Алехин // Защита и карантин растений. 2014. № 8. С. 3-8.
2. Голубцов, Д.Н. Защита озимой пшеницы от септориоза / Д.Н. Голубцов // Земледелие. - 2017. - №4. - С.48.
3. Голубцов Д.Н. Эффективность фунгицидов против септориоза на озимой пшенице / Д.Н. Голубцов, Д.С. Нищук, Е.Ю. Ляпунова [и др.] // Инновационные решения молодых ученых в аграрной науке: материалы Всероссийской научно практической конференции. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – С. 23-27.
4. Интегрированная защита растений / Ю.Н. Фадеев, К.В. Новожилов (и др.); под ред. Ю.Н. Фадеева, К.В. Новожилова. – М.: Колос, 1981 – 335с.
5. Клишкин, А.Ф. Снижение вредоносности распространенных листостебельных микозов озимой ржи / А.Ф. Клишкин, Е.А. Мелькумова, И.В. Ефремова, и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. - № 3 (54). – С. 24-30.

УДК 543.574

**Калинин Никита Сергеевич**, курсант

**Филатов Даниил Сергеевич**, курсант

**Внукова Светлана Владимировна**, к.ф.-м.н.

**Кочетова Жанна Юрьевна**, к.х.н. доцент

ФГКВБОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил

«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и

Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

#### **РАЗРАБОТКА НОВОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ЛЕГКИМИ НЕФТЕПРОДУКТАМИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

*Аннотация. В статье представлена новая методика сенсорометрического определения легких нефтепродуктов в почве, отличающаяся от существующих экономичностью, экспрессностью и простотой проведения анализа.*

Рост загрязнения объектов окружающей среды нефтепродуктами (НП) в региональном плане связан с разработкой месторождений нефти и газа, в локальном – с расширением автотранспортной инфраструктуры. Загрязняющие вещества от автозаправочных станций, хранилищ легколетучего топлива в результате штатной эксплуатации этих объектов распространяются с атмосферным воздухом на значительные расстояния и могут накапливаться в почвах, фильтроваться в нижние слои грунтов десятилетиями, что наносит не меньший ущерб экологии, чем при возникновении аварийных ситуаций. Кроме того, загрязняющие вещества распространяются на прилегающие к источникам загрязнения территории при проливах из топливных резервуаров с последующим их сносом дождевыми осадками.

Легкие НП (бензины, керосины) быстро испаряются и уже через сутки после пролива в поверхностном слое почвы остается порядка 20 % от их начальной концентрации, однако при постоянном воздействии источников выбросов в течение длительного времени в почвах может накапливаться экологически опасное содержание углеводородов [1]. Такая ситуация влечет за собой физико-химические изменения почв: изменение рН, повышение плотности, снижение фильтрационных свойств и т.д. В свою очередь, изменение свойств почв влияет на фильтрацию других загрязнителей, что еще в большей степени усугубляет экологическую ситуацию [2].

В настоящее время в лабораториях экомониторинга загрязнения почв НП наиболее распространен метод гравиметрии, как наиболее точный и экономичный [6]. Он основан на способности НП количественно переходить из почв в органические растворители, в качестве которых используют в основном хлороформ, гексан и хлористый метилен. Основным недостатком метода является его трудоемкость и длительность.

Из инструментальных методов анализа легких НП в почвах, применяемых в специализированных лабораториях, следует отметить ИК-спектрометры серии КН и АН (ИК-спектрофотометр «ИКН-025»); для оперативного определения используют инфракрасный Фурье-спектрометр «Инфралюл ФТ-08»), требующие жестких условий эксплуатации. Универсальный люминесцентно-фотометрический прибор «Флюорат-02», несмотря на высокую чувствительность, не нашел широкого применения из-за сложности калибровки, в результате при определении легких НП результаты измерений могут быть занижены в несколько раз.

В связи с высокими стоимостью проводимых исследований по стандартным методикам и требованиями к квалификации персонала лабораторий происходит сокращение числа контролируемых точек, перечня соединений веществ, обязательных для контроля, вопрос разработки новых экономичных методик определения приоритетных загрязнителей объектов окружающей среды чрезвычайно актуален. Внимание ученых привлекает разработка сенсорных методов анализа, как наиболее экономичных, мо-



бильных, характеризующихся удовлетворительными метрологическими характеристиками и позволяющих проводить исследования в полевых условиях без сложных стадий пробоотбора и пробоподготовки [5].

Цель исследования – разработка экономичного и надежного способа определения легких НП в почве в полевых условиях пьезосорбционным методом.

Метод основан на преобразовании изменений массы, присоединенной к поверхности кварцевого пьезорезонатора, в изменения его выходной частоты автогенератора [7]. Чувствительным элементом измерительного устройства является пьезокварцевая пластина АТ-среза с собственной частотой колебаний ( $F_0$ , Гц). На пластину напылены металлические электроды. Для повышения селективности пьезокварцевого резонатора (ПКР) его модифицируют специфическими реагентами, в качестве которых применяют тонкие пленки стандартных газохроматографических фаз, твердые фазы (наноструктуры), экстракты из природных объектов и их растворы [5]. Для детектирования легких НП в почве в полевых условиях нами были выбраны в качестве модификатора электродов ПКР многослойные углеродные нанотрубки (МУНТ), которые являются универсальной сорбционной фазой, характеризующейся высокой сорбционной емкостью благодаря разветвленной удельной поверхности и длительным «временем жизни» (до 2500 циклов «сорбция-десорбция» без изменения сорбционных характеристик). Недостатком МУНТ является их низкая избирательность, т.е. происходит брутто-взвешивание паров легких углеводородов, воды и естественных газов, содержащихся в почве (продуктов жизнедеятельности микроорганизмов). Для учета влияния мешающих сорбции паров топлива компонентов в разработанной ранее методике [3] необходимо измерять «фоновый» аналитический сигнал над незагрязненными почвами того же типа и с той же влажностью, что и анализируемые. Это не всегда возможно, что вносит достаточно высокий вклад в погрешность измерений. Кроме того, при низком содержании легких НП в почве ( $<100$  мг/кг) и высокой влажности почв ( $w > 40$  %) погрешность анализа превышает 35 %, что объясняется конкурирующей сорбцией паров воды и НП.

Для детектирования низких концентраций легких НП (до 300 мг/кг) в почве была изменена конструкция ячейки детектирования пьезосенсорного анализатора газов, увеличена ее высота в 10 раз (высота классической ячейки детектирования для анализа сред различного генезиса составляет 5–15 см). Ячейка детектирования анализатора устанавливалась герметично на поверхность почвы таким образом, чтобы диффундирующие из нее легколетучие вещества попадали в околосенсорное пространство. При адсорбции соединений на модификаторе ПКР частота его колебаний уменьшалась пропорционально концентрации компонентов в почве. Аналитический сигнал  $\Delta F$  фиксировался в момент установления условного равновесия в ячейке (в системе «почва-воздух»), при этом изменение частоты ко-

лебаний пьезосенсора замедлялось до 5 Гц/мин. Время установления условного равновесия в ячейке детектирования зависит главным образом от свойств диффундирующих из почв соединений (их летучести), сорбционных свойств модификатора электродов (сорбционной емкости), температуры окружающей среды, геометрии и объема ячейки детектирования.

С помощью новой ячейки детектирования удалось отдельно определить бензин и воду в почве при соотношении их массовой концентрации 1:10. Время измерения увеличилось в 6 раз (по сравнению с классической ячейкой), при этом в первые 5–15 с сорбировались пары воды на МУНТ, а сорбция бензина начиналась через 10 с. Построены кинетические кривые сорбции паров бензина и воды при различном соотношении их содержания в почве. Анализ полученных данных показал, что время выхода максимума пика, соответствующего сорбции паров воды, незначительно зависит от ее содержания в почве. При детектировании паров бензина с уменьшением его концентрации в почве время выхода пика растет, что совпадает с ранее полученными данными для стандартной ячейки детектирования [3].

В лабораторных условиях получены зависимости времени выходов пиков от температуры окружающей среды. Аналитический сигнал при изменении температуры окружающей среды изменяется незначительно и разнонаправлено (до 15°C снижается, затем растет), что объясняется улучшением сорбции при низких температурах [4]. При более высоких температурах почв повышается интенсивность десорбции углеводородов с поверхности частиц почвы, увеличивается их диффузионная способность через слой почвы, что приводит к снижению селективности метода. Согласно полученным данным, был установлен интервал рабочих температур метода, который составляет 10–35°C, при этом время удерживания бензина и воды различается. В этом интервале зависимость аналитического сигнала сорбции диффундирующих из почвы паров бензина от температуры окружающей среды выражена слабо, поэтому при экспресс-определении легких НП в почвах предложенным методом ею можно пренебречь.

Таким образом, разработанная методика определения легких нефтепродуктов в почве в интервалах концентраций 5–300 мг/кг и температур почвы 10–35°C не требует стадий пробоотбора и пробоподготовки, дополнительных токсичных реактивов, высокой квалификации лаборантов, сложных математических расчетов и дополнительных измерений для определения «фонового запаха почв».

#### Список литературы

1. Кочетова Ж.Ю. Экспресс-определение керосина в почвах и модель его распределения в плоскостной среде / Ж.Ю. Кочетова, Т.А. Кучменко, О.В. Базарский, А.И. Сумин // Естественные и технические науки. – 2017. – № 11 (113). – С. 179-184.

2. Кочетова Ж.Ю. Экологические проблемы авиационно-ракетного кластера и оптимизация геомониторинга с применением пьезосенсорного датчика / Ж.Ю. Кочетова, О.В. Базарский, Т.А. Кучменко, Н.В. Маслова // Экология и промышленность России. – 2018. – Т. 22. – № 8. – С. 32-38.

3. Кочетова Ж.Ю. Экспресс-оценка загрязнения грунтов керосином по сигналам пьезосенсора на основе многослойных углеродных нанотрубок / Ж.Ю. Кочетова, Т.А. Кучменко, О.В. Базарский // Вестник Московского ун-та. Серия 2: Химия. – 2017. – Т. 58. – № 1. – С. 28-35.

4. Малов В.В. Пьезорезонансные датчики / В.В. Малов. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 272 с.

5. Мухленов И.П. Общая химическая технология: учебник для химико-технических специальностей вузов / И.П. Мухленов, А.Я. Авербух, Е.С. Тумаркина, И.Э. Фурмер. – М.: Высшая школа, 1984. – 256 с.

6. Околелова А.А. Определение содержания нефтепродуктов в почве инструментальными и ИК-спектральными методами / А.А. Околелова, Н.А. Рахимова, А.С. Мерзлякова // Геолого-минералогические науки. Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5. – С. 89-92.

7. Проблемы аналитической химии / Научный совет по аналитической химии ОХНМ РАН. Т. 14: Химические сенсоры / под редакцией Ю.Г. Власова. – М.: Наука, 2011. – 399 с.

УДК 631.412: 631.862.1: 631.879.32

**Кожокина Анна Николаевна**, к. с.–х. н., ассистент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В ЗВЕНЕ ЗЕРНОПАРОПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА ПОД ВЛИЯНИЕМ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТКОВАНИЯ**

*Аннотация. В результате проведенных исследований установлено положительное влияние дефеката на физико-химические свойства чернозема выщелоченного. При внесении навоза, даже совместно с минеральными удобрениями, также наблюдается стабилизация показателей почвенной кислотности, хотя и в меньшей степени, чем при известковании почвы.*

В современных условиях для обеспечения продовольственной безопасности страны сельскохозяйственные производители стремятся к получению возможно больших урожаев культур. Это невозможно без внесения минеральных и органических удобрений. В свою очередь, удобрения, увеличивая содержания элементов питания в почве, не всегда оказывают только благоприятное влияние на ее свойства. Одним из негативных последствий их нерационального использования является подкисление поч-

венного раствора, в результате чего снижается урожайность сельскохозяйственных культур (особенно чувствительных к повышенной кислотности), ухудшается биологическая активность почвы, разрушается ее структура, теряется органическое вещество и наблюдается ряд других негативных последствий [3, 2].

Ученые отмечают, что длительное выращивание сельскохозяйственных культур как на удобренном, так и на не удобренном фонах ведет к подкислению почвы, даже имевшей первоначально нейтральную реакцию. Основной причиной этого называют обеднение почвы основаниями, а в особенности кальцием. В то же время внесение кальцийсодержащих мелиорантов способствует увеличению урожайности сельскохозяйственных культур, увеличению содержания подвижных форм кальция в почве и снижению ее кислотности. В наибольшей степени это наблюдается при совместном использовании мелиорантов и органических удобрений [1, 4].

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение динамики физико-химических свойств чернозема выщелоченного под влиянием удобрений и известкования в звене зернопаропропашного севооборота чистый пар – озимая пшеница.

Исследования выполнялись на территории полевого опыта кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Воронежского ГАУ, заложенного в 1987 г. В опыте освоен севооборот: чистый пар – озимая пшеница – сахарная свекла – вико-овес на зеленый корм – озимая пшеница – ячмень. Исследования проводились на следующих вариантах опыта: 1. Без удобрений – контроль. 2. 40 т/га навоза. 3. NPK. 4. Дефекат по 1,0 Нг. 5. 40 т/га навоза + NPK. 6. NPK + дефекат по 1,0 Нг. 7. 40 т/га навоза + дефекат по 1,0 Нг. 8. 40 т/га навоза + NPK + дефекат по 1,0 Нг. Повторность опыта четырехкратная, размещение повторений – двухъярусное, делянок – систематическое шахматное. Удобрения и мелиорант внесены в поле чистого пара.

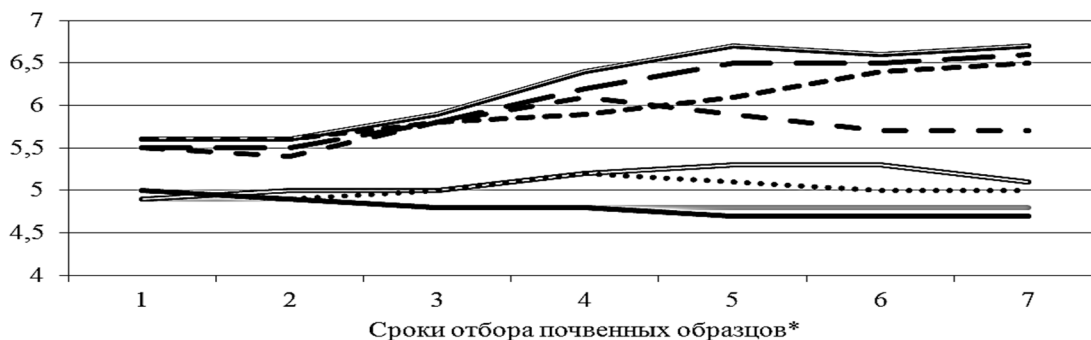
Доза удобрений NPK – оптимальная доза удобрений, рекомендованная для внесения на черноземе выщелоченном ЦЧЗ по результатам полевых опытов. Под озимую пшеницу она составляла  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Агрохимический анализ почвенных образцов выполнялся по общепринятым методам.

Результаты исследований показали, что многолетнее использование чернозема выщелоченного без внесения удобрений привело к повышению его кислотности до уровня среднекислой (рисунок 1). Использование навоза один раз за ротацию севооборота не сдерживало процесс подкисления. Однако сразу после свежего внесения органического удобрения в поле чистого пара наблюдалось постепенное уменьшение кислотности почвы (на 0,1–0,4 ед.  $pH_{KCl}$  и на 0,1–0,7 мг-экв./100 г почвы гидролитической кислотности) с одновременным увеличением содержания обменных форм кальция и магния (на 0,2–0,5 мг-экв./100 г почвы).

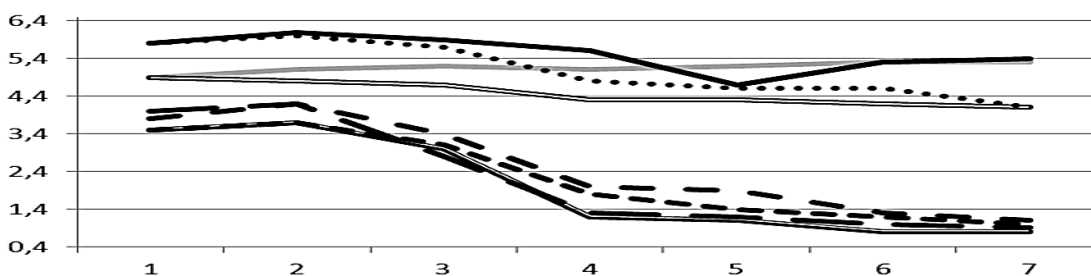
При совместном использовании навоза и минеральных удобрений (вариант 5) показатели почвенной кислотности улучшались по сравнению

с контролем, но преимущества перед вариантом с использованием одного навозом не имели.

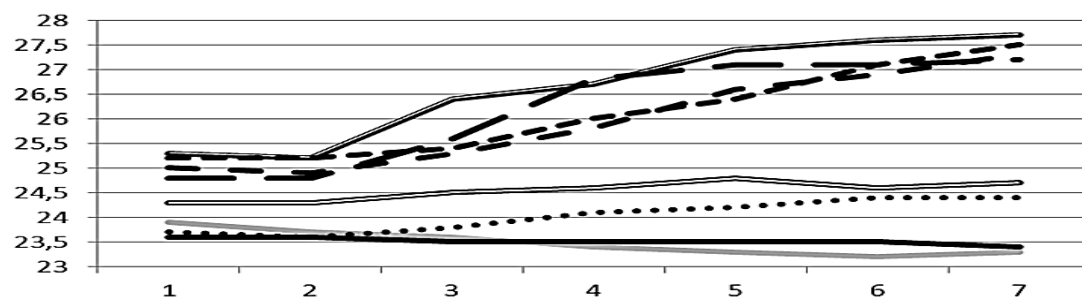
Динамика обменной кислотности чернозема выщелоченного ( $pH_{KCl}$ )



Динамика гидролитической кислотности чернозема выщелоченного  
(Нг, мг-экв./100 г почвы)



Динамика содержания обменных оснований в черноземе выщелоченном  
( $Ca^{2+}+Mg^{2+}$ , мг-экв./100 г почвы)



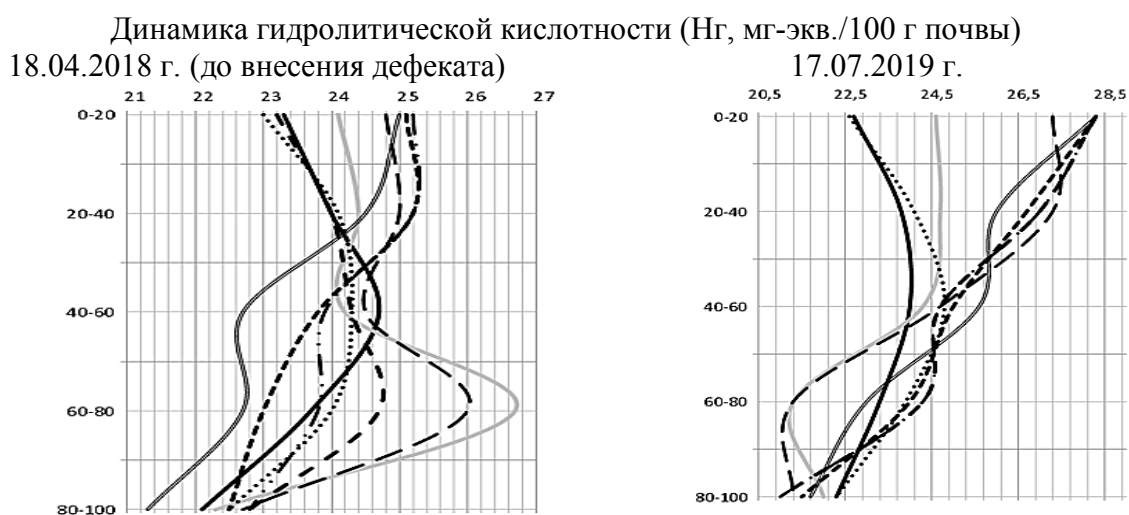
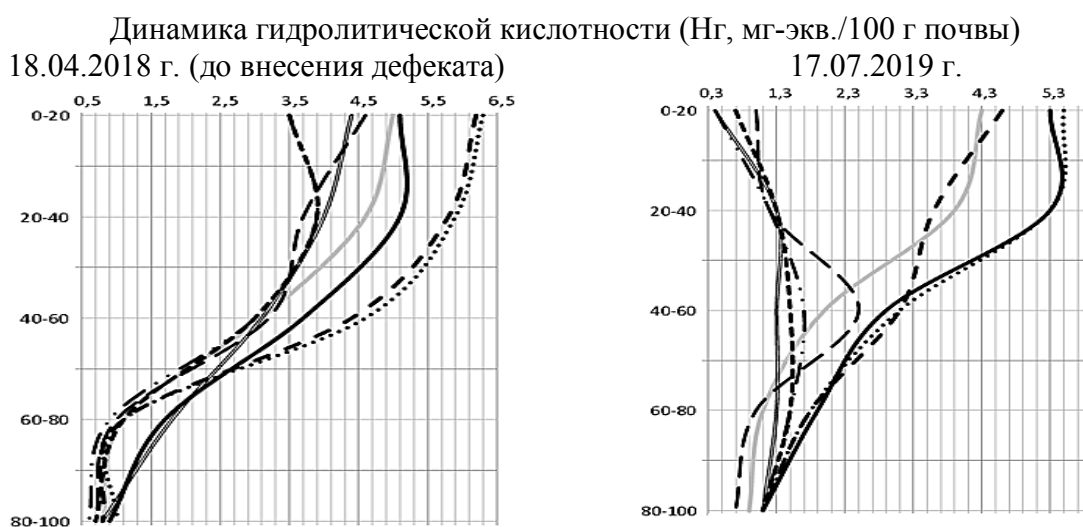
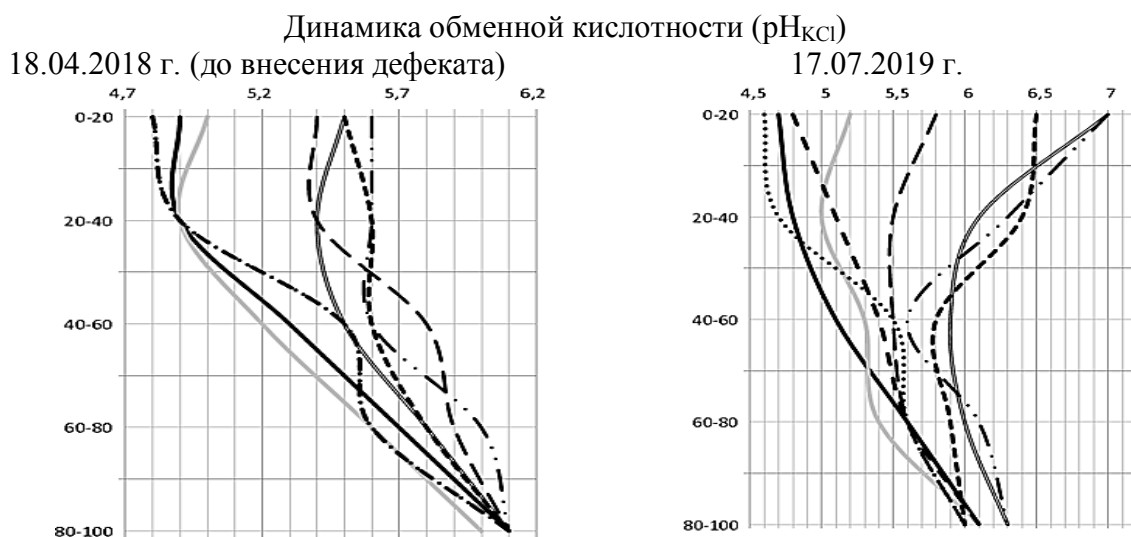
Варианты опыта:

— 1 — 2 — 3 - - - 4 ..... 5 - - - 6 — 7 — 8 \*\*

\*Сроки отбора почвенных образцов: 1 – перед внесением минеральных удобрений; 2 – перед внесением навоза и донного (после внесения НРК); 3 – середина парования; 4 – начало вегетации озимой пшеницы; 5 – весной сразу после возобновления вегетации озимой пшеницы; 6 – середина вегетации озимой пшеницы; 7 – перед уборкой урожая.

\*\* Варианты опыта: см. выше.

Рисунок 1 – Изменение основных физико-химических свойств чернозема выщелоченного под влиянием удобрений и донного, слой 0–40 см, 2018–2019 гг.



Варианты опыта  
 — 1 — 2 ..... 3 - - - 4 - - - 5 - - - 6 - · 7 — 8

Рисунок 2 – Изменение физико-химических свойств чернозема выщелоченного под влиянием удобрений и дефекаата, 2018-2019 гг.

Внесение только минеральных удобрений (вариант 3), как и на контрольном варианте, приводило к постепенному повышению кислотности чернозема выщелоченного до класса среднекислой. При этом содержание обменных оснований уменьшалось на 0,1–0,2 мг-экв./100 г почвы.

Использование дефеката в качестве кальцийсодержащего мелиоранта (варианты 4, 6, 7, 8) способствовало существенному улучшению физико-химических свойств чернозема выщелоченного. Так, если до его внесения почва этих вариантов в среднем оценивалась как слабокислая, то ее известкование снижало почвенную кислотность до уровня класса близкой к нейтральной (вариант 6) и нейтральной (варианты 4, 7, 8). При этом более благоприятное влияние на данные показатели оказывало совместное использование дефеката и навоза. Менее интенсивное понижение кислотности под влиянием известкования наблюдалось в случае совместного внесения минеральных удобрений и дефеката (вариант 6).

Удобрения и мелиорант оказывали существенное влияние и на динамику физико-химических свойств в профиле чернозема выщелоченного (рисунок 2). До известкования почвы практически на всех вариантах опыта большей кислотностью отличались ее верхние слои.

С глубиной она уменьшалась. Перед уборкой озимой пшеницы наблюдались иные закономерности. Так, если на вариантах опыта без дефеката (варианты 1, 2, 3 и 5) они оставались прежними, то при известковании почвы (варианты 4, 6, 7 и 8) кислотность в слоях почвы 0-20 и 20-40 см существенно снижалась, причем даже по сравнению с нижними слоями почвы.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно говорить о ярко выраженном положительном влиянии дефеката на физико-химические свойства чернозема выщелоченного. При внесении навоза, даже совместно с минеральными удобрениями, также наблюдается стабилизация показателей почвенной кислотности, хотя и в меньшей степени, чем при известковании почвы.

Благодарность. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта 18-316-00035 мол\_а «Изучение механизма деградации чернозема на примере дегумификации и декальцирования и разработка мероприятий по повышению почвенного плодородия»

#### Список литературы

1. Изменение агрохимических свойств чернозема выщелоченного в опыте с удобрениями и мелиорантом при выращивании топинамбура / Гасанова Е.С. [и др.] // Плодородие. – 2014. – № 5 (80). – С. 29–31.
2. Минакова О.А. Физико-химические свойства и питательный режим выщелоченного чернозема при длительном применении удобрений / О.А. Минакова, Е.В. Попов // Сахарная свекла. – 2005. – № – 9. – С. 13.

3. Муха В.Д. Изменение физико-химических свойств чернозема типичного при его длительном сельскохозяйственном использовании / В.Д. Муха, В.И. Лазарев // Агрохимия. – 2003. – № 1. – С. 5–7.

4. Мязин Н.Г. Агрохимические свойства почвы и урожайность сахарной свеклы при использовании дефеката / Н.Г. Мязин, П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина // Агропромышленный комплекс на рубеже веков: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию агроинженерного факультета. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – С. 277–284.

УДК 579.64

**Майоров Павел Сергеевич**, ассистент  
**Васильев Дмитрий Аркадьевич**, д.б.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени  
П.А. Столпина», г. Ульяновск, Россия

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ РАСТЕНИЙ И ПОЧВЫ НА НАЛИЧИЕ БАКТЕРИЙ XANTHOMONAS CAMPESTRIS PV. CAMPESTRIS С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РНФ**

*Аннотация.* В работе представлены результаты апробации предложенной ранее схемы индикации бактерий *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* с использованием реакции нарастания титра фага. Исследования показали, что предложенная методика является эффективной и результаты сопоставимы с определением наличия фитопатогена в образцах почвы и растений бактериологическим методом.

Сосудистый бактериоз крестоцветных является одним из наиболее опасных заболеваний сельскохозяйственных культур. Он поражает практически все известные растения, относящиеся к семейству Крестоцветные. В частности, это относится к семейству Капустные (Brassicaceae), большинство представителей которого являются возделываемыми культурами, имеющими важное продовольственное значение [4,6].

В настоящее время применение бактериофагов для идентификации и борьбы с возбудителями бактериальных болезней растений является быстро расширяющимся направлением. Бактериофаги в большей степени выгодны и могут быть использованы в качестве антибактериальных мер тогда, когда бактерии-возбудители широко представлены в природе [1,5,7].

Для апробации предложенного ранее алгоритма [2,3] было отобрано 30 образцов почвы и капусты из хозяйств, где наличие бактериоза было отмечено в предыдущие годы. Далее были проведены исследования по следующей схеме. Навески проб в количестве 5 г вносили в колбы, содержащие по 50 мл LB. В соответствии с предложенной ранее схемой [2,3] проводили постановку РНФ.



Таблица 1 – Результаты исследования образцов почвы и капусты на наличие бактерий *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

№ п/п	Название объекта и месторасположения	Количество выделенных штаммов
1.	Образцы почвы Ульяновская область, Старомайнский район (8 образцов)	2 штамма
2.	Образцы капусты Ульяновская область, Старомайнский район (11 образцов)	3 штамма
3.	Образцы почвы Ульяновская область, Цильнинский район (4 образца)	0 штаммов
4.	Образцы капусты Ульяновская область, Цильнинский район (3 образца)	1 штамм
5.	Образцы почвы Ульяновская область, Павловский район (4 образца)	1 штамм

Для каждого исследуемого образца использовали по три пробирки. Исследуемый материал разливали по 9 мл в пробирки №1 и №2, пробирки №3 содержали 9 мл среды LB. В пробирки №1 и №3 добавляли по 1 мл препарата бактериофага Кл34-УлГАУ в рабочем разведении, а в пробирки №2 – 1 мл среды LB.

После пробирки культивировали при температуре 28°C в течение 18 часов. Параллельно с этим проводилась постановка контроля стерильности питательных сред.

После культивирования проводили центрифугирование полученных суспензий при 3000 оборотов в течение 20 минут и фильтровали с использованием фильтров с величиной пор 0,22 мкм.

Затем отбирали по 0,25 мл исследуемого материала и вносили в пробирки, содержащие по 4,5 мл стерильной среды LB. Далее исследовали содержимое пробирок методом агаровых слоев. Чашки инкубировали при температуре 28 °С в течение 24 часов. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

По результатам проведенных исследований установлено, что увеличение титра индикаторного бактериофага Кл34-УлГАУ более чем в два раза произошло при исследовании 7 образцов почвы и капусты.

В дальнейшем из образцов с положительным результатом РНФ были выделены и изучены штаммы на основе бактериологической схемы, представленной ранее [2,3]. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биологические свойства выделенных бактерий

Обозначение штамма	Свойства											
	Окраска по Граму	Подвижность	Образование H <sub>2</sub> S	Образование индола	Реакция Фогеса-Проскауэра	Реакция с метил-рот	Разжижение желатина	Гидролиз крахмала	Ферментация			
									глюкозы	сахарозы	лактозы	сорбита
X1	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-
X2	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-
X3	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-
X4	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-
X5	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-
X6	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-
X7	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-

Примечание: «+» - положительный результат, «-»- отрицательный результат

Таким образом, основываясь на данных, представленных в таблице 2, можно сделать вывод, что апробированная схема реакции нарастания титра фага с использованием индикаторного бактериофага Кл34-УлГАУ позволяет достоверно определить наличие в субстрате бактерий *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*.

Отметим, что помимо 7 образцов, показавших положительный результат РНФ, также были проведены исследования и с остальными 23 образцами по схеме, предложенной ранее [2,3], при этом бактерии *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* обнаружены не были.

#### Список литературы

1. Васильев, Д.А. Разработка схемы ускоренной индикации бактерий родов *Pseudomonas* и *Bacillus*, вызывающих порчу продуктов питания / Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин, Н.А. Феоктистова и др. // Биотехнология: реальность и перспективы в сельском хозяйстве. - 2013. – С. 171-173.

2. Майоров, П.С. Выделение, идентификация и изучение биологических свойств бактерий *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* / П.С. Майоров, Н.А. Феоктистова, Д.А. Васильев // Журнал «Естественные и технические науки». – М.: «Спутник+». - 2018. - №4 (130). – С. 25-30

3. Майоров П.С. Разработка схемы выделения бактериофагов *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris* / П.С. Майоров, Н.А. Феоктистова, Д.А. Васильев // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики (серия Естественные и технические науки). – 2019. - №6. – С. 20-25

4. Щербаков А.А. Получение специфических антител к клеточным мембранам *Xanthomonas campestris* / А.А. Щербаков, М.А. Кузнецов, С.В. Савина и др. // Аграрный научный журнал. – 2017. - № 6. - С. 46-49.

5. Bacteriophages: A new weapon for the control of bacterial blight disease in rice caused by *Xanthomonas oryzae* / P. Ranjani et al. // Microbiol. Biotechnol. Lett. – 2018. – Vol.46(4). – pp. 346–359.

6. Jensen B.D. Occurrence and diversity of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* in vegetable Brassica fields in Nepal / B.D. Jensen, J.G. Vicente, H.K. Manandhar et al. // Plant Dis. – 2010. – Vol.94. – pp. 298-305.

7. Widadi S. Exploration of bacteriophage virulent to *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* toward development as biocontrol agent for cabbage black rot disease/ S. Widadi, L. Darsana, S. Sumijati // Jurnal Caraka Tani. – 2012. – Vol.XXVII. – No.1. – pp. 7-14.

УДК : 636.4.087.61

**Киселёв Максим Владимирович**, к. с.-х. н, доцент

**Башарина Мария Владимировна**, магистрант

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственные аграрный университет

### **ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОЙ ТОКСИЧНОСТИ ОЧИЩЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ**

*Аннотация. Для быстрого восстановления нарушенного почвенно-растительного покрова и биогеоценоза в целом необходима комплексная оценка степени техногенного воздействия на экосистему. В статье изложена оценка остаточной токсичности почвы, которая в модельном опыте была загрязнена дизельным топливом, в последующем, для очищения на ней применялись препараты нефтеструкторы – Дестройл, Бак-Верад и почвенный кондиционер LIFE FORCE. Для экотоксикологической оценки почвы было применено два метода биотестирования. Первый основан на всхожести семян пшеницы и изменении длинны корней и проростков, второй – на выживаемости и изменении плодовитости дафний.*

Загрязнение нефтепродуктами является одним из наиболее небезопасных видов антропогенного воздействия на природную среду. Наличие развитой инфраструктуры по транспортировке, хранению и реализации нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации влечет за собой не редкие аварийные ситуации на всей протяженности нефтепроводов. Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов усиливают антропогенную нагрузку на территориях регионов, где проходят магистральные нефтепроводы, располагаются нефтеперерабатывающие заводы и транспортные узлы. Хотя принято говорить о наибольшей антропогенной нагрузке в нефтедобывающих районах.

По данным Минэнерго России, на предприятиях топливно-энергетического комплекса в 2017 г. порывы нефтепроводов, как и в предыдущие годы, составляли более половины (58,8%) от общего количества порывов трубопроводов. Основная доля (92%) аварий, связанных с разливами нефти от порывов нефтепроводов, происходит из-за коррозии металла труб, что закономерно при учете времени эксплуатации трубопроводных систем.

Наибольшее количество фактов разлива нефтепродуктов, как и в прошлые годы, было выявлено в Уральском федеральном округе (87,5% от общего количества нефтеразливов в Российской Федерации), наибольшая площадь загрязнения отмечена на территории Сибирского федерального округа (99,2%), наибольший объем вылившихся нефтепродуктов – в Южном (85,4%), Северо-Западном (5,9%) и Дальневосточном (5,4%) федеральных округах (табл. 1) [1].

При постоянном мониторинге объемов разливов при прорывах трубопроводов, нет реального учета масштабов загрязнения земель сельскохозяйственного назначения, земель лесного фонда и земель населённых пунктов. Их почвы в основном подвергаются загрязнению нефтепродуктами при эксплуатации автотранспорта.

Поскольку на современном уровне развития производства невозможно исключить нефтяную промышленность, возникает необходимость в поиске наиболее оптимальных, энергоэффективных и адаптированных к конкретным природным условиям технологий рекультивирования почвенного покрова от загрязнения нефтью и нефтепродуктами [2].

Для быстрого восстановления нарушенного почвенно-растительного покрова и биогеоценоза в целом необходима комплексная оценка степени техногенного воздействия на экосистему. Своевременность оценки состояния почвенного покрова позволит подобрать наиболее действенный ряд рекультивационных мероприятий.

В вегетационном опыте, проводившемся в летний сезон 2018 г. на территории опытного поля СПбГАУ, изучался остаточный эффект очищения почвы препаратами нефтедеструкторами – Дестройл, Бак-Верад и поч-

венный кондиционер LIFE FORCE. При закладывании опыта в 2017 г. в качестве токсиканта было использовано дизельное топливо [3].

Одним из методов, для дополнения экотоксикологической оценки почвы модельного опыта рассматривалось биотестирование. Оно основано на контроле процессов жизнедеятельности биологических объектов, находящихся в анализируемой среде.

Исследование остаточной токсичности почвы для растений проводилось по «Методике выполнения измерений всхожести семян и длины корней проростков высших растений для определения токсичности техногенно-загрязненных почв» [4]. В качестве тест-объекта использовали семена пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.), согласно методике.

В 2017 г. вегетационный опыт закладывался в 6 вариантах и 3 повторностях, варианты с растениями и без них. Рекомендованная доза внесения NP взята, исходя из обеспеченности почв элементами питания (табл. 1). В качестве удобрений вносились аммиачная селитра и суперфосфат простой. В 2018 г. подкормка удобрениями не проводилась.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

№	Показатель	Единицы измерения	Содержание
1	Органическое вещество	%	3,31
2	Водородный показатель солевой вытяжки, рН	ед. рН	6,24
3	Подвижный фосфор	млн <sup>-1</sup>	154,5
4	Подвижный калий	млн <sup>-1</sup>	51,5

В опыте 2018 г. все варианты опыта были засеяны яровой пшеницей сорта Дарья. Ниже приведена схема опыта.

- 1.Контроль (чистая почва)
- 2.Фон (дизельное топливо 2% от массы почвы)
- 3.Фон + NP (аммиачная селитра, суперфосфат простой)
- 4.Фон+ NP+ Дестройл
- 5.Фон+ NP+ Бак-Верад
- 6.Фон+ NP+ агрохимикат LIFE FORCE

На основании всхожести семян пшеницы и длины корней проростков, исследуемой спустя два вегетационных периода почвы можно отнести к III степени токсичности – умеренно токсичные. Это выражено как по всхожести семян, так и по длине корня (табл. 2).

Дополнительно при исследовании проб на токсичность был заложен опыт, основанный на методике по определению смертности и изменений в плодovitости дафний при воздействии токсических веществ. Для анализа необходимо получение водной вытяжки почвенной пробы для сравнения с

контрольной культурой (аквариумная вода), не содержащей токсических веществ.

Таблица 2 – Результаты фитотестирования

№ образца	Всхожесть, %	N, %	Длина корня, мм	N, %	Длина колеоптиля, мм	N, %
Контроль (Почва)	82,5	-	20,85	-	14,24	-
Фон (Диз.топливо)	60	-22,74	17,03	-18,20	12,78	+19,81
Фон (Диз.топливо) (б/раст)	70,0	-22,68	14,55	-30,22	10,17	+2,21
Фон+NP	42,5	-50,43	9,93	-52,37	8,13	-30,24
Фон+NP (б/раст.)	50	-55,19	6,05	-70,98	7,75	-57,50
Фон+NP+Дестройл	77,5	-14,16	16,21	-22,25	11,44	+13,87
Фон+NP+Дестройл (б/раст.)	57,50	-45,95	8,01	-6,61	6,64	-43,77
Фон+PN+ Бак-Верад	42,5	-57,9	6,86	-67,10	6,81	-51,81
Фон+NP+Бак-Верад (б/раст.)	60	-40,81	9,52	-54,34	8,62	-33,12
Фон+NP+LF	65	-37,5	9,64	-53,79	9,29	-32,31
Фон+NP+LF (б/раст.)	60	-22,60	14,61	-29,93	11,23	+2,36

Биотестирование проводилось в течение 4 суток. Результаты опыта (табл. 3, рис.1) позволяют сделать вывод, что во многих пробах сохраняется высокая токсичность.

Таблица 3 – Степень выживаемости дафний, %

Номер пробы	N, %
Контроль (Аквариумная вода)	-
Контроль (Почва)	-60,00
Фон (Диз.топливо)	-20,00
Фон (Диз.топливо) (б/раст)	0
Фон+NP	+6,67
Фон+NP (без раст.)	-93,33
Фон+NP+Дестройл	-100
Фон+NP+Дестройл (без раст.)	-100
Фон+PN+ Бак-Верад	-20,00
Фон+NP+ Бак-Верад (без раст.)	-60,00
Фон+NP+LF	+6,67
Фон+NP+LF (без раст.)	-86,67

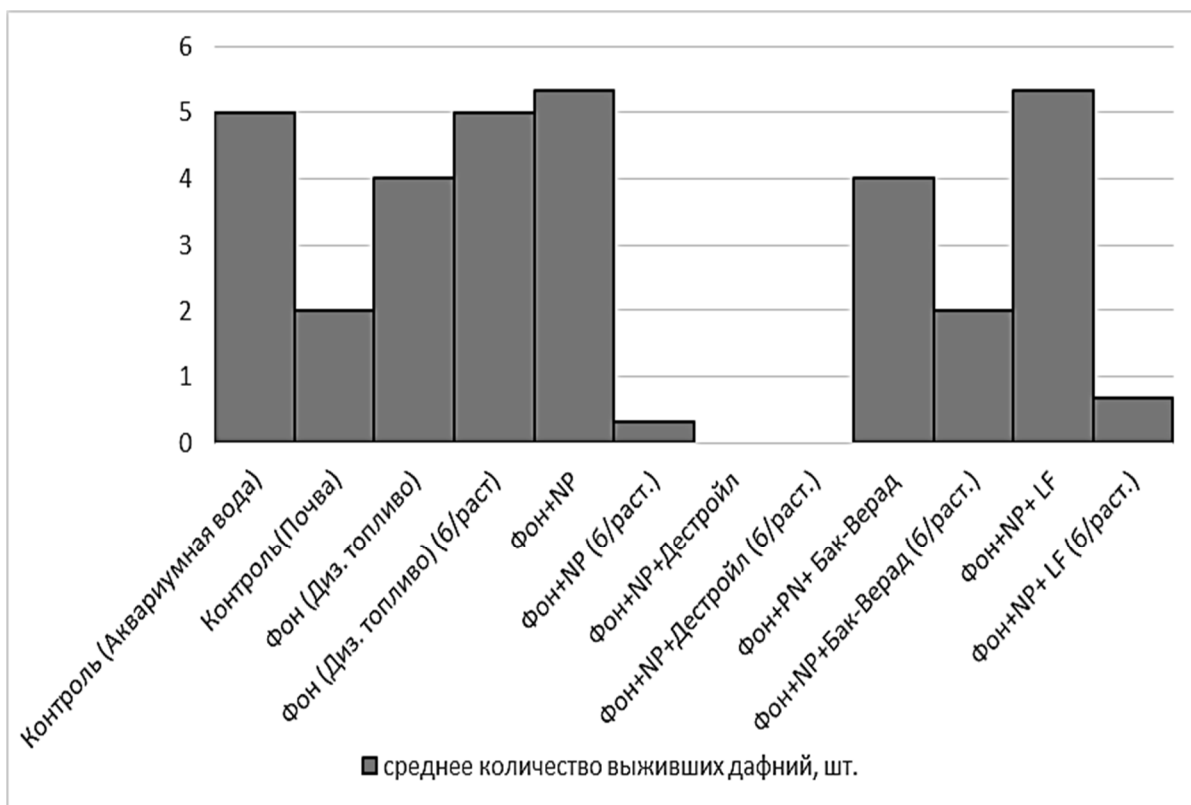


Рисунок 1 - Результаты биотестирования почвенных вытяжек

При определении степени токсичности почв методами биотестирования большое значение имеет чувствительность к исследуемым токсикантам подопытных организмов. Наиболее корректный результат достигается при использовании нескольких тест-объектов из разных систематических групп.

В нормативных документах рекомендовано использовать минимум два, а в некоторой литературе публикуются разработки по созданию систем из четырех представителей животного и растительного мира [5, 6].

В проведенных исследованиях получено достаточно данных, чтобы сказать, что остаточная токсичность нефтепродукта – дизельного топлива – после применения препаратов нефтеструктуров и выравнивающего посева пшеницы во второй год проведения опыта, сохраняется.

#### Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2018. – 888 с.

2. Киселёв М.В. Применение почвенных микроорганизмов-нефтеструктуров как метод восстановления загрязненных почв в сельском хозяйстве / М.В. Киселев, Ю.С. Казадаева, М.В. Башарина // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК: сб. науч. тр. – СПб.: СПбГАУ, 2016. – С.15-17.

3. Киселёв М.В., Горбенко Д.В. Сравнительная характеристика эффективности почвенных мелиорантов для очистки почвы от нефтяных загрязнений на дерново-подзолистой почве / М.В. Киселев, Д.В. Горбенко // Вестник студенческого научного общества / СПбГАУ. – 2018. – №9. – Вып. 1. – С. 43-44.

4. Капелькина Л.П. Методика выполнения измерений всхожести семян и длины корней проростков высших растений для определения токсичности техногенно-загрязненных почв / Л.П. Капелькина, Т.В. Бардина, Л.Г. Бакина, М.В. Чугунова, А.О. Герасимов, Н.В. Маячкина, А.А. Галдианц. – СПб: Фора-принт, 2009. – 19 с.

5. Bardina T.V., Bakina L.G., Chugunova M.V., Mayachkina N.V., Gerasimov A.O. Biotesting of antropogenically-polluted soils in soil ecology monitoring system (on the example of Saint-Petersburg). The international Scientific and Praktical Conference proceedings «Biotechnology: ecology of big cities». Moscow, 2010, p. 427.

6. Municipal Solid Waste (MSW) in the United States: 2008 Facts and Figures. URL: <http://www.epa.gov/osw/nonhaz/municipal/pubs/msw2008rpt.pdf> (дата обращения: 26.02.2019).



## **СЕКЦИЯ 4. ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

УДК 631.9

**Тарасова Наталья Викторовна**, магистрант

**Акимова Валерия Игоревна**, магистрант

**Нартова Елена Александровна**, старший преподаватель

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ПОЧВОЗАЩИТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И УСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ СЕВООБОРОТОВ НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Аннотация. В данной статье особое внимание уделено вопросам почвозащитной организации и устройства территории севооборотов с целью повышения уровня плодородия почв при проектировании севооборотов. Рациональное использования земли - это сложный механизм, требующий сочетания различных знаний и опыта, учитывая потребности граждан и соблюдая земельное законодательство.*

На протяжении всего времени, что существует человечество, одним из самых необходимых ресурсов для жизнедеятельности и удовлетворения потребностей является земля. Она служит не только местом для размещения жилища, но и дает нам вещи необходимые для существования, такие как продукты питания, лес, различные полезные ископаемые и многое другое. Во все времена люди стараются усовершенствовать обработку земли, дабы извлечь как можно больше выгоды. Но также следует принимать во внимание различные экологические факторы, чтобы не навредить состоянию почвы. Для этого необходимо учитывать общегосударственные интересы, соблюдать земельное законодательство, а также рационально использовать земельные ресурсы.

Рациональное использования земли - это сложный механизм, требующий сочетания различных знаний и опыта, учитывая потребности граждан и соблюдая земельное законодательство.

Человек, используя землю для различных целей, которая была создана в течении длительного почвообразовательного процесса, мало задумывается, что данная система существует не сама по себе, а как компонент биосферы, выполняющий разнообразные незаменимые функции [2].

В настоящее время в земледелии используются все более новые и современные технологии, применяются различные химические средства для обработки, что не может негативно не сказаться на плодородии почв и ее экологическом состоянии в целом.

На данном этапе развития землеустройства очень важно уделять внимание вопросам, связанным с повышением уровня плодородия почв при проектировании севооборотов с минимальным причинением ущерба земле. Для этого необходимо учитывать индивидуальные особенности почв и климатические условия конкретной местности.

Одни из важнейших показателей почв является ее плодородие. Основной плодородия почвы является гумус. От его количественного содержания и качественного состояния зависят многие свойства почвы. Гумус составляет 85-90% органического вещества почвы и является основным критерием для оценки плодородия почвы. То есть, чем выше его содержание, тем более плодородной будет почва. Земли Воронежской области отличаются наиболее высоким содержанием гумуса [1].

Для сохранения высокого уровня плодородия важно рационально использовать земельные ресурсы. С этой целью проводятся мероприятия по защите почв от эрозии, проектируются комплексы почвозащитных мер.

В целях уменьшения негативного воздействия на землю необходимо проводить мероприятия по почвозащитной организации территории. Сюда входят внедрение севооборотов, обработка почвы, удобрение, семеноводство, защита почв от эрозии, мелиорация земель и другие мероприятия.

Почвозащитная организация территории требует проведения мероприятий, включающих в себя создание структуры угодий и посевных площадей, определение очагов деградации, орошение и осушение, обустройство родников, применение почвозащитных технологий, проектирование полевых, пропашных и почвозащитных севооборотов, возведение лесных насаждений, облесение оврагов, создание водозадерживающих валов, дамб-перемычек и т.д.

Эффективными мероприятиями по ликвидации последствий эрозийной деятельности, и по ее предотвращению, являются так называемые лесомелиоративные мелиорации («мелиорация» - улучшение), в виде создания лесных полос.

Основная задача системы лесных полос – снижение уровней максимальных скоростей ветра, что вызывает уменьшение энерго-, массо- и теплообмена на межполосном угодье. В противозрозионной системе размещение всех видов защитных насаждений направлено на регулирование снегоотложения и поверхностного стока с целью не допустить возникновения водной эрозии [4].

Гидротехнические противозрозионные сооружения являются важнейшей составной частью комплекса мероприятий по борьбе с эрозией почв. Они позволяют не только защитить почву от смыва или размыва, но и улучшить гидрологический режим склоновых ландшафтов. Улучшение гидрологии ландшафта позволяет вовлекать в сельскохозяйственное производство непригодные земли.

Противоэрозионные гидротехнические сооружения применяются с целью предотвращения усиленного размыва почв на склоновых землях, закрепления растущих оврагов, усиления роли водорегулирующих и прибалочных лесных полос, а также вовлечение в использование бросовых земель и выравнивание полей.

Глобальный характер эрозионных процессов, обусловленный вмешательством человека, диктует необходимость постоянного системного их изучения, прогноза развития, а также исследования нанесения вреда не только экосистемам, но и почвенному покрову в частности.

В сложившихся условиях необходимо применить принципиально новые способы ведения земледелия и выращивания культурных растений, которые обеспечат высокую продуктивность пахотных земель, получение биологически полноценной сельскохозяйственной продукции, не нанося при этом ущерб биосфере и, более того, способствующие решению глобальных экологических проблем.

В настоящее время нерациональное использование сельхозугодий приводит к интенсивному увеличению эрозионных процессов.

Эрозия почв приводит к уменьшению мощности гумусового горизонта, к снижению водопроницаемости и влагоемкости почв, содержания водопрочных агрегатов, гумуса, подвижного фосфора и обменного калия. Одновременно возрастают: плотность почвы, поверхностный сток воды и смыв почвы. Все это приводит к недобору урожая выращиваемых культур и снижению эффективности сельскохозяйственного производства.

Не стоит забывать и про антропогенную эрозию: нерациональное использование почвы, неправильная обработка, отсутствие защитных лесных насаждений – все это приносит не меньший вред земле наравне с водной, ветровой и другими видами эрозии.

Одним из важнейших аспектов в защите почв от ее деградации является правильное устройство территории. Для этого необходимо произвести качественную и количественную оценку размеров земли, спрогнозировать возможность дальнейшего развития эрозионных процессов [5].

При организации территории, могут возникнуть такие проблемы как ограниченность площади земельных участков, развитие негативных процессов, различие в природных условиях и многое другое. Это дает необходимость объединения земель по одинаковым свойствам, в процессе чего должны даваться рекомендации по их использованию. В результате такого объединения значительно упрощается обустройство территории [3].

Пожалуй, одной из основных частей организации территории является севооборот. Севообороты служат основой, позволяющей не только рационально использовать почвы, но и трудовые ресурсы, и технические средства посредством правильной организации структуры посевных площадей, разработанной с учетом климатических особенностей, а также почвенных и экономических условий хозяйства.

В настоящее время также актуальна модернизация севооборотов и формирование их систем. При этом учитывается специализация сельскохозяйственного предприятия, селекционные достижения, которые позволяют расширить возможность интродукции растений, позволяющей сохранить видовое разнообразие, а также обострение экологической ситуации.

При формировании севооборота особое внимание уделяется определению и оптимизации экономических и экологических показателей. На современном этапе разрабатывают различные компьютерные модели, определяющие почвозащитную эффективность севооборота, т.е. суммарный предотвращенный ущерб. Для этого определяются потенциальные потери почвы в результате различных природных катаклизмов, сопутствующее снижение плодородия, а также материальные затраты.

Одна из главных задач противоэрозионной организации территории - создание условий для применения противоэрозионной технологии возделывания культур. Организация территории в большой мере определяет эффективность применения других звеньев противоэрозионной системы земледелия, создает организационную основу объединения всех элементов почвозащитной системы земледелия.

Подведя итог, можно отметить, что проблема рационального использования, охраны и улучшения почвенных ресурсов, особенно в благоприятных для развития сельского хозяйства районах, к которым относится и Центрально-Чернозёмный регион, является проблемой первостепенной важности для нынешнего и грядущего поколений людей.

#### Список литературы

1. Зотова К.Ю. К вопросу формирования землепользования на адаптивно-ландшафтной основе / К.Ю. Зотова, Е.В. Недикова // Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях: Материалы международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, - 2018. - С. 93-96.
2. Зотова К.Ю. Особенности воспроизводственного процесса земельных ресурсов / К.Ю. Зотова, Е.В. Недикова // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции, - 2018. - С. 102-107.
3. Коржов С.И. Севообороты ЦЧР: учебное пособие / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – 159 с.
4. Кругляк В.В. Лесомелиорация агроландшафтов: учебное пособие / В.В. Кругляк // Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. - Воронеж, 2018. – 145 с.
5. Линкина А.В. Организация и устройство пахотных земель в агроландшафтах (на примере СПК «Староникольский» Хохольского района Воронежской области) / А.В. Линкина, Е.А. Нартова, А.И. Паневин // Ин-

новационные технологии нового тысячелетия: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 2-х частях, - 2016. - С. 30-34.

6. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

7. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

8. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

УДК 711.4(470.324)

**Пухова Татьяна Анатольевна**, магистрант

**Постолов Виктор Дмитриевич**, д.с.-х.н., профессор

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**К ВОПРОСУ ОБ УПРАВЛЕНИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ  
РАЗВИТИЕМ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ПРИМЕРЕ  
ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ - ГОРОД ЛИСКИ**

*Аннотация. В статье рассмотрены особенности управления городскими территориями на примере города Лиски. Проанализированы существующие варианты пространственного развития данного городского поселения и предложен свой вариант.*

В Российской Федерации система расселения представлена городскими и сельскими поселениями. Следует отметить, что для страны характерна достаточно высокая степень урбанизации. При этом территории городских и сельских поселений играют большую роль в производственных вопросах государства. В границах городских поселений земельные ресурсы выступают в качестве пространственного базиса и объекта управления. От эффективности управления земельными ресурсами города во многом зависит возможность проведения социально-экономической политики, способствующей повышению уровню жизни и устойчивому развитию территории.

Согласно действующему земельному законодательству городские территории относятся к категории земель населенных пунктов. Категория

земель населенных пунктов предусматривается статьей 7 Земельного Кодекса РФ [1]. На основании земельного законодательства, можно сделать вывод, что в данную категорию земель включаются территории, расположенные в пределах городской, поселковой черты. Для территории сельских поселений в состав данной категории включаются земли, входящие в черту сельских населенных пунктов. Также следует отметить, что земли выше обозначенной категории используются и отведены для застройки и пространственного развития населенного пункта. В общей структуре земельного фонда Российской Федерации данная категория земель составляет около 19,4 млн. га, что составляет 1,2 % по отношению ко всем земельным ресурсам. Однако именно на этих территориях концентрируется большая часть проживающего населения. Земли городов представляют собой участки земной поверхности, характеризующиеся природными, климатическими, географическими, социально-экономическими характеристиками. Данная территория должна полностью удовлетворять всем требованиям человека. Она должна обеспечивать его трудовую деятельность, жизнедеятельность, отдых населения, а также являться базисом для размещения промышленных объектов, при этом отвечать всем санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям.

Земельные ресурсы, сконцентрированные на территории нашей страны, выступают национальным богатством, по причине чего требует особого к себе отношения и создания условий для их рационального использования. Соблюдение условий рационального использования и охраны земель предполагает наличие системы управления земельными ресурсами. В период значительных земельных преобразований, а именно, когда формирование современных земельных отношений базируется на массовом перераспределении, оформлении прав на земельные участки и реорганизации существующих земельных отношений, организация систем управления земельными ресурсами приобретает особое значение.

В силу существующей тенденции урбанизации, происходит постоянное расширение городской черты. В период этого перед органами, занимающимися управлением городскими территориями стоит важная задача – определение перспектив и направлений пространственного развития. С этой целью выполняется подробный анализ существующей территории.

В первую очередь, должен быть выполнен анализ архитектурно-планировочной композиции, которая оказывает существенное влияние на дальнейшее пространственное развитие городской территории.

Предметом исследования в данной статье выступает территория городского поселения – город Лиски. В планировочном отношении на устройство городской территории большое влияние оказала железная дорога. Так полоса отвода от железной дороги разделяет городскую территорию на две части – западную и восточную. Город Лиски располагается на обоих берегах, в то время как хутор Лиски занимает часть в восточном

районе городского поселения. В структуре городского поселения западная часть выступает как более оптимальная и отвечающая требованиям планировки. Она представлена компактной застройкой, здесь концентрируется большая часть жилого фонда, учреждений культурно-бытового обслуживания. Исторически сложилось, что на восточной части сконцентрирована по большому счету производственная зона городского поселения. Жилая застройка этой части представляет собой хаотичные жилые кварталы, разбросанные по территории. Городское поселение-город Лиски имеет вытянутую конфигурацию. Южной границей города является река Дон. Городское поселение - город Лиски характеризуется стопроцентным содержанием земель населенных пунктов. Два населенных пункта, входящих в состав поселения примыкают вплотную друг к другу [5].

Территория городского поселения - город Лиски образована городским населенным пунктом - городом Лиски и сельским населенным пунктом - хутором Калач.

Территория хутора Калач по периметру окружена территорией города Лиски. Население хутора Калач обслуживается объектами социальной инфраструктуры города Лиски и своих объектов социальной сферы не имеет. Население хутора Калач трудоустроено на производственных предприятиях города Лиски. Население хутора Калач обслуживается объектами специального назначения (кладбище, полигон ТБО) города Лиски.

Данные факты являются основанием для предложения по слиянию городского и сельского населенных пунктов городского поселения - город Лиски, в результате слияния хутор Калач упразднится как административная единица и станет частью городского населенного пункта города Лиски.

Однако документацией территориального планирования пространственное развитие определено не в западном направлении, что не будет способствовать территориальному объединению, а в восточном и северо-западном [6].

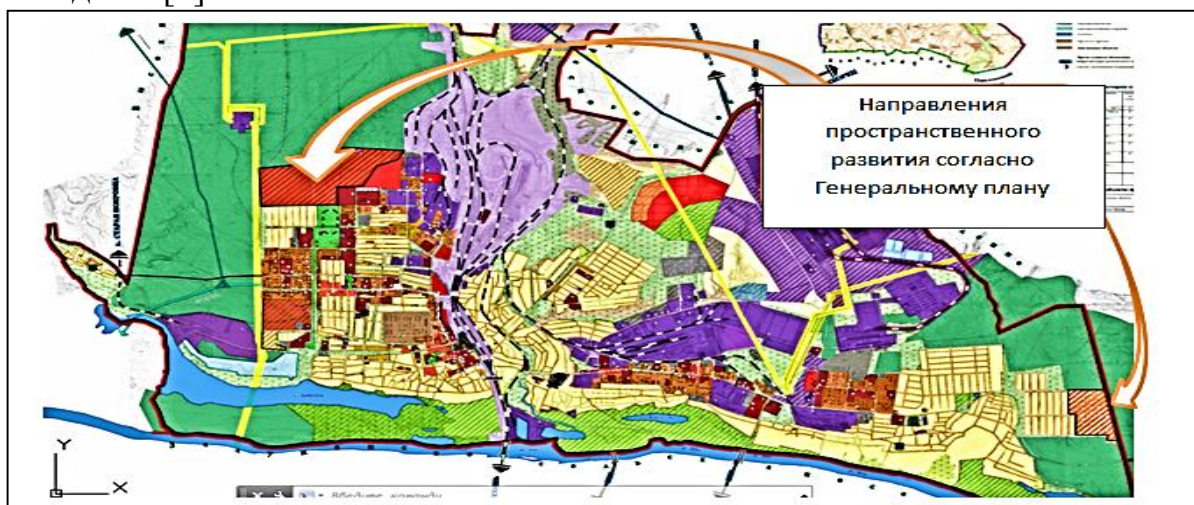


Рисунок 1 – Направления пространственного развития городского поселения-город Лиски согласно территориальному планированию

Для достижения успешного слияния территории хутора Калач и города Лиски необходимо определение направлений пространственного развития, а именно поиск возможных площадок для осуществления хозяйственной, рекреационной и градостроительной деятельности [4].

Важной составляющей при этом выступает оценка распространения экономического влияния города Лиски на прилегающую территорию. При изучении пространственного взаимодействия рынков, на основе анализа экономической ситуации, двух населенных пунктов на первый план выходит определение границ рыночных зон вокруг центральных мест. Расчеты экономического влияния населенных пунктов определяются исходя из системы показателей, которые описывают параметры исходных данных для расчетов. Расчет рыночной зоны влияния населенного пункта производится исходя из социально-экономического потенциала населенного пункта, численности населения (человек), и площади населенного пункта (гектар).

Социально-экономический потенциал населенного пункта возможно определить путем агрегирования факторов развития территорий населенного пункта в интегрированный показатель. Учитываются следующие факторы (индикаторы) развития территорий населенного пункта: трудовой потенциал; капитальные ресурсы; природно-ресурсный потенциал; финансовые ресурсы [3].

Земли городов представляют особую важность в силу того, что формируют экономический потенциал территории. Помимо земельных ресурсов экономический потенциал формируют природные ресурсы, объекты недвижимости. Очевидно, что учитывая такое значение и влияние земель в любой сфере деятельности человека, городские территории заслуживают особого внимания в вопросах управления ими. При этом главной целью в системе управления городскими территориями является совершенствование данного процесса, с целью повышения их экономического потенциала. Учитывая это, становится очевидным, что при определении пространственного развития территории городских поселений необходимо произвести многоаспектный анализ перспектив развития территории во всех направлениях.

#### Список литературы

1. Земельный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 25.12.2018 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2001. – № 44. – Ст. 4147.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 25.12.2019 г.) // Рос. газ. – 2004. – № 290.
3. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты). / Под ред. С.Н. Бобылева, П.А. Макеенко – М.: ЦПРП, 2001. – 220 с.



4. Развитие городов в условиях глобализации: сборник научных трудов в честь юбилея заслуженного деятеля науки РФ, доктора географических наук, профессора, заведующего кафедрой региональной и муниципальной экономики Уральского государственного экономического университета Евгения Георгиевича Анимицы / М-во образования и науки Российской Федерации, Уральский гос. экономический ун-т .- Екатеринбург : Издво Уральского гос. экономического ун-та , 2012 - 172 с.

5. Смирнова Т.Л. Размещение производительных сил в России: учебное пособие / Т.Л. Смирнова. – Северск, 2011. – 153 с.

6. Федеральная государственная информационная система территориального планирования: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: fgis.economy.gov.ru>ФГИС ТП (дата обращения: 21.09.2019 г.).

7. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

8. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

9. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

УДК 711:34

**Акимова Валерия Игоревна**, магистрант

**Яурова Ирина Васильевна**, старший преподаватель

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ПРОБЛЕМЫ ПУБЛИЧНОЙ ДОСТОВЕРНОСТИ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА НЕДВИЖИМОСТИ**

*Аннотация. В статье приведены основные понятия единого государственного реестра недвижимости, рассмотрены необходимые электронные ресурсы для получения общедоступных открытых сведений из ЕГРН, проведено изучение проблем публичной достоверности реестра.*

Принцип публичной достоверности записей Единого государственного реестра недвижимости (далее – ЕГРН) на недвижимое имущество является одним из ключевых в системе принципов государственной регистрации прав. Вопрос о публичной достоверности реестра недвижимости непо-

средственно связан с проблемой защиты добросовестных приобретателей, точнее, с признанием их собственниками имущества, приобретенного у отчуждателей этого имущества.

Публичная достоверность проявляется в достоверности сведений, содержащихся в соответствующем реестре (например, едином государственном реестре). Третьи лица вправе добросовестно полагаться на сведения, содержащимся в таком реестре и исходить из того, что они соответствуют действительным обстоятельствам. Реестр доступен каждому лицу, желающему ознакомиться с ним.

Единый государственный реестр недвижимости – свод достоверных систематизированных сведений об учтенном недвижимом имуществе, о зарегистрированных правах на такое недвижимое имущество, основаниях их возникновения, правообладателях, а также иных сведений.[1]

Состав и правила ведения Единого государственного реестра недвижимости регламентируется в соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости».

В Росреестре хранятся сведения более чем о 150 миллионах объектах недвижимости на всей территории России. Для постановки объекта недвижимости на кадастровый учёт физические и юридические лица обращаются в любой территориальный орган Росреестра, независимо от места нахождения недвижимости.

Но прежде всего при совершении различных сделок с объектами недвижимости или регистрацией прав на них перед подачей документов необходимо собрать все сведения, получить актуальную и достоверную информацию об объекте недвижимости (здание, объект капитального или незавершенного строительства, земельный участок), что позволит владельцу оформить право собственности согласно требований законодательства и осуществить постановку объекта на кадастровый учет или внести соответствующие изменения.

Постановку на кадастровый учет необходимо проводить своевременно, чтобы не возникло проблем при регистрации сделки с недвижимостью, таких как: купить или продать, подарить, оставить в наследство, сдать в аренду, приватизировать. На сегодняшний день спектр кадастровых работ очень широк и оказанием услуг занимаются лишь аттестованные кадастровые инженеры с действующей лицензией. Все действия кадастрового инженера осуществляются на основании Федерального закона от 24.07.2007 № 221 «О кадастровой деятельности» [2].

Решение о постановке на учёт недвижимости принимается специалистами Росреестра. Нельзя исключать возможных ошибок в государственном кадастре недвижимости, такого характера как: технические ошибки связанные с опиской, опечаткой, грамматические или арифметические ошибки и встречается воспроизведенная в государственном кадастре недвижимости ошибка в документе, на основании которого вносились сведе-

ния в ГКН. Таким образом, необходимо повысить внимательность сотрудником посредством возложения на них большей ответственности за совершенную работу и улучшить работу с документами за счет возможности обычных граждан проверять достоверность сведений в общедоступных открытых информационных ресурсах, находящихся в открытом доступе сети Интернет. [3]

В России перешли на публичный доступ информации об имущественном праве, который позволяет получить необходимую информацию из первоисточников о правовых и иных характеристиках объекта права. Сегодня Росреестр посредством онлайн информации сведения об объектах недвижимости позволяют любому гражданину России, организации, официальным структурам узнать требуемую информацию путём запроса через специальную форму. Как известно, Единый государственный реестр недвижимости содержит информацию о существующих и прекращенных правах на объекты недвижимого имущества, данные об указанных объектах и сведения о правообладателях. Права на недвижимое имущество подлежат государственной регистрации.

Используя публичные онлайн сведения об объектах недвижимости, Росреестр позволяет получить следующую информацию для бесплатного доступа:

- статус объекта;
- форма собственности;
- номер, присвоенный по кадастру;
- площадь территории;
- стоимость по кадастровой оценке;
- место фактического размещения участка или здания;
- территориальный подраздел Росреестра;
- данные проверяющего кадастрового инженера, проводивший учет земли.

Все сведения об имеющихся в базе объектах недвижимости сегодня доступны в онлайн режиме на сайте бесплатно. Кроме этого, публичные сведения можно заказать в расширенном варианте исполнения, где раскрываются основные и вспомогательные сведения, предназначенные для обращения в судебные инстанции, для заключения сделки купли-продажи, для передачи в наследство, для обмена жилого фонда, для проведения перепланировки помещения. [5]

Новый этап развития получения сведений об объектах недвижимости намного упростил существующую систему, но встречаются ошибки в публичной достоверности этих сведений. По техническим причинам обновление данных на сайте Росреестра о собственниках после завершения сделок происходит не мгновенно, а занимает некоторое время. Дело в том, что сначала новые сведения попадают в региональную базу ЕГРН и только потом поступают в федеральную базу Росреестра. Ускорить процесс никак

нельзя, это не предусмотрено законодательством РФ. Поэтому, после завершения сделки, не сразу произойдет обновление информации и в выписке ЕГРН возможно еще останутся сведения о прежнем владельце вместо данных о новом собственнике.

Для предоставления государственных услуг устанавливается необходимый уровень их качества и доступности, а также определены сроки по предоставлению необходимых сведений и информации, но как раз в этой сфере существуют проблемы. [3]

В предоставленных сведениях возможны ошибки и сведения могут быть не на сто процентов достоверными - это происходит из-за задержки обновления информации, конечно стоит еще учитывать человеческий фактор, но скорее информацию можно считать достоверной, так как органы регистрации несут за это ответственность. Ведь все электронные, так же, как и бумажные выписки, формируются в Управлении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии Росреестра в полном соответствии с утвержденными правилами и требованиями законодательства. [5] Любой объект недвижимости, будь то частная, корпоративная или государственная собственность, обязан быть внесен в общероссийский Реестр. Росреестр позволяет в открытом доступе использовать кадастровую карту.

Публичная кадастровая карта - один из самых популярных электронных ресурсов Росреестра. На нем можно наглядно просмотреть как стоит на учете участок или дом, какова их конфигурация, кто провел межевание, а также информацию объектах водного фонда, сведения о прохождении границ административного-территориального деления территорий, зонах с особыми условиями использования территорий, лесничествах и лесопарках и другую интересующую информацию. Есть возможность все характеристики об объекте недвижимости.[1]

Подробнее об открытом и усовершенствованном сервисе, на котором хранится вся информация об объектах недвижимости. К сведениям, которые можно узнать при помощи этого сервиса относят:

- общие сведения;
- кадастровый номер;
- точные координаты;
- данные о владельце;
- условия пользования объектом;
- площадь;
- отделение органов России, которые занимаются обслуживанием конкретного участка;
- кадастровая стоимость.

Пользоваться публичной кадастровой картой в режиме онлайн очень удобно. При этом предоставляется возможность в любое время находить необходимую информацию о земельных участках, которые внесены в Ро-

среестр. Очень часто такая информация нужна риелторам, юристам, геодезистам и простым гражданам.

На земельный участок и здание можно прямо на сайте получить выписку из ЕГРН и справку о кадастровой стоимости. Если права собственности зарегистрированы в ЕГРН, то дополнительно можно заказать публичную выписку из ЕГРН и историю перехода прав. На кадастровой карте возможны реестровые ошибки, когда кадастровый инженер поставил участок на учет неправильно, а также возникают погрешности из-за подгрузки растрового изображения со спутника на координаты в Росреестре.

Росреестр постоянно напоминает, что данные с Публичной кадастровой карты носят исключительно информационно-справочный характер. Поэтому для получения актуальной, достоверной и юридически значимой информации, например, с целью принятия решения о совершении купли – продажи недвижимости, следует запросить сведения ЕГРН в виде выписки или кадастрового плана территории.[5]

Даже при наличии данных не стоит полностью им доверять. Ведь статус объектов или иные сведения по ним могут измениться в любой день, а данные об изменениях будут вноситься постепенно. Тем не менее, во избежание распространенных споров и полноценного обладания информацией рекомендуется все же завершить внесение границ участка в Единый государственный реестр недвижимости.

Выявленные проблемы в сфере публичной достоверности реестра необходимо устранить следующими действиями: совершенствовать публичную достоверность реестра; повысить точность достоверности сведений; необходимо повысить процесс обновления информации в Росреестре.

Таким образом, достоверность напрямую характеризует адекватность информации, ее полноту и объективность. Данное свойство остро отражает свою значимость, так как все данные используются для принятия серьезных решений. Информация же, которая отличается недостоверностью, приводит к таким решениям, которые будут иметь отрицательные последствия в плане социального обустройства, политической ситуации либо экономического положения. Контроль достоверности информации крайне важен.

#### Список литературы

1. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

2. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

3. Ершова Н.В. Типизация проблемных объектов для целей корректировки существующей технологии кадастрового учета (на примере Липецкой области) / Н.В. Ершова, Е.Ю. Колбнева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 5 (136). – С. 60-62.

4. Кобелев А.Н. Проблема доступа кадастровых инженеров к данным ЕГРН в ходе согласования местоположения границ земельных участков / А.Н. Кобелев, Н.В. Ершова // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2017. – № 2 (5) – С. 116-119.

5. Колбнева Е.Ю. Совершенствование технологии внесения сведений об объектах недвижимого имущества в государственный кадастр недвижимости/ Е.Ю. Колбнева, Н.В. Ершова, О.В. Гвоздева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 4 – (135). – С. 52-55.

6. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

7. Ломакин А.С. Особенности проведения геодезической съемки при межевании объектов недвижимости в населенных пунктах и межселенных территориях / А.С. Ломакин, И.В. Яурова, С.В. Ломакин // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С.108-112.

8. Ломакин С.В. Оптимизация технологии корректировки топопланов по материалам аэрофототопографической съемки / С.В. Ломакин, И.В. Яурова // Управление земельно-имущественным комплексом: региональный и муниципальный уровни: материалы научно-практической конференции 28 декабря 2006г. / ЦЧФ ФГУП «Госземкадастрсъемка» – ВИС-ХАГИ. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2008. – С.44 – 48.

9. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

10. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Khari-

tonov, N.V. Ershova , S.S Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

11. Яурова И.В. Анализ изменений земельного законодательства при регистрации прав на объекты недвижимости / И.В. Яурова, Е.В. Панин // Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С.271-274.

12. Яурова И.В. Правовые аспекты законодательных изменений при ведении кадастра недвижимости / И.В. Яурова, Е.В. Панин // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы I Международной научно-практической конференции. – Макеевка: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская аграрная академия», 2018. – С.95-101.

УДК 631.6

**Хархардин Алексей Владимирович**, магистрант

**Недикова Елена Владимировна**, д.э.н., зав. кафедрой землеустройства и ландшафтного проектирования

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО И ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

*Аннотация. В статье показаны основные аспекты рационального и эффективного использования земель. Отмечается, что перераспределение земельных ресурсов – это процесс, направленный на оптимизацию природных и земельных ресурсов*

Формирование рациональной системы землевладений и землепользований это сложный процесс организации и использования земельного фонда в качестве объекта хозяйствования, так как происходит переплетение общегосударственных, коллективных и частных интересов [2].

Основной формой организации рационального использования земельного фонда это распределение земельных ресурсов по категориям земель.

Проводится оно на основе зонирования территории и выявления основных факторов производительного потенциала земельных участков. Относя земельный участок, к какой-либо категории, государство определяет цель, задачи и правовой режим хозяйственного использования данного земельного участка.

При изменении формы собственности, к примеру, приобретении права частной собственности, покупки, получения наследства земельного участка владелец не имеет право менять целевое назначение, не имеет право самостоятельно производить перевод участка из одной категории в другую. Это разрешено производить только государственным органам.

Что касается распределения земель по видам и формам собственности, то оно характерно только для последних двадцати лет.

Ярко выраженное изменение видов и форм собственности на земельные участки прослеживаются в пределах категории земель населенных пунктов. Включение земельных участков в черту населенного пункта не влечет за собой прекращения права собственности или аренды на эти участки [4].

Распределение земельного фонда по землевладениям и землепользованиям это динамичный процесс, так как организационно-хозяйственная структура различных отраслей постоянно развивается, а территория остается неизменной, значит любое новое сельскохозяйственное или не сельскохозяйственное предприятие может формироваться за счет реорганизации ранее существовавших землепользований.

Система земельных отношений согласуется с факторами землепользования, а также с видами и формами собственности на земельные участки.

Так как приватизация земельных массивов в ходе проведения земельной реформы проводилась целенаправленно из расчета чтобы право собственности на земельные массивы получили те коллективы и граждане, которые работают на этой земле.

В случае если рациональное землепользование не возможно сформировать на собственных земельных участках, законодательство способствует дополнительному приобретению земель или их аренды.

Рационально и эффективно можно хозяйствовать на земле в том случае если оно органически связано с использованием различных угодий. Классификация земельных ресурсов по угодьям показывает хозяйственное и природное состояние земельного фонда.

Под угодьями понимаются участки земли, которые систематически используются для конкретных производственных целей, либо потенциально пригодные для такого использования и обладают различными природными и вновь приобретенными свойствами.

При классификации земель по угодьям определяются их местоположение, границы и площади различных видов угодий. Затем производится их количественный учет.

Понятие рационального использования земли - целесообразность любого землепользования, то есть соответствие земельного отвода целям



и задачам конкретного как сельскохозяйственного так и не сельскохозяйственного производства [5].

Характер использования земельного участка может быть различен, но в основу мероприятий по организации использования земельного фонда заложен принцип народнохозяйственной оптимальности.

Это значит, что принимая различные решения, нельзя опираться на их положительное влияние на дальнейшее развитие народного хозяйства, необходима уверенность в том, что это решение или в сложившихся особых условиях является наилучшим среди всех.

Это решение обосновывается системой соизмеримых показателей, которые соответствуют целям социально-ориентированной экономики, и определенным задачам производственного процесса [1].

Главным критерием рационального использования земельных ресурсов любого предприятия - соответствие конкретных условий землепользования его производственному назначению и эффективному использованию средств производства.

Направления рационального использования земельных ресурсов согласуются со следующими долгосрочными целями:

- стабилизация природной окружающей среды на основе создания системы стабилизирующих и особо охраняемых природных территорий, которые способны поддерживать экологический баланс территории;
- предотвращение деградации земельных ресурсов;
- восстановление утраченных от деградации и нерациональной хозяйственной деятельности свойств и качеств земельных угодий, соответствующих определенным природным условиям;
- переход на ресурсосберегающие технологии и системы хозяйственного использования земельных ресурсов.

Полнота использования земельных ресурсов отношение площади, которая фактически используется по целевому назначению, к общей площади данной территории землепользования [3].

Говоря об эффективности использования земельных ресурсов необходимо исходить из следующих обоснований:

1. Показатели эффективности земельных ресурсов различны, если земельные участки используются в различных отраслях и сферах народного хозяйства. В сельском хозяйстве - это определение выхода сельскохозяйственной продукции с единицы площади, а в строительстве - это плотность застройки.

2. Определяя эффективность использования земельных ресурсов необходимо исходить из всесторонней оценки результатов социально-экономической деятельности, которые учитывают результаты производства и экологические последствия.

3. Определяя экономическую эффективность следует учитывать потребляемые ресурсы и производимые затраты, то есть оценивать какой ценой достигнуты показатели эффективности.

Перераспределение земельных ресурсов – это нормальный процесс направленный на оптимизацию природных и земельных ресурсов, который протекает под контролем государственных органов и осуществляется в определенном правовом пространстве, в конечном счете обеспечивает развитие экономической системы страны в целом.

Однако не контролируемые государственными органами природные и социальные процессы зачастую приводят к необратимым утратам производительного потенциала земельных ресурсов и экологическим последствиям [6].

Организация и использование земельных ресурсов напрямую подчинено общеисторическим и социально-экономическим законам общества. В истории нашей страны государство определяло формы и методы организации и использования землевладений.

Оценивая развитие земельных отношений необходимо отметить, что необходимо наметить направления повышения эффективности организации и использования земельных ресурсов.

Особую актуальность в настоящее время приобретают вопросы повышения эффективности организации и использования земельных ресурсов на основе сохранения и преумножения потенциала продуктивных сельскохозяйственных земель, которые базируются на основных положениях:

- эффективность использования земельных ресурсов должна определяться, исходя из всесторонней оценки последствий социально-экономической деятельности, учитывающей как непосредственные результаты производства, так и сопутствующие экологические факторы;
- при определении экономической эффективности необходимо учитывать потребляемые обществом ресурсы и производимые им затраты, то есть вопрос состоит в том, какой ценой достигнуты показатели эффективности.

#### Список литературы

1. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями / Н.И. Бухтояров // Вестник ВГАУ им. императора Петра I. – 2016.- №3(50).- С.294-301.
2. Виднов А.С. Управление земельными ресурсами: учеб. пособие / А.С. Виднов, Н.В. Гагаринова, М.В. Сидоренко, А.В. Хлевная. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 101 с.
3. Дедов А.В. Изучение подходов по моделированию рационального природопользования на деградированных землях в условиях лесостепной

зоны/ А.В. Дедов, И.А. Некрасова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (38). – С. 256-260.

4. Недикова Е.В. Совершенствование методики оценки территории / Е.В. Недикова, Д.И. Чечин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2012. – № 1 (85). – С. 48-58.

5. Недикова Е.В. Ландшафтно-экологическое землеустройство – основа оптимизации сельскохозяйственного природопользования / Е.В. Недикова, Д.И. Чечин, С.Д. Чечин, Е.В. Куликова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – № 2 (145). – С. 40-47.

6. Организационно-экономический механизм регулирования земельных отношений в аграрной сфере: монография / Н.И. Бухтояров. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 134 с.

7. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

8. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

9. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

10. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S. Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

11. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

**Хархардин Андрей Владимирович**, магистрант

**Недикова Елена Владимировна**, д.э.н., зав. кафедрой землеустройства и ландшафтного проектирования

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **АГРОЛАНДШАФТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ С ЦЕЛЬЮ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

*Аннотация. В статье представлены подходы по формированию оптимального агроландшафта. Предлагается районирование территории Краснодарского края для уменьшения эрозионных и других неблагоприятных процессов.*

В настоящее время в связи с разбалансированностью экосистем агроландшафтов мы наблюдаем увеличение проявления негативных эрозионных процессов на территории Краснодарского края.

Поэтому необходимо изучить существующие подходы по оценке допустимого преобразования естественного ландшафта в агроландшафт. Так, В.В. Докучаев при формировании агроландшафтов в степи особое значение придавал лесным насаждениям. Он полагал, что лесные комплексы должны занимать 15-18 % площади агроландшафтной местности.

Международная организация по продовольствию - ФАО-ЮНЕСКО предлагает исходить из расчета, что в среднем (при высоком плодородии почвы) для удовлетворения потребностей одного человека в пище нужно 0,15 га; а для удовлетворения всех потребностей - 0,4 га. Следовательно, доля пашни в землепользовании должна составлять около 40 %, остальное - непахотные и естественные угодья [2].

Существуют и другие принципы обеспечивающие сохранение всего биоразнообразия естественного ландшафта, достижение максимальной биопродуктивности. Однако эти принципы трудно достижимы по той причине, что в этом случае агроландшафт по своей структуре должен приблизиться к естественному и не будет отвечать целям производства.

По классификации Тюрина Е.Н., Очканова А.Я. и др. предлагается подход к формированию оптимального агроландшафта, основанный на необходимости формирования компонентов, выполняющих функцию защиты ландшафта от деградиционных процессов. Для степных агроландшафтов в зависимости от характера данной местности, это могут быть: полезащитные лесные насаждения (противоэрозионные и противодефляционные); водоохранные, берегозащитные и противоовражные насаждения; насаждения санитарного и рекреационного характера; микрозаповедники и ремизные участки с «биокоридорами» для охраны полезной биоты и растительных ассоциаций; ирригационная сеть.

Нормативы по площади и размещению таких компонентов имеются в соответствующих изданиях или рассчитываются по формулам. При необходимости дополнительно выделяются земли под промышленное и гражданское строительство, дорожную сеть и др. Остальная площадь используется непосредственно в сельскохозяйственном производстве. При этом деградированные земли (сильно эродированные или дефлированные, переувлажняемые или подтопляемые, засоленные, солонцеватые и др.) используются, как правило, в кормовых угодьях. Агрорландшафтное районирование Краснодарского края представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Агрорландшафтное районирование Краснодарского края

Агроэкологическая характеристика	Почвоповреждающие факторы	Мероприятия по повышению устойчивости агроландшафтов
<p>Отметки местности в пределах 0 - 40 м, расчлененность рельефа слабая, за исключением при-морских террас. Большое количество замкнутых понижений площадью от 20-50 га до 800- 1000 га. Почва - чернозем обыкновенный слабогумусный сверхмощный с хорошими водно-физическими свойствами. Климат умеренно-континентальный засушливый, но с чертами морского, выражающимися в наличии летнего увеличения суммы осадков и более высокой влажности воздуха. Это позволяет получать достаточно высокие урожаи озимой пшеницы хорошего качества. Обязательно внесение органических удобрений, в том числе соломы и растительных остатков.</p>	<p>Ветровая эрозия, просадки почвогрунтов и переувлажнение их в депрессиях</p>	<p>Увеличение площади полезащитных лесных насаждений до 4 % ; увеличение доли многолетних бобовых трав в структуре посевов до 17-20 %; мелиоративные работы для регулирования водного режима покровов, исключение земель днищ покровов из пашни и перевод в сенокосно - пастбищные угодья, закрепление прибрежных крутых склонов и оврагов лесокустарниковой растительностью; применение безотвальных способов обработки.</p>

Маршрутные обследования, проведенные в начале прошлого века В.В. Докучаевым, С.А. Яковлевым, И.В. Имшенецким, Б.В. Скаловым, Е.С. Блажним и другими, показали, что черноземы Прикубанской и Закубанской равнин содержали в пахотном слое в основном 4-6% гумуса, т.е. относились к малогумусным. Местами встречались и более гумусированные - среднегумусные и тучные черноземы. Их и сейчас еще можно встретить на островках целины или старой залежи. Однако в почвах сельхозугодий среднегумусные и тучные черноземы практически исчезли. Из результатов обследования почвенного покрова следует, что за последние 40 лет на 10% территории уменьшились площади малогумусных черноземов и увеличились соответственно слабогумусных

[4]. Этот процесс наиболее заметен на обыкновенных и выщелоченных подтипах. За это же время уменьшились площади сверхмощных почв и увеличились площади мощных и среднемощных. В степной части Краснодарского края отчетливо прослеживается тенденция к увеличению площадей переувлажненных и заболоченных почв, что приводит к потере генетической принадлежности всех подтипов черноземов.

Значительные площади черноземов выщелоченных, сформировавшихся в замкнутых понижениях, со временем, под влиянием грунтовых и поверхностных вод, перешли в почвы лугово-степного типа - в лугово- и луговато-черноземные уплотненные и слитые. В большей степени это имеет место в Динском, Тимашевском, Калининском районах.

При первом туре обследования в степной зоне было выделено 89,2 тыс. га лугово- и луговато-черноземных уплотненных почв, слитые почвы не выделялись, теперь же площадь лугово- и луговато-черноземных уплотненных и слитых почв западин составляет 134,5 тыс. га, т.е. площадь этих почв увеличилась на 51,6 тыс. га. Кроме того, значительно увеличились (с 4,3 тыс. га до 15,1 тыс. га) площади луговых слитых, осолоделых и солонцеватых почв западин. На площади 10,1 тыс. га, при последнем туре обследования, были выделены влажно-луговые почвы, которые при первом туре обследования не выделялись. Площади лугово-болотных почв увеличились с 26,3 тыс. га до 61,8 тыс. га, т.е. площади заболоченных земель на описываемой территории увеличились на 45,6 тыс. га, что указывает на проявляющиеся деградационные процессы почв.

При сравнении последних данных (3-й тур обследования) с данными обследования 50-60-х годов выявлено, что площадь, представленная черноземами, составляла 2789 тыс. га, или 92,7% всей территории, т.е. площадь черноземов уменьшилась более чем на 18,35 тыс. га, причем малогумусных черноземов было выделено 1385,1 тыс. га, или 46% от всей анализируемой территории, а теперь их стало 1026,6 тыс. га - 34,1%, т.е. 358,5 тыс. га черноземов перешли в слабогумусные виды.

Площадь сверхмощных черноземов составляла 2011,3 тыс. га, или 66,8% от всей территории, сейчас эта площадь равна 1748,7 тыс. га (58,1%), т.е. площадь сверхмощных и маломощных черноземов уменьшилась на 262,6 тыс. га, а площадь среднемощных и маломощных черноземов увеличилась. Кроме того, при первом туре обследования было выделено 0,5 тыс. га маломощных почв крутых склонов, теперь эта площадь увеличилась и составила 2,2 тыс. га. Черноземы со временем теряют свое плодородие как за счет дефляционных процессов, преимущественно развитых в северных и северо-восточных районах степной части края, так и за счет усиленной их эксплуатации [1].

Установлено, что возрастающее увеличение площадей переувлажненных земель наблюдается не только во влажные годы, но и в определенные периоды засушливых лет. Переувлажнение земель

отмечалось и до интенсивного освоения края. Однако воздействие человека на процесс распространения переувлажненных земель, особенно в последние 40-50 лет, приобрело значение, сопоставимое с естественными факторами, а в некоторых районах (Красноармейский, Динской, Калининский) имеет ведущее значение. В степной части края проведение различных техногенных мероприятий (строительство дорог в насыпях, сооружение дамб и прудов на степных реках, водохранилищ и каналов, проведение планировок территории, разведение лесополос, широкомасштабное орошение, обработка почвы тяжелой техникой в переувлажненном состоянии) значительно изменили гидрологический режим территории [4]. При этом в первую очередь изменились условия естественной дренированности. Зарегулированные степные реки практически перестали выполнять роль естественных дрен. Основными почворазрушительными факторами, способствующими изменению структуры почвенного покрова в крае, являются: эрозия, дефляция, машинное уплотнение и разрушение структуры, развитие мочаковатости, подкисление (местами подщелачивание). В условиях орошения проявляется засоление и осолонцевание почв.

На сегодняшний день 71% сельхозугодий подвержено дефляции.. Из них дефлировано в слабой и средней степени 33%. Сильно дефлированные земли встречаются пока отдельными участками в так называемых "ветровых коридорах", и их площадь не превышает 1% сельхозугодий. Однако, вред дефляции заключается не только в повреждении почвы, но и в уничтожении всходов озимых и ранних яровых культур.

Значительны размеры водной эрозии. Ею практически повреждены все пахотные земли и многолетние насаждения на склонах в предгорных и горных агроландшафтах. Существенно развиты и другие виды деградации.

Предлагаемая система районирования края и дифференциации структуры посевов, посадок и систем земледелия является системой нового поколения [5]. Она отличается необходимостью учета большого числа исходных данных. Такая система реализуется с помощью специальных компьютерных программ, позволяющих найти оптимальные решения и их варианты в зависимости от конкретных природных условий хозяйства, его материально-технического обеспечения и экономических задач хозяйства.

#### Список литературы

1. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями / Н.И. Бухтояров // Вестник ВГАУ им. императора Петра I. – 2016.- №3(50).- С.294-301.

2. Варламов А.А. Теоретические положения управления земельными ресурсами различных административно-территориальных образований / А.

А. Варламов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2005. – № 1. – С.11 – С.16.

3. Виднов А.С. Управление земельными ресурсами: учеб. пособие / А.С. Виднов, Н.В. Гагаринова, М.В. Сидоренко, А.В. Хлевная. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 101 с.

4. Дедов А.В. Изучение подходов по моделированию рационального природопользования на деградированных землях в условиях лесостепной зоны/ А.В. Дедов, И.А. Некрасова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета – 2013. – № 3 (38). – С. 256-260.

5. Недикова Е.В. Совершенствование методики оценки территории / Е.В. Недикова, Д.И. Чечин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2012. – № 1 (85). – С. 48-58.

6. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

7. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

8. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

УДК 631

**Волочаев Антон Сергеевич**, магистрант

**Недикова Елена Владимировна**, д.э.н., зав. кафедрой землеустройства и ландшафтного проектирования

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

*Аннотация. Приведен анализ земельных ресурсов Курской области, было выявлено снижение эффективности государственного контроля за использованием и охраной земель, поэтому необходимо использовать статистические методы анализа и оценки использования земель.*



На территории Курской области происходит возрастающая, слабо контролируемая трансформация земельных угодий, деградация сельскохозяйственных земель, обеднение почв, утрата точных границ земельных участков, приводящая к многочисленным спорам и судебным разбирательствам; отсутствие части земель на кадастровом учете, их точные границы не определены, объективная информация о них отсутствует, вследствие чего происходит снижение эффективности государственного контроля за использованием и охраной земель, в том числе из-за отсутствия специалистов данной сферы [1, 3, 5]. Наиболее остро стоит проблема эффективности управления земельными ресурсами в разрезе районов Курской области. Особую актуальность приобретает изучение аспектов с практическим применением статистических методов.

Анализ исследования земельных ресурсов предполагает необходимость применения различных статистических приемов и методов исследования, с помощью которых и решаются проблемы в их управлении [4,6]. Однако влияние человека на ландшафты Курской области не ограничивается лишь сельскохозяйственной деятельностью. Также существенное воздействие оказывает разработка полезных ископаемых (в особенности железной руды). К таковым относятся карьерно-отвалы комплексы Михайловского горно-обогатительного комбината г. Железногорск. В целом климат Курской области в сочетании с разнообразными плодородными почвами благоприятны для развития сельского хозяйства.

С использованием статистических методов анализа, и в соответствии с данными государственной статистической отчетности была дана оценка структуры земельных угодий Курской области. Исследования показали, что система органов государственного управления земельными ресурсами образует единую управленческую вертикаль и находится во взаимодействии с государственными органами исполнительной власти: на федеральном уровне, уровне субъектов Федерации, муниципальных образований (административный район, поселения).

Проведенный анализ системы управления земельными ресурсами Курской области показывает, что функции управления разделены по органам государственной власти различных уровней. Таким образом, можно заметить, что нарушены функциональные связи управления и размыты контрольные функции. Ответственность за проведение эффективной земельной политики также разделена по органам власти, и для ее формирования требуется значительное количество согласований, что приводит к увеличению времени разработки и принятия решений. В настоящее время на территории Курской области идут не угасающие споры вокруг строительства крупного агрохолдинга компании МИРАТОРГ по производству мяса свинины на территории биосферного заповедника имени Алехина. Земля в Курском районе находится как в аренде, так и в частичной собственности инвестора. Это один из последних участков

степи в мире охраняемого ЮНЕСКО. Здесь присутствует и коррупционная составляющая.

Задачей статистических расчетов являлось исследование трансформации земельных ресурсов Курской области, с целью прогнозирования изменений земельных ресурсов по категориям и перспектив развития в будущем, для принятия обоснованных управленческих решений администрацией области, направленных на обеспечение рационального и эффективного использования земель в регионе [2]. В течение 2016 г. трансформация земель из одной категории в другую в большей степени затронули земли запаса, земли сельхозназначения и земли населенных пунктов. Для выявления тенденции развития в будущем исходя из сегодняшней ситуации в Курской области, рассчитывались динамика изменения площадей земель сельскохозяйственного назначения и земель поселений Курской области за период 2005-2018 гг. Как показали расчеты, динамика этих показателей имеет устойчивую тенденцию к увеличению. Это подтверждается и расчетами аналитического выравнивания по уравнению прямой линии.

Сущность его заключалась в замене эмпирических (фактических) уровней теоретическими, которые рассчитаны по уравнению, принятому за математическую модель тренда, где теоретические уровни рассматриваются как функция времени. Перспективные (прогнозные) расчеты показали, что на протяжении последующих двух лет значения данных категорий будут увеличиваться. Как подтверждают исследования, в настоящее время не существует единой методики оценки эффективности управления земельными ресурсами, не систематизированы критерии и показатели эффективности.

#### Список литературы

1. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями / Н.И. Бухтояров // Вестник ВГАУ им. императора Петра I. – 2016.- №3(50).- С.294-301.
2. Дедов А.В. Изучение подходов по моделированию рационального природопользования на деградированных землях в условиях лесостепной зоны / А.В. Дедов, И.А. Некрасова // Вестник Воронежского государственного аграрного университе. – 2013. – № 3 (38). – С. 256-260.
3. Недикова Е.В. Совершенствование методики оценки территории/ Е.В. Недикова, Д.И. Чечин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2012. – № 1 (85). – С. 48-58.
4. Недикова Е.В. Ландшафтно-экологическое землеустройство – основа оптимизации сельскохозяйственного природопользования/ Е.В. Недикова, Д.И. Чечин, С.Д. Чечин, Е.В. Куликова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – № 2 (145). – С. 40-47.

5. Организационно-экономический механизм регулирования земельных отношений в аграрной сфере: монография / Н.И. Бухтояров. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 134 с.

6. Теоретические и методологические аспекты современной концепции земельных отношений / П.Ф. Парамонов, Г.В. Комлацкий // Научный журнал КубГАУ- Scientific Journal of KubSAU -. 2011. - №66.- С.286-296.

7. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

8. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova , S.S Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

9. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

10. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

УДК 631

**Недиков Константин Дмитриевич**, магистрант

**Постолов Виктор Дмитриевич**, д.с.-х.н., профессор

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В УСЛОВИЯХ ДЕГРАДАЦИИ**

*Аннотация. В статье показан анализ деградации сельскохозяйственных угодий Воронежской области и в целом Российской Федерации. Отмечается, что деградация земель зависит от множества факторов и условий, а землеустроительные мероприятия должны способствовать укреплению и развитию системы аграрного землепользования*

На современном этапе постоянно идет увеличение нагрузки на сельскохозяйственные угодья и особенно пахотные угодья. Их площадь ограничена, а проводимые меры по рекультивации и охране этих земель недостаточны. Все это приводит к усилению процессов деградации почв. Особенно сильно проявляются эти процессы [4,6]. В Воронежской области, которая находится на стыке лесостепи и степи, Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности.

Воронежская область наряду с благоприятными климатическими условиями, лучшим плодородием для ведения сельскохозяйственного производства, обладает и предпосылками для формирования и развития процессов деградации земель. Все это обостряется интенсивной антропогенно-хозяйственной деятельностью.

Анализ земельного фонда Воронежской области показал, что земли сельскохозяйственного назначения занимают - 4205,8 тыс. га из 5221,6 тыс.га (80,5%). Основным сельскохозяйственным угодьем является пашня, которая занимает 70% от земель сельскохозяйственного назначения и 59% от всей территории региона [8,10].

На территории Воронежской области выявлено 354,6 тыс. га пахотных угодий с низким содержанием гумуса 5,54 %. Основной проблемой области является почвенная эрозия, которой подвержены от 10% пахотных угодий на севере, около - 50% на юге.

Значит, остро встает вопрос о необходимости в изучении процессов деградации земель и разработке землеустроительных рекомендаций по обеспечению эффективного использования сельскохозяйственных угодий южной зоны Воронежской области, как наиболее эрозионно-опасной и эродированной.

Рассмотрим понятие «Деградация земель (почв)» до настоящего времени не имеет четкого определения, однако в него так или иначе включаются процессы ухудшения свойств земель (почв) и их качества с позиций получения первичной продуктивности [2,7]. «Деградация почв и земель представляет совокупность природных и антропогенных процессов, приводящих к изменению функции почв, количественному и качественному ухудшению их состава и свойств, снижению природно-хозяйственной значимости земель». Следует отметить, что понятие деградации земель - совокупность конкретных нескольких явлений и процессов: - физическая деградация включающая водную и ветровую эрозию почв, уплотнение, дегумификацию и истощение, переувлажнение; химическую деградацию: засоление, осолонцевание.

Деградация земель зависит от множества факторов и условий.

В настоящее время в составе сельскохозяйственных угодий примерно около 12% переувлажненных, 19% эродированных, 10% дефлированных почв и более 18% засоленных и солонцовых комплексов (табл. 1.)

Таблица 1 – Площади сельскохозяйственных угодий Российской Федерации, которые подвержены деградации

Природно-сельскохозяйственные районы	Сельхозугодья, тыс. га	Доля сельскохозяйственных угодий, %			
		Переувлажненные	Эродированные	Дефлированные	Засоленные и засоленно-солонцеватые
Северный	2885	29,8	5,4	0,3	0,8
Северо-Западный	4076	26,7	6,3		
Центральный	20614	20,4	15,6	0,1	
Волго-Вятский	10104	14,3	24,8		
Центрально-Черноземный	13436	4,5	26,4	2,6	1,9
Российская Федерация	217406	11,8	19,1	9,8	18,1

Сейчас основные издержки сельскохозяйственного производства, которые непосредственно отражаются на качестве земельных угодий, связаны с деградацией земель и агроландшафтов [5].

Так, общая площадь эродированных, дефлированных, эрозионно- и дефляционноопасных сельскохозяйственных угодий составляла 130 млн га, в том числе пахотных угодий - 84,8 млн га, пастбищ - 28,7 млн га. В России в составе эродированных сельскохозяйственных угодий средне- и сильноэродированные земли занимают около 26%, из них на пахотные - 14,9%, сенокосы - 1,2 и пастбища - 9,3%.

В свою очередь реализация землеустроительных мероприятий должна способствовать укреплению и развитию системы аграрного землепользования, привлечению в агропромышленное производство на долгосрочной основе внебюджетных финансовых ресурсов, созданию условий, способствующих повышению уровня кредитоспособности сельскохозяйственных товаропроизводителей на основе расширения потенциала залоговой базы (включая земельные участки), формированию цивилизованного рынка сельскохозяйственных земель и их реальной рыночной стоимости.

В основе организации территории лежит определение типов агроландшафтов. Идентификация типов агроландшафтов осуществляется на основе классификацией земельных угодий, которая включает: группы земель, типам рельефа, почвообразующих породам, по крутизне и экспозиции склонов [1,3]. Анализ современных процессов деградации земель сельскохозяйственных угодий показало продолжающейся рост площадей эродированных земель на большей части территории Воронежской области; переувлажненных - не только в северной, но и в южной части области.

Оценка интенсивности процессов деградации сельскохозяйственных угодий Воронежской области показала, что основным фактором деградации земель является эрозия почв (водная и ветровая).

Проведенная кластеризация территории Воронежской области по преобладающим видам деградации земель (эрозионные процессы и переувлажнение) позволит разработать землеустроительные мероприятия по обеспечению эффективного использования сельскохозяйственных угодий южной зоны Воронежской области.

Исследование показало, что практически повсеместно необходимо совершенствование систем землепользования для борьбы с процессами деградации. По нашему мнению эти мероприятия должны носить комплексный характер (их сочетание должно изменяться в зависимости от соотношений факторов деградации с учетом природных и социально-экономических условий) и реализовываться в системе землеустройства на различных территориальных уровнях.

#### Список литературы

1. Герасименко, В.П. Рекомендации по регулированию почвенно-гидрологических процессов на пахотных землях / В.П. Герасименко, М.В. Кумани / ВНИИЗиЗПЭ, под ред. В.М. Володина. - Курск, 2000. -108 с.
2. Гудзон, Н. Охрана почвы и борьба с эрозией [Текст] / Н. Гудзон. - М.: Колос, 1974.-304 с.
3. Дербенцева, А.М. Эрозия и охрана почв (Механическая деградация почв). Курс лекций. / А.М. Дербенцева. - Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2006.-85 с.
4. Доклад о состоянии и использовании земель Воронежской области в 2018 году / Управление Роснедвижимости по Воронежской области. - Воронеж, 2011.-91 с.
5. Ларионов, Г.А. Эрозия и дефляция почв: основные закономерности и количественные оценки / Г.А. Ларионов. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993.-200 с.
6. Лопырев, М. И. Агроландшафты и земледелие: уч. пособие / М. И. Лопырев, С. А. Макаренко. - Воронеж: ВГАУ, 2001. - 168 с.
7. Модель управления эрозионными процессами в агроландшафтах: д.с-х.н. Ю.П. Сухановский, к.с.-х.н. Г.И. Бахирев, д.с.-х.н. И.П. Здоровцов / ВНИИЗиЗПЭ. - Курск, 2004. - 34 с.
8. Недикова Е.В. Совершенствование методики оценки территории / Е.В. Недикова, Д.И. Чечин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2012. – № 1 (85). – С. 48-58.
9. Недикова Е.В., Чечин Д.И. Ландшафтно-экологическое землеустройство – основа оптимизации сельскохозяйственного природопользования / Недикова Е.В., Чечин Д.И., Чечин С.Д., Куликова Е.В.// Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – № 2 (145). – С. 40-47.

10. Постолов В.Д., Крюкова Н.А. Рационализация землепользования сельскохозяйственного предприятия / В.Д. Постолов, Е.В. Крюкова // Научно-практический ежемесячный журнал «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель». – № 1.– 2006. Москва. – С.33-35.

11. Постолов В.Д., Алалина О.Н. Землеустройство как механизм комплексного решения проблемы рационального использования и охраны земельных ресурсов / В.Д. Постолов, О.Н. Алалина // Научно-практический ежемесячный журнал «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель». – № 8, 2006. – Москва. – С.16-18.

12. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

13. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

14. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

УДК 631

**Никитина Юлия Леонидовна**, магистрант

**Недиков Константин Дмитриевич**, магистрант

**Постолов Виктор Дмитриевич**, д.с.-х.н, профессор

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ**

*Аннотация. В статье авторы попытались классифицировать теории природных ресурсов по определенному принципу. Исходя из определения природных ресурсов, на наш взгляд, их можно систематизировать по таким признакам как, территориально-пространственному, макроэкономическому и естественнонаучному.*

Развитие рыночных отношений в России обусловило более интенсивное использование природных ресурсов и особенно земельных, что

способствовало сокращению их запасов и снижению потребительских свойств.

Нерациональное природопользование ведет к ухудшению природной среды, которое сопровождается загрязнением, истощением и деградацией природных систем, нарушением экологического баланса, разрушением биоценозов природной среды, ее экономического и культурно-оздоровительного потенциала [2,8].

Поэтому и необходимо вмешательство государства во все сферы воздействия на природно-ресурсный потенциал - от его эксплуатации до мер по сохранению и восстановлению. Это включает в себя, формирование эффективной системы рационального природопользования, регулирующей вовлечение природных ресурсов в сферу человеческой деятельности и позволяющей обеспечить потребности в них не только настоящих, но и будущих поколений.

Практическое отсутствие соответствующего современной реальности управления природными ресурсами на уровне региона приводит к необходимости оптимизации взаимоотношений между природно-ресурсной базой и социально-экономическим развитием общества, к поиску новых и совершенствованию существующих методов хозяйствования, учитывающих природное равновесие окружающей среды, и разработке системы природоохранного законодательства, стандартов и нормативных экологических требований к хозяйственной деятельности и состоянию окружающей среды, к созданию новых отношений в обществе, позволяющих осуществить структурную перестройку национального хозяйства на базе внедрения экологически чистых технологий[6,7]..

В этой связи вопросы анализа и оценки природно-ресурсным потенциалом региона представляются весьма актуальными.

Система природопользования сегодня находится на стадии изменения статуса собственника природных ресурсов и как следствие рождение рынка природных ресурсов с существующими антропогенными нагрузками на природную среду. Эти обстоятельства ведут к системному подходу оценки природных ресурсов и природно-ресурсного потенциала. Системный подход требует детального изучения всех составляющих природно-ресурсного потенциала, самих природных ресурсов и их оценочной характеристики.

Одним из путей развития общества на основе экологически устойчивого развития является создание механизма сохранения природных ресурсов и условий в условиях развития рыночной экономики. В настоящее время цена природных ресурсов и природно-ресурсного потенциала определяются на основе различных подходов [8,10]..

Изучая историю развития природных ресурсов и их виды было выявлено, что существует большое разнообразие методов изучения сущности природных ресурсов и природно-ресурсного потенциала.



В своей работе мы попытались классифицировать теории природных ресурсов по определенному принципу. Исходя из определения природных ресурсов, на наш взгляд, их можно систематизировать по таким признакам как, территориально-пространственному, макроэкономическому и естественнонаучному [2,3,5].

Таким образом, выявлено четыре основные направления идентификации понятия «природно-ресурсного потенциала территории»:

- 1-ое направление - сущностью методического подхода к определению природно-ресурсного потенциала является совокупная производительность, естественно-научный подход и пространственно-территориальная концепция.

- 2-ое направление - сущностью методического подхода к определению природно-ресурсного потенциала является удовлетворение потребности общественного производства с учетом научно-технического прогресса.

- 3- направление - сущностью методического подхода к определению природно-ресурсного потенциала является определение ПРП как экосистемы, которая отдает человечеству продукцию или производит полезную для него работу.

- 4-ое направление - сущностью методического подхода к определению природно-ресурсного потенциала является взаимосвязи с сельскохозяйственным производством и оказывает существенное влияние на различные стороны территориальной организации сельского хозяйства посредством экономических, экологических, социальных, организационно-правовых факторов, которые определяют конкретные способы ведения хозяйства в различных типах природной среды. Здесь имеет место агроресурсный потенциал, который является частью природно-ресурсного потенциала и включает в себя земельные, трудовые, материальные, финансовые ресурсы. Мы придерживаемся четвертого направления раскрывающего сущность методического подхода к определению природно-ресурсного потенциала.

#### Список литературы

1. Дедов А.В. Изучение подходов по моделированию рационального природопользования на деградированных землях в условиях лесостепной зоны/ А.В. Дедов, И.А. Некрасова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (38). – С. 256-260.

2. Дмитриевский Ю.Д. Природно-ресурсный потенциал и природно-ресурсной районирование / Географические исследования регионального природно-ресурсного потенциала.- Саранск, 1991.-С.13-20.

3. Игнатенко Н.Г. Природно-ресурсный потенциал территории: географический анализ и синтез / Н.Г. Игнатенко, В.П. Руденко.-Львов: Высшая школа, 1986.- 263 с.

4. Каталог проектов агроландшафтов и земледелие (сохранение плодородия почв, территориальная организация систем земледелия, устойчивость к изменению климата): научно–практическое пособие / Под ред. М.И. Лопырева.– Воронеж: Полиарт, 2010.– 164 с.

5. Кислый В.Н., Дорощенко Ю.А. Экономическая оценка природных ресурсов региона // Экономический потенциал административных систем: Монография / Под общей ред. О.Ф. Балацкого.-Сумы: ИТД «Университетская книга», 2006.- С.403-404.

6. Лопырев М.И. Конструирование экологически устойчивых агроландшафтов – новый этап в развитии землеустройства и земледелия / М.И. Лопырев, В.Д. Постолов, Д.И. Чечин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель.– М. – 2008 . – № 3.– С. 20 –25.

7. Недикова Е.В. Совершенствование методики оценки территории / Е.В. Недикова, Д.И. Чечин //Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2012. – № 1 (85). – С. 48-58.

8. Недикова Е.В. Ландшафтно-экологическое землеустройство – основа оптимизации сельскохозяйственного природопользования / Е.В. Недикова, Д.И. Чечин, С.Д. Чечин, Е.В. Куликова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – № 2 (145). – С. 40-47.

9. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

10. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

11. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S Vikin // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

12. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

**Недиков Константин Дмитриевич**, магистрант

**Стряпчих Карина Николаевна**, магистрант

**Постолов Виктор Дмитриевич**, д.с.-х.н., профессор

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ С УЧЕТОМ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА**

*Аннотация. В статье показана необходимость детально учитывать природно-ресурсный потенциал для повышения эффективности сельскохозяйственного природопользования.*

Условия хозяйственной деятельности существенно отличаются по областям, по зонам, по административным районам, по хозяйствующим субъектам, а иногда и по различным структурным подразделениям сельскохозяйственного предприятия. Поэтому для оценки результатов хозяйственной деятельности необходимо фактически итоги по соответствующим показателям, к примеру, урожайности и рентабельности товарной продукции сопоставить с расчетными показателями для конкретных условий аграрной деятельности, необходимо проводить сравнение с нормативными величинами, которые отражают возможности хозяйствующего субъекта. [3,6].

Следует проводить сопоставление фактических результатов с экономическими нормативами, которые рассчитаны для конкретных условий хозяйственной деятельности. Для сельскохозяйственного производства применяются разные нормативы, к примеру нормы расхода семян, горюче-смазочных материалов, ядохимикатов, нормы выработки на выполнение отдельных сельскохозяйственных работ и другие. Они рассчитываются специальными предприятиями, которые нормируют виды работ, к примеру, заводами-изготовителями сельскохозяйственных машин. Это частные нормативы. В своей работе изучаются экономические нормативы, которые позволяют оценить итоги деятельности сельскохозяйственного предприятия.

Экономические нормативы в аграрном производстве делят на два основных вида:

- нормативы, которые необходимы для оценки производственной деятельности с позиции общегосударственной стороны;

- нормативы, которые позволяют оценить эффективность работы своих внутрихозяйственных подразделений с стороны общехозяйственного интереса. У данных нормативов есть общие принципы расчета. Эти нормативы должны показывать уровень использования различных факторов сельскохозяйственного производства. Следует особо изучать

особенности аграрного производства, и экономические нормативы для определения оценки эффективности итогов производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий по возможности должны показывать уровень отдачи существующих ресурсов по конкретной зоне, либо району, либо предприятию.

Уровень хозяйствования определяется на основе научно обоснованных нормативов, либо на основе достигнутого уровня отдачи ресурсов за предшествующий период для сельскохозяйственного производства среднегодовые показатели за 5 лет, для зон не устойчивого земледелия 3 года, для зон крайне неустойчивых - 7-10 лет. Достигнутый уровень отдачи ресурсов отражает фактические результаты по данной зоне, сельскохозяйственному предприятию [2,5]. Природно-климатические условия также влияют на показатели эффективности любого хозяйствующего субъекта, поэтому предлагается их учитывать в двух основных формах: первая усредненной форма и конкретная форма. Так, под усредненным, мы признаем уровень хозяйственной деятельности сельскохозяйственного предприятия сложившейся при определенных материальных и трудовых ресурсах, при чем эти данные являются средними за 5-10 лет для определенных климатических условиях.

Для сельскохозяйственных предприятий установить взаимодействие между экономическими и природными факторами достаточно сложно. К примеру, определить влияние каждого фактора механизации или удобрений на урожайность конкретной сельскохозяйственной культуры сложно, так как поскольку в действительности возможны различные сочетания данных факторов, а результативность такого сочетания факторов может быть иной. Значит применительно к сельскому хозяйству экономические нормативы являются условными величинами. Тем не менее, обойтись без этих нормативов совсем невозможно, так как область, район, хозяйство нуждаются в оценке итогов производственно-хозяйственной деятельности для абсолютно различных целей, особо необходимо определять эффективные сельскохозяйственные природопользования, планировать показатели на последующие года с определением необходимых производственных ресурсов, а также разрабатывать меры по плановому снижению себестоимости и росту рентабельности основной сельскохозяйственной продукции [1].

Для их расчета применяются в основном два метода - математико-статистический и поэлементный расчет на основе технологических карт. В том случае, когда определяются нормативы для оценки производственной деятельности различных сельскохозяйственных предприятий следует использовать математико - статистический метод, а если мы говорим об одном хозяйстве, то следует опереться на расчеты по технологическим картам. В настоящее время следует применять нормативы эффективности

использования сельскохозяйственных угодий, которые учитывают качественные характеристики почвы и климатические условия.

В том случае, если необходимо провести анализ хозяйствующих субъектов по эффективности использования сельскохозяйственных угодий для их дальнейшего поощрения лучших собственников и наказания худших хозяйств, необходимо использовать нормативы по плодородию почвы и погодные условия[4]. При этом неважно, за счет чего субъект получил этот результат и обеспечил высокую отдачу сельскохозяйственных угодий. Это может быть за счет интенсификации производственной деятельности, возможно применение новой сельскохозяйственной техники либо технологии, либо за счет внесения минеральных и органических удобрений, либо в связи с более выгодным расположением земельного участка, либо за счет более эффективного использования существующих ресурсов.

Обобщающим показателем может выступать выход товарной сельскохозяйственной продукции в сопоставимых ценах и в расчете на 100 га условной пашни, с учетом ее почвенного плодородия. При этом погодные условия этой зоны, сложившиеся в этом году, необходимо признать равными для всех хозяйств зоны. Для этого в конце года по каждой зоне определяется норматив эффективности использования сельскохозяйственных угодий, который отражает средний уровень хозяйствования этих сельскохозяйственных предприятий. В дальнейшем сопоставляя фактические показатели деятельности каждого субъекта с данными нормативами выявляют лучших и худших сельскохозяйственные предприятия.

#### Список литературы

1. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями / Н.И. Бухтояров // Вестник ВГАУ. – 2016.- №3(50).- С.294-301.
2. Дмитриевский Ю.Д. Природно-ресурсный потенциал и природно-ресурсной районирование / Географические исследования регионального природно-ресурсного потенциала.- Саранск, 1991.-С.13-20.
3. Кислый В.Н., Дорощенко Ю.А. Экономическая оценка природных ресурсов региона // Экономический потенциал административных систем: Монография / Под общей ред. О.Ф. Балацкого.-Сумы: ИТД «Университетская книга», 2006.- С.403-404.
4. Лопырев, М. И. Агрolandшафты и земледелие: уч. пособие / М. И. Лопырев, С. А. Макаренко. - Воронеж: ВГАУ, 2001. - 168 с.
5. Недикова Е.В. Ландшафтно-экологическое землеустройство – основа оптимизации сельскохозяйственного природопользования / Е.В. Недикова, Д.И. Чечин, С.Д. Чечин, Е.В. Куликова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – № 2 (145). – С. 40-47.

6. Постолов В.Д. Землеустройство как механизм комплексного решения проблемы рационального использования и охраны земельных ресурсов/ В.Д. Постолов, О.Н. Алалина // Научно-практический ежемесячный журнал «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель». – № 8, 2006. – Москва. – С.16-18.

7. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

8. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: ВГАУ имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

9. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

10. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S Vikin // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

11. Недикова Е.В. Совершенствование методики оценки территории / Е.В. Недикова, Д.И. Чечин //Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2012. – № 1 (85). – С. 48-58.

УДК 711.1:504.75

**Рахманова Юлия Александровна**, ассистент

**Садыгов Элзас Алекпер оглы**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ**

*Аннотация. В статье рассмотрены экологические аспекты градостроительной деятельности. Рассмотрен учет требований экологического законодательства при разработке проектов планировки территории. Проанализированы экологические требования, которые должны быть учтены при разработке документации по планировке территории.*

Создание условий для формирования экологически-устойчивой среды – актуальный вопрос на протяжении последних десятилетий. Экологические аспекты являются одним из ключевых моментов, закладывающих основы устойчивого развития территорий.

Необходимость создания экологически благоприятной среды имеет законодательное закрепление. Так, согласно ст. 42 Конституции РФ «каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением». Из этого следует, что среда обитания становится основным условием жизнедеятельности людей. В настоящее время население Российской Федерации сконцентрировано в границах городов, сельских поселений, селах, деревнях. Согласно многочисленным исследованиям, состояние среды, в том числе и экологическое, напрямую влияет на состояние здоровья человека, а соответственно влияет на продолжительность жизни и трудовую активность. В свою очередь, именно это создает оптимальные социально-экономические условия, которые необходимы для устойчивого развития территорий. Немаловажная роль в достижении этих целей и решении данных вопросов отводится планировке территории.

Большая часть территории России подвергается различного рода деформациям, связанным с загрязнением воздуха, воды, почвенно-растительного покрова, эрозией и дефляцией почв, нарушением гидрологического режима, сведением лесов, деградацией ценных природных комплексов, па мятников истории и архитектуры. Протяженная территория страны, контрастные различия в природных и социально экономических условиях предопределили неодинаковое состояние окружающей среды в отдельных регионах и городах России. По самым ориентировочным оценкам можно считать, что западные, юго-западные и центральные районы находятся в наименее благоприятной экологической ситуации. Северные и восточные районы находятся в более благоприятных условиях. В целом экологическая ситуация может быть оценена следующим образом: экологически неблагоприятная обстановка наблюдается во всех городах с населением свыше 1 млн. чел. век, в 60% городов с населением от 500 тыс. до 1 млн. человек и в 25% городов с населением от 250 тыс. до 500 тыс. жителей.

Ввиду существующей неблагоприятной экологической обстановки на территории многих крупных городов страны, особое внимание должно уделяться экологическому аспекту при разработке проектов планировки территории на вновь застраиваемые территории, что позволит улучшать экологическую обстановку в целом [3].

В соответствии с действующим законодательством под планировкой следует понимать процесс формирования среды обитания человека. При этом данный процесс многоуровневый и масштабный, требующий деталь-

ной проработки на законодательном уровне, а также разработку механизмов реализации документации по планировке на местности. Согласно действующему законодательству планировка территории базируется на ранее разработанной и утверждённой документации территориального планирования, а именно на основе схем территориального планирования, генеральных планов поселений или городских округов [7].

Согласно действующему законодательству, планировка является инструментом устойчивого развития территорий. Устойчивое развитие предполагает решение социально-экономических задач общества и в первую очередь обеспечение населения жильем. Однако в последние десятилетия, в связи с обострением экологической ситуации в мире, понятие устойчивого развития также закладывается экологический аспект.

Законодательство о градостроительной деятельности и изданные в соответствии с ним нормативные правовые акты основываются на ряде принципов, одними из которых является обеспечение сбалансированного учета экологических, экономических, социальных и иных факторов при осуществлении градостроительной деятельности и осуществление градостроительной деятельности с соблюдением требований охраны окружающей среды и экологической безопасности, о чем говорится в Ст.2 Градостроительного Кодекса РФ [1].

В соответствии с действующими положениями Градостроительного кодекса РФ, документация по планировке территории должна проходить ряд экспертиз, в том числе и государственную экологическую экспертизу.

Экологическая экспертиза основывается на принципах:

презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности;

обязательности проведения государственной экологической экспертизы до принятия решений о реализации объекта экологической экспертизы;

комплексности оценки воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий

обязательности учета требований экологической безопасности при проведении экологической экспертизы;

достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу;

независимости экспертов экологической экспертизы при осуществлении ими своих полномочий в области экологической экспертизы;

научной обоснованности, объективности и законности заключений экологической экспертизы;

гласности, участия общественных организаций (объединений), учета общественного мнения;

ответственности участников экологической экспертизы и заинтересованных лиц за организацию, проведение, качество экологической экс-



пертизы. Государственная экологическая экспертиза проводится в соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 1995 г. N 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» [2].

Для стабилизации экологической обстановки при разработке проектов планировки территории рекомендуется применение следующих приемов проектирования, направленных на повышение экологической стабильности территории:

- в планировочную структуру разрабатываемых проектов включать природные ландшафты – горы, водоемы, лесопарки;
- проектировать природные и застроенные территории в балансе между собой;
- при проектировании увеличивать площади зеленых насаждений общего пользования;
- формировать озелененные санитарно-защитные зоны между жилыми районами и промышленными предприятиями с учетом данных о фактическом загрязнении окружающей среды.

При этом большое значение будет оказывать проведенное зонирование проектируемой территории. Как правило, структура населенного пункта, города сложна и многообразна, но в ней можно выделить следующие функциональные зоны: центральную, промышленную, жилую, санитарно-защитную, внешнего транспорта, коммунально-складскую, зону отдыха. Соблюдение зонирования территории населенного пункта способствует повышению экологической составляющей [12].

Концентрация основной части населения в городах и населенных пунктах требует от данной территории обеспечения высокого качества городской среды, в том числе и экологического. При этом именно хозяйственная деятельность человека в большинстве случаев служит источником экологических проблем. Учитывая все это, экологический аспект должен находить отражение при разработке различных видов документации о пространственном развитии территории [10].

Экологический аспект при разработке документации по пространственному развитию территории должен сводиться к следующим направлениям:

- экология культуры – сохранение, восстановление, развитие различных элементов культуры среды, созданной человечеством (памятники архитектуры и истории, ландшафты и т.д.). Эта проблема, по существу, сопутствует общим проблемам прогресса и выживания человечества, развития его духовности и гармоничному развитию личности;
- охрана и улучшение окружающей природной среды (охраняемые природные территории и ландшафты, рекреационные зоны, озелененные городские территории, водные пространства и др.);
- санитарно-гигиенические условия среды проживания. Основным принципом экологического регулирования является применение единых

правил установления экологических требований и регламентов к объектам проектирования. Система экологических регламентов и показателей при составлении градостроительной документации должна охватывать все структурные и функционально планировочные элементы территории последовательно на каждом уровне проектирования (территориальное планирование, город, район, квартал).

Для охраны и воспроизводства природных ресурсов с целью сохранения экологического равновесия в городах и в стране в целом необходимо осуществить коренные изменения эколого-экономических основ разработки проектов планировки территории:

- должно осуществляться прогнозирование состояния окружающей среды и на его основе разрабатываться долгосрочные и краткосрочные экологические и социальные мероприятия;

- рыночные цены и экономические показатели должны отражать полную экологическую и социальную стоимость всех видов деятельности человека (в том числе должна оцениваться эколого-экономическая эффективность разрабатываемых градостроительных проектов).

Также существует необходимость создания территориально-экологических комитетов, которые должны сообщать о нарушении допустимых экологических пределов и возможных экологических угрозах. Эти комитеты должны иметь правовую основу для применения санкций к правонарушителям. В целях государственного управления и контроля широкое развитие должен получить мониторинг по экологической ситуации поселений, а также все проекты по планировке территории должны подвергаться государственной экологической экспертизе. Требуется системная переработка Градостроительного кодекса РФ в части территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территории, правовой детерминации экологических проблем на разных уровнях проектирования и разграничения полномочий между Российской Федерацией и субъектами Российской Федерации.

#### Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ // Рос. газ. – 2004. – № 290.
2. Об экологической экспертизе: федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ // «Собрание законодательства РФ», 27.11.1995, N 48, ст. 4556
3. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты). / Под ред. С.Н. Бобылева, П.А. Макеенко – М.: ЦПП, 2001. – 220 с.
4. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский

государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

5. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

6. Ковалев Н.С. Инженерное обустройство и основы озеленения территории: учебное пособие / Н.С. Ковалев, А.А. Мелентьев. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – 360 с.

7. Ковалев Н.С. Основы типологии объектов недвижимости: учебное пособие / Н.С. Ковалев. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – 346 с.

8. Ломакин А.С. Особенности проведения геодезической съемки при межевании объектов недвижимости в населенных пунктах и межселенных территориях / А.С. Ломакин, И.В. Яурова, С.В. Ломакин // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С.108-112.

9. Ломакин С.В. Оптимизация технологии корректировки топопланов по материалам аэрофототопографической съемки / С.В. Ломакин, И.В. Яурова // Управление земельно-имущественным комплексом: региональный и муниципальный уровни: материалы научно-практической конференции 28 декабря 2006г. / ЦЧФ ФГУП «Госземкадастрсъемка» – ВИС-ХАГИ. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2008. – С.44 – 48.

10. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

11. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova , S.S Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

12. Чурсин И.А. Анализ факторов, влияющих на планировку городского пространства и цену жилья / И.А. Чурсин Н.В. Швыденко// Актуальные проблемы и перспективы развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: материалы VII очной Международной научно-практической конференции. – Саратовский ГАУ имени Н.И.Вавилова, 2018. – с. 328-332.

**Рахманова Юлия Александровна**, аспирант

**Харитонов Александр Александрович**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ**

*Аннотация. В статье рассмотрены теоретические положения государственного регулирования земельных отношений. Проанализированы основные цели, задачи, методы государственного регулирования земельных отношений.*

Необходимость регулирования земельных отношений со стороны государства во многом объясняется многофункциональной ролью земли в жизни общества, ее природной ограниченностью и незаменимостью в любой сфере деятельности. Земля выступает в качестве важнейшего фактора производства, от степени эффективности использования которого зависит экономическое благосостояние страны. Учитывая все это, очевидно, что использование земельных ресурсов должно быть рациональным, без причинения ущерба окружающей среде и нарушения прав и охраняемых законом интересов граждан и других лиц.

Регулирование земельных отношений в стране невозможно представить без участия государства, без разработки и реализации государственных программ и мероприятий, которые будут способствовать развитию эффективных форм земельной собственности и хозяйствования на земле, оптимизации земельных преобразований [1].

Учитывая выше обозначенное, можно сказать, что вопрос государственного регулирования земельных отношений является актуальным [2].

В целом, система государственного регулирования земельных отношений направлена на организацию рационального использования земельных ресурсов, с помощью введения определенных правил и норм владения, пользования и распоряжения земельными ресурсами. При этом преследуется главная цель – укрепление и развитие экономики страны в интересах народа. Право государства регулировать земельные отношения в пределах страны регламентируется Конституцией РФ. В соответствии с данным нормативно-правовым актом Российское государство обладает суверенной государственной властью над всей территорией страны и является исполнительным органом своего народа.

Государственное регулирование земельных отношений базируется на обширной нормативно-правовой базе. Теоретические и методологические основы регулирования закладываются Конституцией РФ, Земельным Кодексом РФ, а также нормативными актами субъектов Федерации и органов местного самоуправления. Правовые нормы других отраслей законо-

дательства, касающиеся земельных отношений, должны соответствовать действующему земельному праву.

Проблема организации эффективной системы управления земельно-ресурсным потенциалом страны заключается в необходимости обеспечения рациональных масштабов государственного вмешательства в процессы распределения, использования и охраны земли, формировании эффективных механизмов объединения административных и рыночных способов регулирования этих процессов, поиске оптимальных организационных структур и форм управления. Для России, которая относится к числу стран наиболее обеспеченных земельными ресурсами, понимание специфики регулирования земельных отношений представляет повышенный интерес. Развитие института частной собственности на землю коренным образом меняет не только социальное бытие граждан, но и жизнь всего общества.

Реализуя свои полномочия в области регулирования земельных отношений государство преследует следующие цели:

- обеспечение государственных и общественных потребностей и приоритетов развития;
- защита окружающей среды и пользования природными ресурсами;
- обеспечение безопасности и обороны страны: рациональное использование земель [3].

Государственное регулирование земельных отношений представляет собой систему мер, направленных на обеспечение рационального и эффективного использования земли, ее охрану, воспроизводство и повышение плодородия почв, сохранение и создание благоприятной для людей окружающей среды, на защиту прав собственности, владения и пользования землей путем осуществления комплекса организационных, правовых и экономических действий.

При этом в ходе регулирования земельных отношения в пределах страны государство решает следующие задачи:

1. Повышение эффективности использования земельных ресурсов;
2. Улучшение системы охраны земель;
3. Сохранение и улучшение экологического состояния территорий;
4. Создание правовых, экономических и организационных предпосылок для успешного функционирования всех форм собственности, владения и пользования землей.

Важно понимать круг выполняемых функций государства по регулированию земельных отношений:

- 1) нормативно-правовое регулирование земельных отношений;
- 2) предоставление, ограничение и прекращение прав на земельные участки;
- 3) организация и проведение землеустройства и мониторинга земель;

- 4) регулирование плодородия земель сельскохозяйственного назначения путем проведения мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и учета показателей состояния плодородия;
- 5) планирование и осуществление государственного земельного контроля (надзора);
- 6) территориальное планирование и зонирование земель;
- 7) кадастровый учет, ведение государственного кадастра недвижимости и государственная регистрация прав на земельные участки;
- 8) оценка земельных участков и плата за их использование;
- 9) защита прав и разрешение споров между субъектами земельных отношений.

Реализация полномочий государства в области регулирования земельных отношений происходит в следующих формах:

- Экономическая
- Административно-управленческая
- Политическая (правовая)

Экономическая форма государственного регулирования земельных отношений состоит из системы мер экономического воздействия на субъектов земельных отношений. Данная форма включает в себя следующие направления:

- реализация земельной политики государства,
- обеспечение прав землевладельцев и землепользователей,
- установление платежей за землю,
- экономическое стимулирование рационального и эффективного землепользования,
- введение экономических санкций за нерациональное использование и ухудшение экологического состояния земельных участков.

Следует понимать, что в условиях рыночной экономики страны особо актуальным является разработка и освоение методов экономического регулирования земельных отношений. Государственное регулирование земельных отношений с экономической точки зрения должно быть направлено на совершенствование системы налогообложения земель, развитие арендных отношений, материальных стимулов и штрафных санкций по экологическим показателям использования земли.

Административно-управленческая форма государственного регулирования земельных отношений представляет собой управление использованием земельных ресурсов, включающее в себя судебную защиту прав, свобод законных интересов субъектов права, а также введение определенных ограничений на использование земельных ресурсов. В рамках регулирования земельных отношений к ограничениям можно отнести установление публичных сервитутов, разработку и принятие градостроительных и землеустроительных регламентов [5].

Правовой механизм представляет собой совокупность источников земельного права, земельно-правовых форм и земельных правоотношений. Правовые методы регулирования базируются на использовании действующих федеральных и региональных законов, законодательных и нормативных актов.

Они направлены на регулирование прав и обязанностей различных категорий: физических лиц, собственников, арендаторов, пользователей, наемных рабочих, коллективов. Следует обратить внимание на то, что в законодательной базе проблемы прав и обязанностей каждого гражданина, группы граждан и физических лиц находятся в определенной гармонии, и получение больших прав влечет за собой возрастание обязанностей [3].

Рассматривая теоретические основы государственного регулирования земельных отношений важно понимать методологию данного процесса. Среди основных методов государственного регулирования земельных отношений можно выделить использование методов землеустройства, кадастра и мониторинга земель.

Процесс осуществления землеустройства регулируется государством в соответствии с Федеральным законом № 78-ФЗ. В рамках государственного регулирования земельных отношений с помощью землеустройства возможно решение следующих задач:

- изучение состояния земель, осуществляемое с целью получения информации о количественном и качественном состоянии земельных ресурсов;
- получение графических и картографических материалов о состоянии земель в процессе осуществления геодезических и картографических работ, выступающих составной частью землеустройства;
- планирование и организация рационального использования земель, осуществляемое в ходе внутрихозяйственного землеустройства;
- определение местоположения и установление границ объектов землеустройства на местности [7].

Государственный мониторинг земель является частью государственного экологического мониторинга и представляет собой систему наблюдений, оценки и прогнозирования, направленных на получение достоверной информации о состоянии земель, об их количественных и качественных характеристиках, их использовании и о состоянии плодородия почв. С помощью государственного мониторинга земель органы государственной власти решают следующие задачи:

- выявляются количественные и качественные изменения состояния земель, производится оценка данных изменений;
- осуществляется мониторинг использования земель в соответствии с целевым назначением.

Таким образом, с помощью проведения государственного мониторинга земель органы государственной власти, регулирующие земельные отношения, получают актуальную информацию о состоянии земель.

В рамках государственного регулирования земельных отношений при осуществлении государственной регистрации недвижимости возможно решение следующих задач:

- в кадастр недвижимости вносятся основные и дополнительные сведения об объекте недвижимости (вид объекта, кадастровый номер, описание местоположения, площадь и т.д.);

- в реестр прав на недвижимость вносятся основные и дополнительные сведения о правах, ограничениях и обременениях объектов недвижимости (вид права, ведения о лице, за которым зарегистрировано право на объект недвижимости, ведения об основании возникновения, изменения, пере-хода и прекращения права на объект недвижимости и т.д.) [4].

Таким образом, благодаря осуществлению государственной регистрации органы государственной власти, осуществляющие регулирование земельных отношений, обладают информацией о зарегистрированных объектах недвижимости правах на них.

Учитывая выше обозначенное, становится очевидным, что эффективность проведения землеустройства, кадастра и мониторинга земель на территории нашей страны во многом будет определять эффективность государственного регулирования земельных отношений. Данные методы предоставляют органам государственной власти, осуществляющим регулирование земельных отношений, необходимую информацию о состоянии земельных ресурсов, изменениях их количественных и качественных характеристик, зарегистрированных объектах недвижимого имущества и правах на них.

#### Список литературы

1. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

2. Булгаков В.В., Крымова А.Н. Государственное регулирование земельных отношений / В.В. Булгаков, А.Н. Крымова// Современные тенденции развития науки и технологий.- № 2-6, 2017. – с. 56-58

3. Галиястанов З.И., Япаров Г.Х. Государственное регулирование земельных отношений/ З.И. Галиястанов, Г.Х. Япаров // Новая наука: теоретический и практический взгляд. – ООО «Агентство международных исследований» (Уфа). - № 2-2. – 2017. – с. 183-187.



4. Ершова Н.В. Типизация проблемных объектов для целей корректировки существующей технологии кадастрового учета (на примере Липецкой области) / Н.В. Ершова, Е.Ю. Колбнева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 5 (136). – С. 60-62.

5. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

6. Колбнева Е.Ю. Совершенствование технологии внесения сведений об объектах недвижимого имущества в государственный кадастр недвижимости/ Е.Ю. Колбнева, Н.В. Ершова, О.В. Гвоздева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 4 – (135). – С. 52-55.

7. Ломакин А.С. Особенности проведения геодезической съемки при межевании объектов недвижимости в населенных пунктах и межселенных территориях / А.С. Ломакин, И.В. Яурова, С.В. Ломакин // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С.108-112.

8. Ломакин С.В. Оптимизация технологии корректировки топопланов по материалам аэрофототопографической съемки / С.В. Ломакин, И.В. Яурова // Управление земельно-имущественным комплексом: региональный и муниципальный уровни: материалы научно-практической конференции 28 декабря 2006г. / ЦЧФ ФГУП «Госземкадастрсъемка» – ВИС-ХАГИ. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2008. – С.44 – 48.

9. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

10. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

11. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova , S.S Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

**Отарова Екатерина Николаевна**, старший преподаватель  
Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

**Ковалев Николай Сергеевич**, к.т.н., доцент  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **АКТИВИРОВАННЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ПОРОШКИ КАМЕННОУГОЛЬНЫМИ ФУСАМИ ИЗ ОСВЕТИТЕЛЕЙ**

*Аннотация. С целью расширения номенклатуры дорожно-строительных материалов, утилизации отходов и побочных продуктов коксохимических производств предложено использовать минеральные порошки из отходов камнедробления, активированные 2-3% каменноугольными фусами из осветителей. Полученные минеральные порошки путем совместного помола удовлетворяют требованиям ГОСТ 9128-2013.*

Острый недостаток в минеральном порошке, испытываемый многими дорожно-строительными организациями районного и областного значения, и дефицит кондиционных материалов стимулируют поиски отходов промышленности, которыми можно было бы заменить известняковый минеральный порошок без ухудшения свойств асфальтобетона.

Данные исследования проведены с целью расширения номенклатуры дорожно-строительных материалов и утилизации отходов промышленности и побочных продуктов коксохимических производств.

В настоящее время из числа усовершенствованных дорожных покрытий наибольшее распространение получили асфальтобетонные, создающие максимальные удобства для движения транспортных средств. Эти покрытия применяют на автомобильных дорогах любой грузонапряженности.

Минеральный порошок – тонкоизмельченная составляющая – является важнейшим структурообразующим компонентом асфальтобетона. Минеральный порошок в асфальтобетоне выполняет многообразные функции: участвует в формировании прочной структуры асфальтовяжущего вещества, увеличивает поверхность и прочность сцепления минеральной части и битума, обеспечивает оптимальную толщину битумной пленки, повышает плотность, водостойчивость и теплостойкость асфальтобетона, стабилизирует свойства битума и асфальтовяжущего вещества и участвует в образовании микроструктуры асфальтобетона.

Эти функции выполняются только в том случае, если минеральный порошок способен переводить битум из свободного состояния в структурированное состояние [1]

Свойства минеральных порошков как важнейшего структурообразующего компонента в основном определяются и зависят от развитости

удельной поверхности, пористости, химической и гидравлической активности. Наряду с физико-химическим взаимодействием важным элементом взаимодействия битума с пористым минеральным порошком является избирательная фильтрация компонентов битума [2].

Процессы взаимодействия битума с поверхностью минерального порошка являются определяющими в формировании эксплуатационных свойств асфальтобетона. Структурирующее действие минерального порошка зависит от его минералогического состава, пористости, тонкости помола, а также свойств битума [3].

Лучшее взаимодействие с битумом показывают карбонатные и углеродсодержащие горные породы за счет более интенсивных процессов физической и химической адсорбции на границе битум – минеральный материал [4].

Одним из таких материалов являются отходы камнедробления известняков, содержащие до 22% пылеватых и глинистых частиц.

В районах с развитой металлургической промышленностью отходами коксохимического производства являются каменноугольные фусы из осветлителей. Они представляют собой смесь каменноугольной смолы, частиц кокса и полукокса, уносимых из камер коксовых печей в газосборник.

В наших исследованиях использовали отходы камнедробления известняков Кривоборьевского карьера Воронежской области и каменноугольные фусы из осветлителей коксохимического производства Новолипецкого металлургического комбината.

В таблице 1 приведены свойства минерального порошка из отходов камнедробления известняков, активированных фусами.

Таблица 1 – Свойства минеральных порошков, активированных фусами

Показатели	Содержание каменноугольных фусов, % от массы			Требования ГОСТ 32761 -2014 (МП-1)
	0	2	3	
Зерновой состав, % по массе:				
мельче 2 мм	100	100	100	100
-//-0,125 мм	97	98,2	96,4	85
-//-0,063 мм	92	84,5	88	70
Пористость, % объема	28,9	24,8	21,8	не более 30
Набухание смеси минерального порошка с битумом, % объема	2,3	0,4	0,1	не более 1,8
Битумоемкость, г	52,1	50	49,1	не более 50

Минеральный порошок, полученный путем помола отходов камнедробления, не отвечает требованиям ГОСТ 32761 -2014 [5] по набуханию и битумоемкости. При совместном помоле отходов камнедробления и продуктов коксохимического производства в количестве 2-3% полученные минеральные порошки удовлетворяют требованиям стандарта по всем показателям.

При совместном помоле происходит полная модификация поверхности образующих частиц минерального порошка, благодаря чему утрачивается высокая гидрофильность пылеватых и глинистых частиц и уменьшается их способность к набуханию [6].

Была проведена апробация минеральных порошков, активированных продуктами коксохимического производства на песчаном асфальтобетоне состава (в масс. %): песок – 77,9, минеральный порошок 14,7, битум марки БНД 60/90 – 7,4 (таблица 2).

Таблица 2 – Свойства асфальтобетонных смесей, с активированными фусами минеральными порошками

Наименование минерального порошка	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Водонасыщение, % объема	Набухание, % объема	Пределы прочности сжатия, МПа, при температуре, °С			Коэффициенты	
				20	50	0	водоустойчивости	длительной водоустойчивости
Молотые отходы камнедробления	2,28	3,82	1,99	3,4	1,0	7,5	0,82	0,65
Молотые отходы камнедробления, активированные 2% каменноугольными фусами	2,34	0,83	0,57	2,7	1,3	7,9	0,94	0,91
Молотые отходы камнедробления, активированные 3% каменноугольными фусами	2,34	0,85	0,71	2,5	1,2	9,7	1,03	0,96

Анализ результатов, представленных в таблице 2, показывает, что асфальтобетон из активированных минеральных порошков в количестве 2-3% продуктами коксохимического производства удовлетворяет требованиям ГОСТ 9128-2013 [7]: существенно повышается плотность, уменьшается водонасыщение и набухание, повышается теплостойкость, коэффициент водоустойчивости и длительной водоустойчивости.

Можно сделать следующие выводы:

1. Отходы камнедробления, активированные каменноугольными фусами являются качественным минеральным порошком для изготовления асфальтобетонных смесей.

2. Асфальтобетон с активированным минеральным порошком удовлетворяет требованиям нормативных документов.

3. Расширена номенклатура дорожно-строительных материалов и будет улучшена экологическая обстановка.

#### Список литературы

1. Гезенцев Л.Б. Асфальтовый бетон из активированных минеральных материалов / Л.Б. Гезенцев. – М.: Стройиздат, 1971. – 255 с.

2. Горелышев Н.В. Асфальтобетон и другие битумо-минеральные материалы / Н.В. Горелышев. – М.: Можайск-Терра, 1995. – 176 с.

3. Н.С. Ковалев Конструктивные слои дорожных одежд из шлаковых материалов, обработанных органическими вяжущими : монография / Н.С. Ковалев. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – 286 с.

4. Ковалев Н.С. Исследование усталостной долговечности асфальтобетона с углеродсодержащим материалом при циклическом динамическом нагружении / Н.С. Ковалев., Я.Н. Быкова Я.А, Е.В. Труфанов // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2008. – № 12 (31). – С. 62-66.

5. ГОСТ 32761-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Порошок минеральный. Технические требования (с Поправкой). Введен 01-02- 2015. Москва : ФГУП «Стандартинформ», 10 с. 2014.

6. Н.С. Ковалев Дорожный шлаковый асфальтобетон : монография / Н.С. Ковалев // – Saarbrücken, Deutschland : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2015. – 230 с.

7. ГОСТ 9128-2013. Смесей асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – Введ. 2014-14-11. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 50 с.

**Долгих Никита Юрьевич**, магистрант  
**Колбнева Елена Юрьевна**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН**

*Аннотация. В статье представлен анализ существующих особенностей зонирования территории зарубежных стран, таких как США, Великобритания, Франция, Австралия, Филиппины, Сингапур, Япония, проведено их сравнение Российской Федерацией. Было выявлено, что системы зонирования западных стран представляют собой системы планирования развития территории и подразделяются на американские и западноевропейские.*

В нашей стране исторически сложилось, что понятие зонирования территории является собирательным и, чаще всего, имеет три основных направления: функциональное, территориальное и строительное. Однако, на территории зарубежных стран, отсутствует такое четкое разделение.

Так, например, в Соединенных Штатах Америки зонирование появилось в начале прошлого столетия. Это появление было связано с необходимостью разрешения споров между собственниками объектов недвижимости и смежниками, заинтересованными лицами. Оно началось с дифференциации участков на районы. Разделение проводилось с учетом их целевого назначения, и данные районы могли быть предназначены для жилой застройки, размещения объектов промышленности и коммерческих центров. Но такой принцип зонирования оказывал отрицательный эффект на социальную обстановку в населении. Дело в том, что подобные районы, в частности жилые, были построены в условиях недостатка финансирования, то есть развитие инфраструктуры и экологическая обстановка в данных районах была на низком уровне. Это вызывало недовольство проживающих в этих районах населения и обвинения в притеснении по расовому и социально-экономическому признаку [3].

На данный момент в США применяется несколько видов зонирования: Евклидово, производственное, стимулирующее и основанное на форме. Рассмотрим каждый из них более подробно.

Суть Евклидова зонирования заключается в разделении земельных участков по районам в соответствии с видом использования. В данном виде зонирования выделяют следующие типы районов землепользования: жилые (для одной и нескольких семей), коммерческие и промышленные. Как правило, для каждого типа района указывается вид использования в целях недопущения другого использования. К примеру, в жилых районах исключено промышленное использование. Но бывают единичные случаи

совместного использования. Также для каждого района зонирования установлены правила касательно размеров, формы, высоты, ширины конструкций зданий и сооружений. Данный тип зонирования с положительной стороны оценивают за его эффективность и простоту применения. Недостатком же Евклидова зонирования является его архаичность.

Производственное зонирование использует критерии для установления параметров выбора проектов развития территории. Достоинством данного типа зонирования является его подотчетность, прозрачность и рациональность. Производственное зонирование не получило широкой популярности в США по причине трудности его исполнения и необходимости надзора со стороны органов власти.

Стимулирующее зонирование включает систему поощрений, посредством которых достигаются цели городского развития. При данном типе устанавливаются ограничения зонирования и список стимулирующих критериев для проектировщиков. Поощрение стимулирует застройщиков включать эти критерии в их проекты. Стоит отметить, что данный вид зонирования отличается высокой степенью гибкости. Зонирование, основанное на форме, регулирует не тип, а форму, которую может принимать землепользование. При таком зонировании в жилой зоне могут быть установлены коммерческие центры и объекты промышленности, если они соответствуют определенным критериям. Этот тип зонирования отличается наибольшей гибкостью по сравнению с Евклидовым зонированием [4].

Главным недостатком американских типов зонирования, перечисленных выше, является ограничение прав собственности физических лиц со стороны органов власти, то есть владелец не может использовать свой объект недвижимости по своему усмотрению. По мнению некоторых американских экономистов, зонирование препятствует экономическому развитию и порождает расовую дискриминацию [4].

В Великобритании зонирование не используется в качестве метода контроля над землепользованием. Контроль осуществляется местными органами планирования. Таких органов в Великобритании насчитывается более 400, и являются они муниципалитетами, либо унитарными учреждениями. Они утверждают план, цели и принципы развития территории. Контроль за развитием территории является одним из элементов системы Великобритании в области городского планирования, посредством которого органы планирования регулируют землепользование и строительство. В настоящее время в Великобритании выделяют 4 класса зонирования территории, они отображены на рисунке 1.

Во Франции зонирование территории осуществляется в соответствии с Кодексом Урбанизма. Этот нормативно-правовой акт служит руководством органов местного планирования. Также Кодекс Урбанизма определяет процедуры получения разрешения на строительство [4].

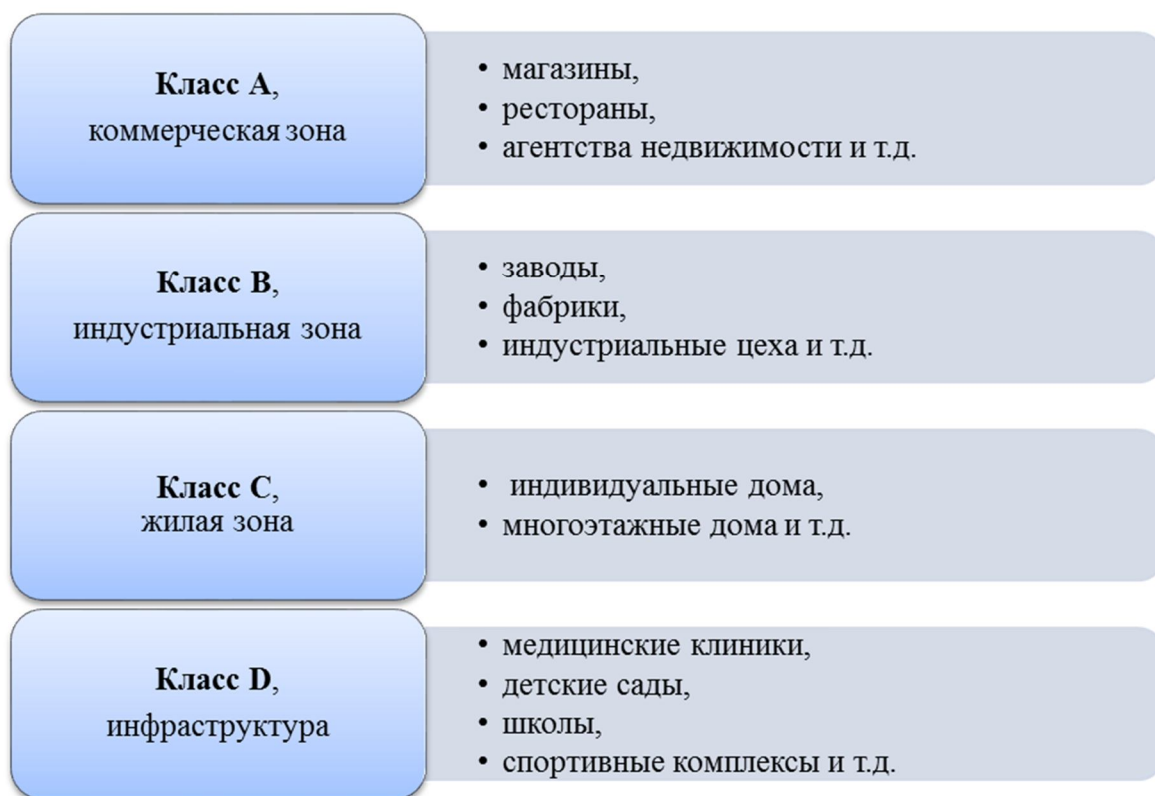


Рисунок 1 – Зонирование территории в Великобритании

В отличие от Великобритании, где местные органы планирования на свое усмотрение дают разрешения для изменения конструкций здания, во Франции уполномоченные органы следуют юридически установленным правилам. Зонирование во Франции устанавливает множество видов использования, различия которых определяются плотностью территории.

В Австралии зонирование территории определяется каждой административной единицей самостоятельно, то есть единые правила зонирования в стране отсутствуют. Органы муниципалитета определяют зоны землепользования, которые чаще всего называют схемами планирования. Зонирование в Австралии имеет большое политическое значение, в связи с этим правительство довольно часто подвергается критике за предпочтение мнений частных застройщиков [4].

На Филиппинах принципы зонирования устанавливаются Советом по регулированию жилищного хозяйства и землепользования. В Филиппинской системе зонирования выделяют 11 типов районов в зависимости от плотности и использования территории: жилой, который может быть разделен на области с низкой, средней и высокой плотностью; жилой, предназначенный для обеспечения жильем малоимущих граждан; коммерческий, который включает магазины, офисы, предприятия; индустриальный, предназначенный для объектов промышленности; институциональный, занятый финансовыми учреждениями; сельскохозяйственный; агропромышленный; лесной; рекреационный; водный и туристический. Органы



муниципалитета определяют плотность территории, поэтому один орган местного самоуправления жилую зону легкой плотности, чтобы разрешить размещение четырехэтажных зданий, в то время как другой может разрешить только двухэтажные здания [4].

Регулированием землепользования в Сингапуре занимается Городское управление по вопросам благоустройства. Зонирование проводится в соответствии с Генеральным планом, включающим 2 раздела: план, на котором отображены границы зон и письменное обоснование, где указываются виды разрешенного использования и их характеристика [3].

В Японии зонирование разделяет районы на 12 зон, в каждой из которых определены формы зданий и виды разрешенного использования. Формы зданий и сооружений регулируются зональными ограничениями на допустимое соотношение площади и высоты этажа и по отношению к соседним объектам (таблица 1).

Таблица 1 – Категории землепользований в Японии

Наименование зоны	Наименование категории	Объекты
Жилая зона малоэтажной застройки	1 категория	малоэтажные жилые дома, офисы, начальные и средние школы
	2 категория	малоэтажные жилые дома, офисы, начальные и средние школы, торговые здания
Жилая зона средне и многоэтажной застройки	1 категория	средне и высотные жилые дома, больницы, производственные цеха, магазины, офисы
	2 категория	средне и высотные жилые дома, больницы, производственные цеха
Жилая зона	1 категория	жилые дома, магазины, сервисные центры
	2 категория	жилые помещения, за исключением караоке-боксов
Квази-жилая зона		театры, рестораны и объекты из жилой зоны 2 категории
Прилегающая коммерческая зона		объекты для ежедневной торговли
Коммерческая зона		банки, торговые центры
Квази-индустриальная		объекты легкой промышленности и сервисы
Индустриальная		заводы и магазины
Исключительно индустриальная		заводы

Понятие зонирование в Российской Федерации многоаспектное, так как регулируется нормативно-правовыми актами, затрагивающими различные сферы жизни населения [1, 5]. К примеру, в Градостроительном кодексе понятие зонирование предполагает определение территориальных зон, установление правил землепользования и застройки и функциональное деление [2]. Также возможно распространение градостроительного зонирования на всю территорию страны в случае отмены принципа деления земель по категориям [6, 7].

Подводя итог, можно сказать, что зонирование в зарубежных странах является инструментом развития территории и имеет четкую направленность на ограничение прав собственников недвижимости в целях интересов общества. В Российской Федерации нет единого определения зонирования – здесь оно выступает как механизм управления и регулирования видов деятельности, связанных с использованием земельных ресурсов. Это вызывает необходимость дальнейшего совершенствования нормативно-правовой базы в области зонирования территории с учетом ее многоотраслевого характера.

#### Список литературы

1. Анализ изменений в законодательной деятельности в части комплексного развития территорий / А.О. Хохлова, О.В. Гвоздева // Современные проблемы землепользования и кадастров. Материалы 2-й международной межвузовской научно-практической конференции. – 2018. – С.318 – 325.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон № 190-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2005. – №1 (часть I). – Ст.16.
3. Зонирование территорий в зарубежных странах / А.А. Варламов, Д.В. Антропов, Ю.С. Сеницына // Московский экономический журнал. – 2018. – №4. – С. 117 – 128.
4. Зонирование [Электронный ресурс] // Википедия – свободная энциклопедия. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Zoning> (дата обращения 08.10.2019).
5. Инвентаризация земель населенных пунктов / Д.А. Капранчикова, Е.Ю. Колбнева // Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. 4 марта 2016 г., Пенза / [под общ. ред. Т.И. Хаметова, А.И. Чурсина и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2016. – С. 89 –92.
6. Кадастр природных ресурсов : учебное пособие / О.Б. Бородина, А.А. Варламов, Д.А. Шаповалов, О.В. Гвоздева. – Москва, 2016. – 155 с.
7. Организация и планирование землеустроительных и земельно-кадастровых работ: учебное пособие / Н.В. Ершова, С.С. Викин, А.А. Ха-

ритонов, Е.Ю. Колбнева, В.А. Головина; под ред. Н.В. Ершовой. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2015. – 92 с.

8. Ершова Н.В. Кадастр застроенных территорий: учебное пособие / Н.В. Ершова [и др.]. – Воронеж, 2019. – 147 с.

9. Ковалев Н.С. Инженерное обустройство и основы озеленения территории: учебное пособие / Н.С. Ковалев, А.А. Мелентьев. – Воронеж: ВГАУ, 2013. – 360 с.

10. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

11. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S. Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

УДК 332.363

**Лаптиев Андрей Александрович**, магистрант

**Колбнева Елена Юрьевна**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**Гвоздева Ольга Владимировна**, к.э.н., доцент

Государственный университет по землеустройству, г. Москва

## **КОМПЛЕКСНЫЕ КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ КАК ДЕЙСТВЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ АКТУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОБЪЕКТАХ НЕДВИЖИМОСТИ**

*Аннотация. В статье проведен анализ предпосылок возникновения такого вида работ, как комплексные кадастровые работы. Рассмотрены задачи, решаемые в ходе выполнения комплексных кадастровых работ, в том числе уточнение границ объектов недвижимости, что в конечном итоге приведет к увеличению налогооблагаемой базы не только муниципальных образований, но и государства в целом.*

Земельные ресурсы и объекты недвижимости являются важными составляющими национального богатства нашей страны. Поэтому основной целью земельных преобразований в России является рациональное их использование. Под рациональным использованием мы понимаем не только необходимость сохранять природные свойства земельных ресурсов, но и обеспечивать гарантии прав собственности на недвижимое имущество. Однако, обеспечение прав собственности подразумевает, что объект недвижимости обладает определенными характеристиками, позволяющими отличить его от других объектов. Перечень таких характеристик отражен в

Федеральном законе № 218 «О государственной регистрации недвижимости» [1]. Одной из важнейших характеристик является описание границ земельного участка.

На данный момент времени, около половины земельных участков в Российской Федерации не имеет описание границ. Отсутствие таких геопространственных данных влечет за собой неблагоприятные последствия, такие как, наличие в Едином государственном реестре недвижимости сведений о границах земельных участков, не соответствующих требованиям, установленным законодательством. Отсутствие сведений о местоположении зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства [4].

И только к 2020 году, в соответствии с федеральной целевой программой «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014 – 2020 годы)», ожидается, что доли объектов недвижимости, сведения о которых содержатся в Едином государственном реестре недвижимости, и документы по которым они переведены в электронный вид, в общем количестве сформированных дел Единого государственного реестра недвижимости достигнут 52% [3]. Основные цели, которые ставит перед собой программа, отражены на рисунке 1.

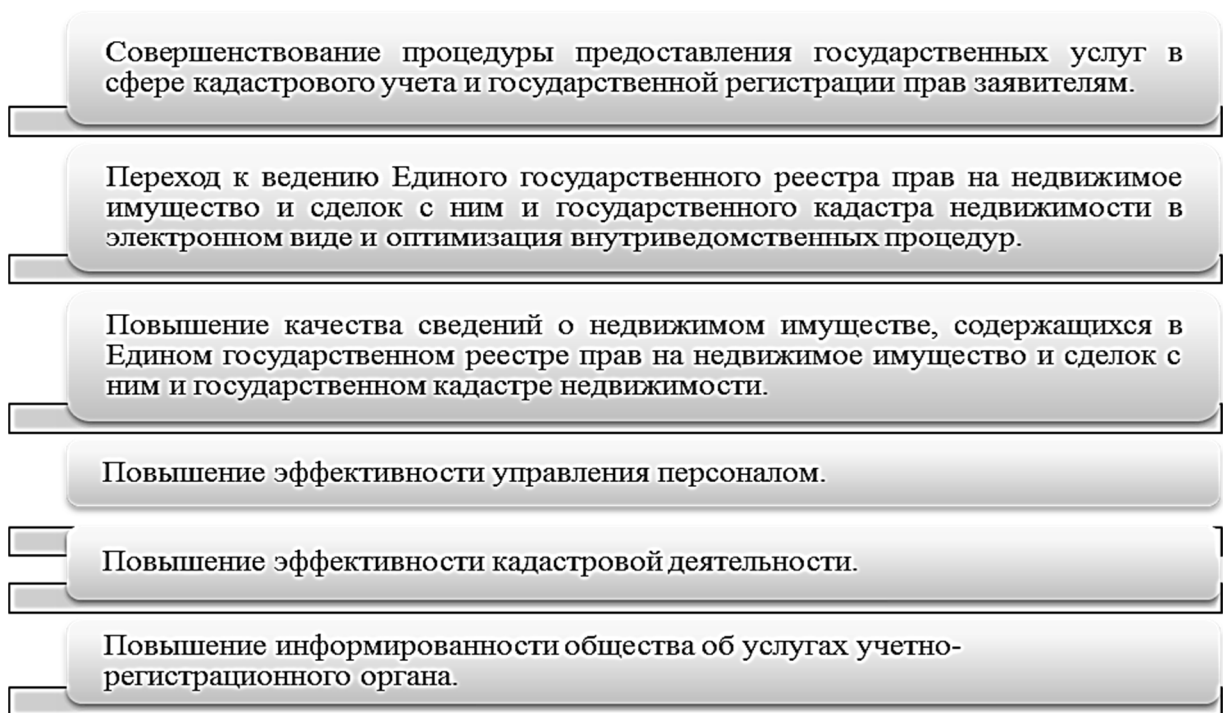


Рисунок 1 – Основные цели федеральной программы «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014 – 2020 годы)»

В 2014 году в действующий Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости» были внесены существенные изменения, а именно добавлена новая глава 4.1 Комплексные кадастровые работы. Под ком-

плексными кадастровыми работами понимаются кадастровые работы, которые выполняются одновременно в отношении всех расположенных на территории одного кадастрового квартала или территориях нескольких смежных кадастровых кварталов: земельных участков (сведения ЕГРН о которых не соответствуют установленным на основании Федерального закона № 218-ФЗ в части требований к описанию местоположения границ земельных участков); земельных участков, образование которых предусмотрено документами, перечисленными в статье 42.1; зданий, сооружений (за исключением линейных объектов), а также объектов незавершенного строительства, сведения о которых содержатся в Едином государственном реестре недвижимости [2].

Подобные виды работ до сих пор не проводились на территории нашей страны, поэтому при их осуществлении возникает ряд трудностей. Особенностью комплексных кадастровых работ является масштаб их выполнения, ведь кадастровым инженерам приходится осуществлять учет местоположения целого комплекса объектов недвижимости в рамках кадастровых кварталов. Перечень соответствующих кварталов формируют органы власти субъекта Российской Федерации или уполномоченные местные органы власти муниципальных районов (городских округов), которые и осуществляют размещение государственного (муниципального) заказа для проведения комплексных кадастровых работ, а также контролируют процесс проведения работ и принимают результат выполненного заказа. Одной из основных задач, которые призваны решить комплексные кадастровые работы – это заполнение так называемых «белых пятен» в ускоренном режиме (рисунок 2).

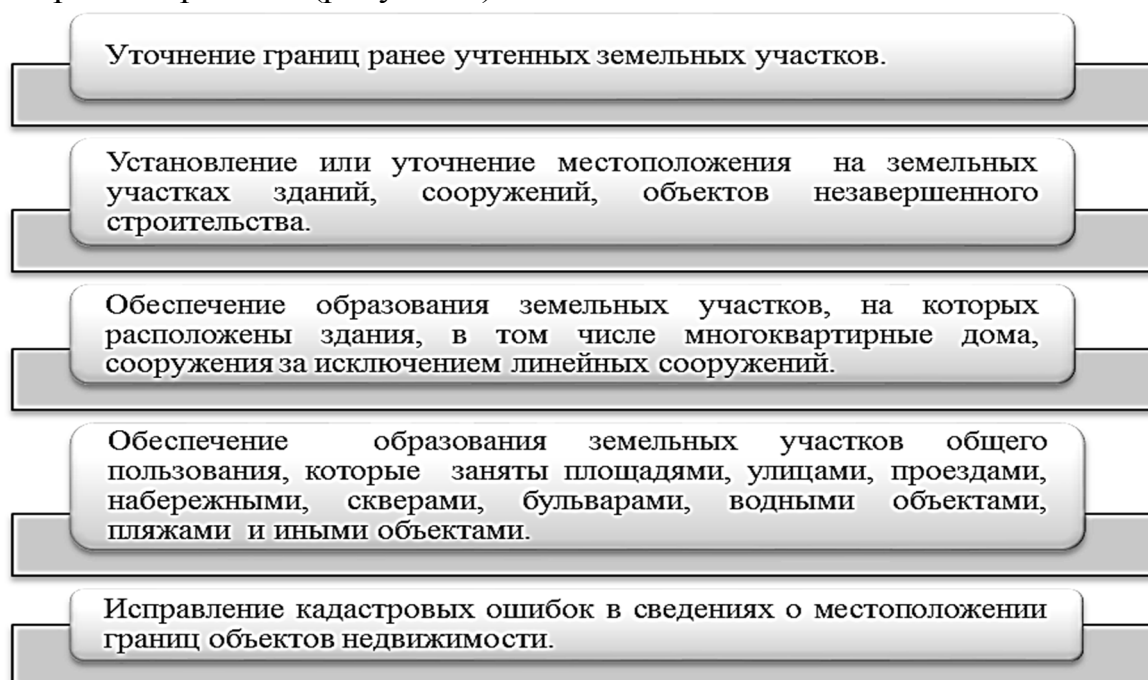


Рисунок 2 – Основные задачи, решаемые в ходе выполнения комплексных кадастровых работ

Данный вид работ осуществляется только на основании государственного или муниципального контракта, заключенного заказчиком комплексных кадастровых работ с индивидуальным предпринимателем. Причем, для граждан этот вид работ является бесплатным, а если заказчиком выступает муниципалитет, то все расходы относят на счет муниципального и федерального бюджетов. У собственников земельных участков появляется возможность разрешения земельных споров с соседями связанных с реестровыми ошибками без дополнительных затрат [5, 6]. К тому же, в рамках проведения массового уточнения границ объектов недвижимости, снижается риск допуска кадастровым инженером ошибок. Положительным является и тот фактор, что стоимость комплексного выполнения работ в перерасчёте на один объект недвижимости намного ниже, чем при точечном уточнении местоположения границ.

В связи с этим хочется отметить, что комплексные кадастровые работы являются наиболее действенным и работающим механизмом по уточнению на местности местоположения границ объектов недвижимости. Таким образом, создание достоверного и полного Единого государственного реестра недвижимости с помощью использования комплексных кадастровых работ позволит расширить налогооблагаемую базу и увеличить доходную часть бюджетов не только муниципальных образований, но и государства в целом.

#### Список литературы

1. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон № 218-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2015. – № 29 (часть I). – Ст. 4344
2. О кадастровой деятельности: Федеральный закон № 221-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2007. – № 31. – Ст. 4017
3. О федеральной целевой программе "Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014 – 2020 годы): Постановление Правительства РФ от 10 октября 2013 г. № 903 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2013. – № 42. – Ст. 5364
4. Исследование механизма отбора исполнителей комплексных кадастровых работ / О.В. Гвоздева, В.А. Лещева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 3. – С.47 – 50.
5. Прогнозирование величины арендной платы за земли находящиеся в муниципальной собственности [Текст] / Н.В. Ершова, Е.Ю. Колбнева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1(48). – С. 276 – 281.
6. Проблемы оспаривания кадастровой стоимости объектов недвижимости [Текст] / О.В. Гвоздева, Е.Ю. Колбнева // Вестник Воронежского

государственного аграрного университета. – 2016. – № 1(48). – С. 290 – 296.

7. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

8. Ершова Н.В. Типизация проблемных объектов для целей корректировки существующей технологии кадастрового учета (на примере Липецкой области) / Н.В. Ершова, Е.Ю. Колбнева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 5 (136). – С. 60-62.

9. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

10. Колбнева Е.Ю. Совершенствование технологии внесения сведений об объектах недвижимого имущества в государственный кадастр недвижимости / Е.Ю. Колбнева, Н.В. Ершова, О.В. Гвоздева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 4 – (135). – С. 52-55.

11. Ломакин А.С. Особенности проведения геодезической съемки при межевании объектов недвижимости в населенных пунктах и межселенных территориях / А.С. Ломакин, И.В. Яурова, С.В. Ломакин // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С.108-112.

12. Ломакин С.В. Оптимизация технологии корректировки топопланов по материалам аэрофототопографической съемки / С.В. Ломакин, И.В. Яурова // Управление земельно-имущественным комплексом: региональный и муниципальный уровни: материалы научно-практической конференции 28 декабря 2006г. / ЦЧФ ФГУП «Госземкадастрсъемка» – ВИС-ХАГИ. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2008. – С.44 – 48.

13. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

14. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S Vikin // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

УДК 349.414

**Тройнин Артем Витальевич**, магистрант  
**Мельников Максим Михайлович**, магистрант  
**Колбнева Елена Юрьевна**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ИНДИКАТОРЫ РИСКА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ФУНКЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА**

*Аннотация. В статье проведен анализ изменений в области земельного законодательства, касающихся применения риск-ориентированного подхода при осуществлении контрольно-надзорной деятельности органами Росреестра.*

Государственный земельный надзор на современном этапе развития общества призван обеспечить рациональное использование земельных ресурсов нашего государства путем проведения плановых и внеплановых проверок. Он выступает действенным инструментом выявления правонарушений в области земельного законодательства.

Историю становления института земельного контроля в нашей стране принято отсчитывать с даты принятия Декрета о Земле в 1917 году. Именно с этого момента функция осуществления контроля была закреплена за государством.

Новый виток развития был дан в 2001 году в связи с вступлением в силу Земельного кодекса РФ. Однако многообразие форм собственности не только положительно сказалось на формировании рынка земли, но и принесло ряд проблем связанных с необходимостью использовать земли эффективно не только с экономической точки зрения, но и рационально с точки зрения необходимости сохранения природной среды для будущих поколений [1].

Нормативно-правовая база осуществления государственного земельного надзора в 2018 году претерпела значительные изменения, так было введено понятие индикаторов риска. Их применяют только в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей с целью определения необходимости проведения внеплановых проверок.

И хотя они сами по себе не являются доказательством нарушения требований земельного законодательства, но говорят о высокой его вероятности.

Кроме того, индикаторы риска могут выступить основанием для проведения внеплановой проверки. Их перечень утвержден приказом Минэкономразвития Российской Федерации от 09.01.2018 № 7 и представлен на рисунке 1 [2].



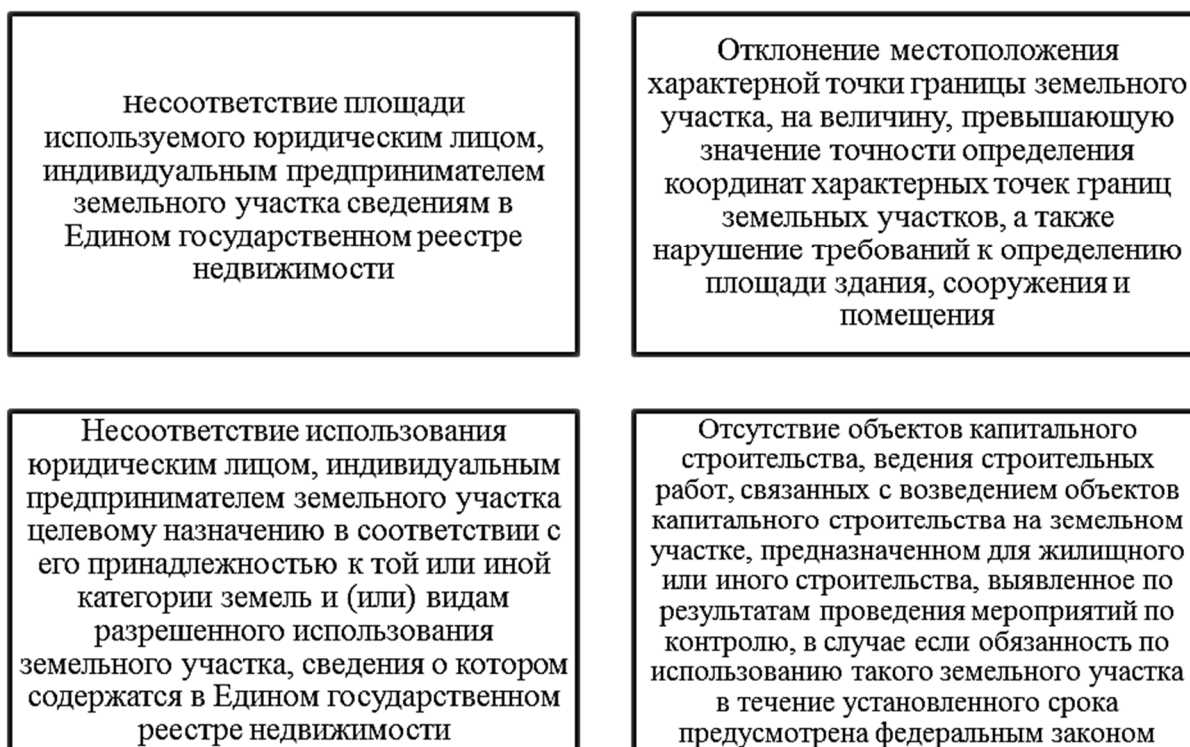


Рисунок 1 – Индикаторы риска нарушения обязательных требований, используемых для определения необходимости проведения внеплановых проверок

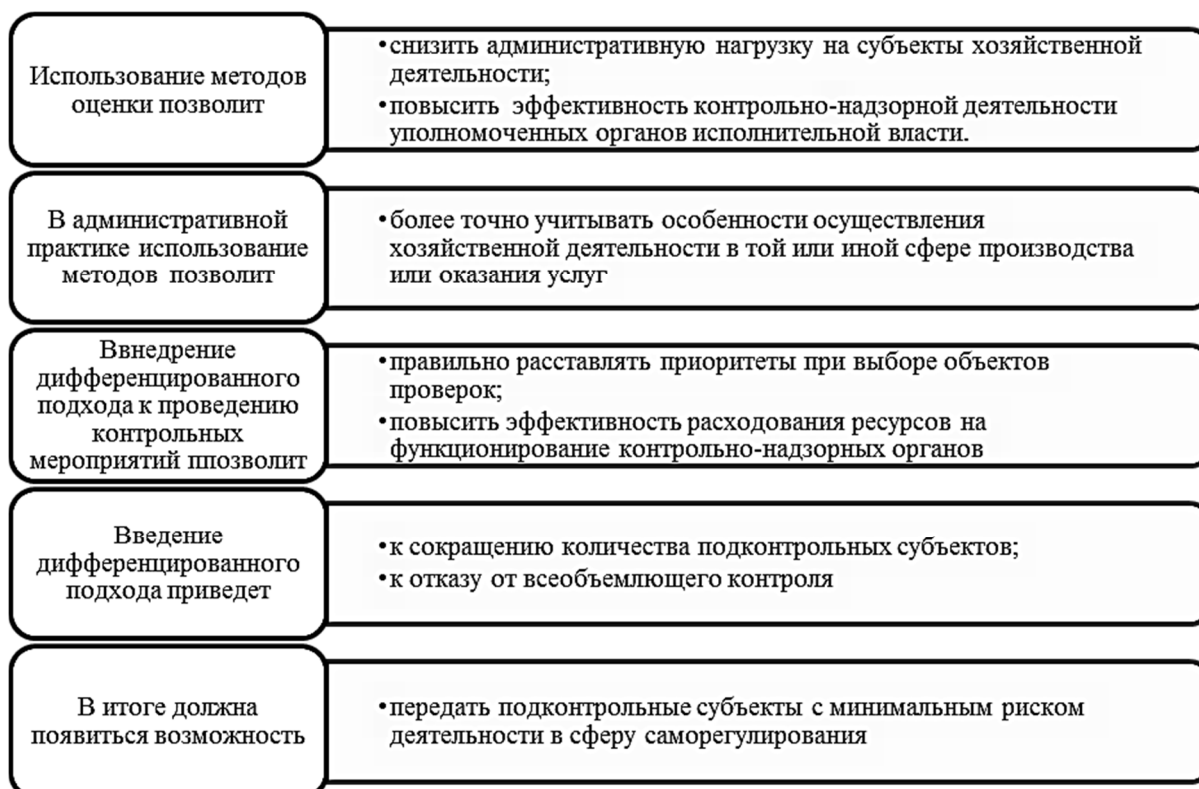


Рисунок 2 – Основные преимущества риск-ориентированного подхода при осуществлении контрольно-надзорной деятельности

Теперь периодичность проведения плановых проверок соблюдения земельного законодательства и их сроки будет зависеть от категории, присвоенной конкретному земельному участку [3]. Так, например, к категории среднего риска относятся участки, предназначенные для захоронения и размещения твердых бытовых отходов, размещения кладбищ, для гаражного или жилищного строительства.

Основные преимущества риск-ориентированного подхода при осуществлении контрольно-надзорной деятельности отображены на рисунке 2.

По нашему мнению применение данного подхода при осуществлении контрольных и надзорных мероприятий позволит снизить административное давление на малый и средний бизнес, повысить эффективность работы государственных земельных инспекторов при оптимальном использовании материальных, финансовых и кадровых ресурсов.

#### Список литературы

1. Изменения в порядке оформления дел об административных правонарушениях в области земельного законодательства [Текст] / Е.Ю. Колбнева, В.В. Меренкова // Инновационные технологии и технические средства для АПК: Матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых уч. и спец-тов Воронеж. гос. аграр. ун-т им. императора Петра I. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2014. – Ч. II. – С. 185 – 190.

2. Об утверждении индикаторов риска нарушения обязательных требований, используемых для определения необходимости проведения внеплановых проверок при осуществлении Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии и ее территориальными органами государственного земельного надзора : Приказ Министерства экономического развития РФ от 9 января 2018 г. № 7 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru) (дата обращения 13.10.2019)

3. Практика оспаривания кадастровой стоимости земельного участка / О.В. Гвоздева, Р.В. Жданова, А.А. Рассказова // Московский экономический журнал. – 2017. – №1. – С.25.

4. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

5. Яурова И.В., Кривоносов А.В. Государственный земельный надзор и муниципальный земельный контроль на территории Воронежской области // Управление земельно-имущественными отношениями: материалы XI междунар. науч.-практ. конф., Пенза / [редкол.: О.В. Тараканов и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2015. – С. 91-94.

6. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

7. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S. Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

УДК 630.272

**Красильникова Светлана Сергеевна**, магистрант  
**Яурова Ирина Васильевна**, старший преподаватель

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ПАРКОВ ГОРОДА ВОРОНЕЖ**

*Аннотация. Современный город создает все необходимые условия для проживания человека, но не стоит забывать места, необходимые для общения человека с природой. В данной статье рассматривается вопрос влияния парковых зон и мест отдыха в жизни человека.*

Важной частью территориального зонирования и проекта планировки территории составляет размещение рекреационных зон. Особенно когда они находятся на территории общего пользования в границах парковой зоны и являются одним из культурных центров жизни и досуга граждан.

Рекреационные зоны предназначены для организации массового отдыха населения, улучшения микроклимата населенных пунктов и включают в себя парки, сады, городские леса, лесопарки, пляжи, водоемы и другие объекты, которые используются в рекреационных целях и образуют систему открытых пространств городов и других населенных пунктов. [6]

На территории Воронежской области расположено около 500 парков и скверов на площади порядка 900 га, которые являются рекреационными зонами и напрямую влияют на качество жизни населения, давая возможность прикоснуться к живой природе.

В отличие от других открытых пространств парки имеют разнообразные функции для городского населения. Из-за высокой доли растительности парки обеспечивают контакт с природой, способствуют улучшению микроклимата и повышению уровня качества жизни человека.

Поэтому актуальной задачей является сохранение и благоустройство зеленых насаждений города. Для повышения качества и комфорта городской территории одной из основных тенденций является проектирование парков.

Проектирование парков неразрывно связано с природными условиями, генеральным планом развития города, который характерен для пространственной концепции парка, основой для которой служит взаимодействие элементов архитектуры и ландшафта.[7]

При организации парка учитываются природоохранные мероприятия. Для этого одной из первых задач является детальный анализ ландшафта. Предстоит исследовать рельеф, водоемы и растительность территории. А также проводится оценка состояния окружающей среды (шум, инсоляция, загрязненность воздуха).

На следующих этапах проектирования рекреационных зон учитывается выбор средств ландшафтной архитектуры, ландшафтного и городского дизайна. Приемы архитектурно-ландшафтной организации данных зон должны быть социально, экологически, экономически и эстетически эффективны. [5]

В современных условиях приемы ландшафтного проектирования и строительства позволяют преобразовывать деградирующие городские территории или формировать современные ландшафтно-градостроительные объекты и комплексы, обеспечивающие экоустойчивость и улучшающие окружающую среду.

При проектировании парка особое внимание уделяется доступности, транспорту, удобности расположения. Человек должен получать эстетическое удовольствие. Поэтому в современной организации проектирования парка применяют нетрадиционное сочетание естественных и искусственных компонентов ландшафта. Для зрительного восприятия возводятся интересные арт-объекты, выразительные сооружения, уникальные скульптуры, инсталляции.

На территории Воронежа парковые зоны располагаются неравномерно: Центральный район - 10, Левобережный - 5, Советский - 3, Коминтерновский - 2, Железнодорожный - 1, Ленинский - 12. [4]

Рассмотрим размещение рекреационной зоны на примере парка «Дельфин». Парк «Дельфин» находится в Железнодорожном районе города Воронеж по адресу: ул. Остужева, 2 площадью 58824 кв.м, с кадастровым номером 36:34:0106001:105. Территория парка характеризуется наличием природных и природно-антропогенных объектов, являющихся основными компонентами ландшафта на соответствующей территории и имеющих особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение.[9]

В этом парке выделяют следующие зоны: зона парадного входа, зона аттракционов, прибрежная зона, зона тихого отдыха (рисунок 1).

1. Зона парадного входа предназначена для проведения массовых спортивно-оздоровительных и эколого-просветительских мероприятий.

2. Зона аттракционов предназначена для активного отдыха и развлечения горожан

3. Прибрежная зона предназначена для отдыха населения у воды
4. Зона тихого отдыха представляет собой уникальное место для комфортного отдыха населения.



Рисунок 1 – Схема зонирования парка «Дельфин»

При проектировании парка особое внимание уделяют архитектурно-планировочному решению, выполненному в регулярном стиле. Для данного стиля характерно симметрия, строгость, парадность, торжественность. Здесь все подчиняется геометрии, наличие прямых дорожек, геометрические формы газонов, клумб, стриженные формы деревьев и кустарников.

Особенность парка «Танаис» является возможность как активного, так и тихого отдыха для гостей любых возрастов. Парк расположен в Советском районе города Воронеж, по адресу: Россия, г. Воронеж, Олеко Дундича, 2. Данному парку свойственно комфортность ландшафтно-рекреационной среды, что несет важную функцию связи населения с естественной средой.

В настоящее время постановлением администрации городского округа город Воронеж от 02.03.2016 №105 «О создании особо охраняемых природных территорий местного значения в городском округе город Воронеж» утвержден паспорт и режим особой охраны особо охраняемой природной территории местного значения садово-парковый ландшафт «Танаис» [11], в соответствии с которым функциональная структура парка



представлена следующим образом: гостевая зона или зона парадного входа (зона главной аллеи), зона аттракционов и рекреационная, зону детской площадки, территорию спортивной площадки, зону рекреации с лесопосадкой (рисунок 2) [10].



Рисунок 2 – Схема существующего функционального зонирования территории парка «Танаис»

Парк «Алые паруса» - основной парк в Левобережном районе города Воронежа, основанный в 1975 году. Расположен на берегу Воронежского водохранилища с видом на дамбу Чернавского моста.

Парк разбит на несколько тематических зон, что является одним из существенных факторов его популярности. Каждый житель города найдет интересные ему места, подберет увлекательные для себя занятия.

Все зоны парка «Алые паруса» условно подразделены в соответствии с возрастными категориями и интересами. Для совсем маленьких предусмотрены игровые площадки с аттракционами. [11]

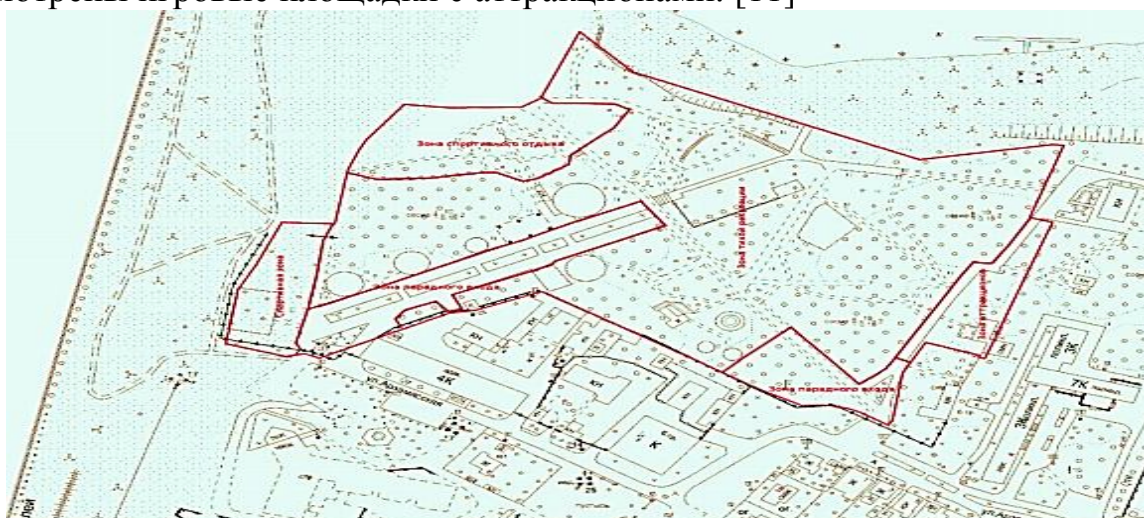


Рисунок 3 – Схема зонирования парка «Алые паруса»

Таким образом, организация проектирования парков является эффективным средством улучшения экологической обстановки в городах, повышения качества и комфортности, гуманизации урбанизированной среды. Необходимо применять современные тенденции при проектировании, ландшафтной организации для улучшения и повышения комфорта городской территории.

#### Список литературы

1. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.
2. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.
3. Ершова Н.В. Кадастр застроенных территорий: учебное пособие / Н.В. Ершова [и др.]. – Воронеж, 2019. – 147 с.
4. Ковалев Н.С. Инженерное обустройство и основы озеленения территории: учебное пособие / Н.С. Ковалев, А.А. Мелентьев. – Воронеж: ВГАУ, 2013. – 360 с.
5. Ковалев Н.С. Основы типологии объектов недвижимости: учебное пособие / Н.С. Ковалев. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – 346 с.
6. Ломакин А.С. Особенности проведения геодезической съемки при межевании объектов недвижимости в населенных пунктах и межселенных территориях / А.С. Ломакин, И.В. Яурова, С.В. Ломакин // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С.108-112.
7. Ломакин С.В. Оптимизация технологии корректировки топопланов по материалам аэрофототопографической съемки / С.В. Ломакин, И.В. Яурова // Управление земельно-имущественным комплексом: региональный и муниципальный уровни: материалы научно-практической конференции 28 декабря 2006г. / ЦЧФ ФГУП «Госземкадастрсъемка» – ВИС-ХАГИ. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2008. – С.44 – 48.
8. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов

// Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

9. Паспорт особо охраняемой природной территории местного значения садово-парковый ландшафт «Дельфин» (утв. постановлением администрации городского округа город Воронеж от 02.03.2016 № 105)

10. Паспорт особо охраняемой природной территории местного значения садово-парковый ландшафт «Танаис» (утв. постановлением администрации городского округа город Воронеж от 02.03.2016 № 105)

11. Паспорт особо охраняемой природной территории местного значения садово-парковый ландшафт «Алые паруса» (утв. постановлением администрации городского округа город Воронеж от 02.03.2016 № 105)

12. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S. Vikin // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

13. Яурова И.В. Анализ изменений земельного законодательства при регистрации прав на объекты недвижимости / И.В. Яурова, Е.В. Панин // Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С.271-274.

14. Яурова И.В. Правовые аспекты законодательных изменений при ведении кадастра недвижимости / И.В. Яурова, Е.В. Панин // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы I Международной научно-практической конференции. – Макеевка: ГОУ ВПО «Донбасская аграрная академия», 2018. – С.95-101.

УДК 332. (470. 324)

**Жихарева Алина Владимировна**, магистрант

**Воротилин Александр Юрьевич**, магистрант

**Чечин Дмитрий Иванович**, к. э. н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ЗЕМЕЛЬНЫЙ ФОНД ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ, ЕГО ИСТОРИЯ И СОСТОЯНИЕ**

*Аннотация. Воронежская область является крупным аграрным регионом Российской Федерации и имеет земельный фонд на площади 5 221.6 тыс. га, где имеются самые плодородные чернозёмные почвы. Длительная история освоения, несоблюдение законов развития природы и чрезмерная аграрная нагрузка усиливают деградацию земельных ресурсов, ухудшается структура угодий и их состояние.*



Современная земельная реформа наложила отпечаток на земельный фонд области. Уменьшилась площадь земель сельскохозяйственного назначения и составляет 4176,7 тыс. га. Увеличилась 5,62 раза площадь земель поселений и составляет 444,8 тыс. га. Аграрная освоенность Воронежской области составляет 91%, под пашней используется 2 903,3 тыс. га, распаханность составляет 80%, что превышает экологически допустимые параметры. Прослеживается тенденция увеличения площадей подверженных эрозионным процессам, было выявлено снижение плодородия почв.

Ретроспективные исследования и отмеченные тенденции в тренде изменения площадей земельных ресурсов Воронежской области и их качественном состоянии вызывают озабоченность и необходимость смены парадигмы в аграрном секторе от интенсивного использования, часто нерационального, к бережному природопользованию.

Эффективность аграрного производства Воронежской области непосредственно зависит от земельных ресурсов и их состояния. Современное сельскохозяйственное производство переживает очередной этап перманентного кризиса, который в большей мере предопределён ландшафтно – экологическим состоянием земельных ресурсов. Усиление и учащение неблагоприятных природных явлений (засух, суховеев, дефляции, эрозии почв и др.) на фоне негативных последствий земельной реформы и неадекватной аграрной нагрузки сказалось на количественной составляющей земельных ресурсов и их качественном состоянии. Для роста эффективности производства часто недостаточно дополнительного вложения труда и капитала. Дальнейший рост эффективности сельскохозяйственного производства Воронежской области зависит от количества ценных сельскохозяйственных угодий и их качественного состояния.

Через призму истории освоения Воронежского края постараемся проанализировать характер изменения площадей земельных угодий. Потенциально – благоприятные агресурсы (земельные угодья, почвы, тепловой режим, осадки, обводненность, лесистость и т.д.), исторически предопределили его интенсивную аграрную освоенность.

Археологические исследования на территории Воронежской области (с. Костенки Хохольского района) свидетельствуют о давней 25-30 тысячи летней истории освоения Воронежского края. О степени земледельческой освоенности территории судить по этим материалам довольно сложно. Имеются сведения, что до XVI века юг Воронежского края был не заселен и площади под лесами занимали 40-50% территории. Фактически до 1800 года земледелие было переложным и имелось много не освоенных территорий [4. С. 300]. Но в последствии, ситуация резко изменилась, и целина "Дикого поля" была практически полностью освоена (распахана) [2. С. 6 - 8]. Другой, более достоверной информации о предшествующем периоде освоения территории края нет. Дошедшие до настоящего времени планово – картографические материалы генерального межевания датируется 1789

годом и это позволяет принять XVII век началом отсчёта интенсивного освоения территории Воронежской области.

Собранный и проанализированный материал позволяет отметить, что в результате развития сельского хозяйства произошли определённые изменения в структуре угодий, которые снизили устойчивость аграрных территорий, спровоцировали интенсивное проявление неблагоприятных природных процессов, вызвали климатические изменения, усиления засух, эрозионных процессов и падение плодородия почв. Анализ приведенной информации (таблица 1, рисунок 1) позволяет отметить, что в результате увеличения площади пашни за счёт распашки сенокосов, пастбищ и уничтожение лесов привело к увеличению эрозионных процессов, уменьшению лесистости [3. С. 40 - 47].

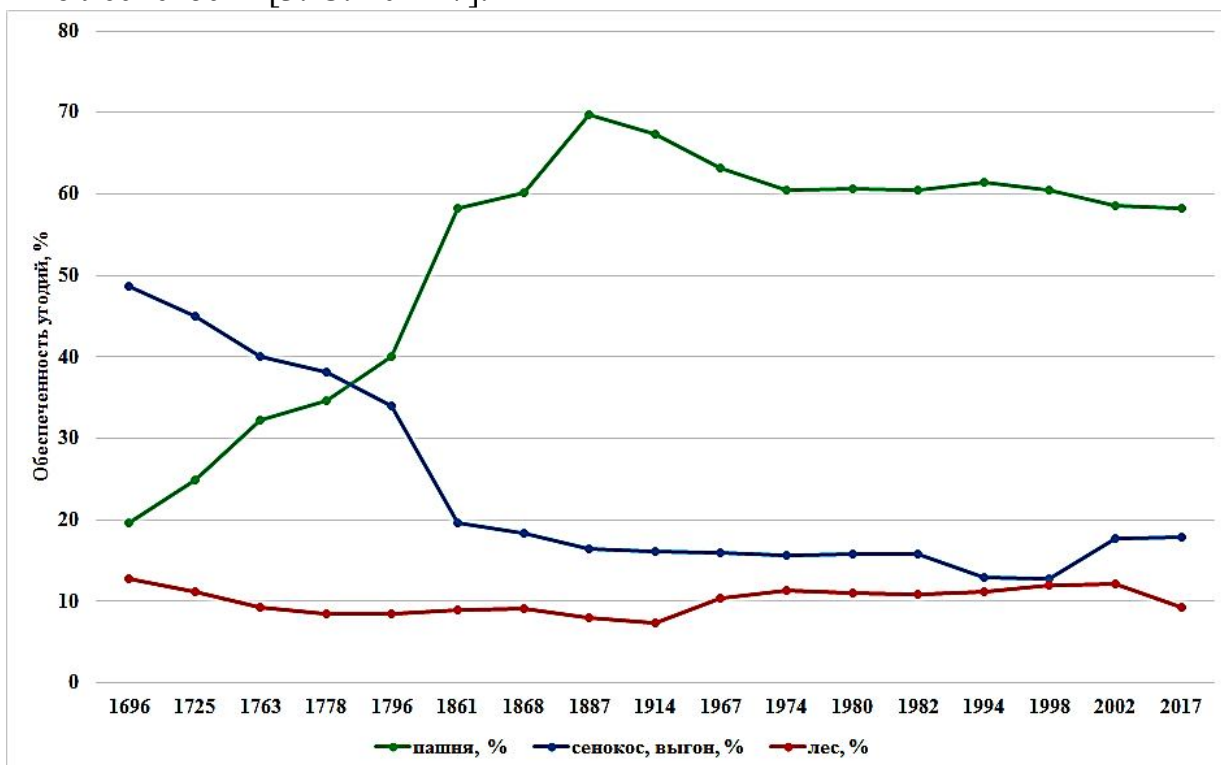


Рисунок 1 – Изменения площадей угодий

Нарушена исторически сложившаяся структура природных ландшафтов, которые стали менее устойчивы к проявлению негативных природных процессов. Социально – экономическое развитие государства, на всех исторических этапах (реформа 1861 г., коллективизация, реформа 1991 г.), в конечном итоге приводили к увеличению интенсивности использования земельных ресурсов.

Современная земельная реформа наложила отпечаток на земельный фонд области. Анализ произошедших изменений в период с 1980 по 2018 год позволяет выявить и наглядно представить характерные вектора трансформации.

Таблица 1 – Изменения площадей структурообразующих угодий на территории Воронежской области с 1696 по 2017 год

№	Угодья	1696		1725		1763		1778		1796	
		тыс. дес.	%	тыс. дес.	%	тыс. дес.	%	тыс. дес.	%	тыс. дес.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Общая площадь,	6590	100,0	6590	100,0	6590	100,0	6590	100,0	6590	100,0
2.	в т.ч.: пашня	1292	19,6	1641	24,9	2122	32,2	2280	34,6	2636	40,0
3.	сенокос, выгон	3209	48,7	2966	45,0	2636	40,0	2511	38,1	2241	34,0
4.	лес	837	12,7	738	11,2	606	9,2	560	8,5	560	8,5

№	1861		1868		1887		1914		1967		1974	
	тыс. дес.	%	тыс. дес.	%	тыс. дес.	%	тыс. дес.	%	тыс. га	%	тыс. га	%
1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1.	6590	100,0	6590	100,0	6590	100,0	6590	100,0	5221,6	100,0	5221,6	100,0
2.	3842	58,3	3967	60,2	4593	69,7	4438	67,3	3302,0	63,2	3158,0	60,5
3.	1298	19,7	1206	18,3	1081	16,4	1068	16,2	832,8	15,9	812,9	15,6
4.	593	9,0	600	9,1	527	8,0	488	7,4	537,5	10,3	597,2	11,4

№	1980		1982		1994		1998		2002		2017	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
1	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1.	5221,6	100,0	5221,6	100,0	5221,6	100,0	5221,6	100,0	5221,6	100,0	5221,6	100,0
2.	3162,5	60,6	3159,1	60,5	3206,1	61,4	3157	60,5	3058,0	58,6	3046,2	58,3
3.	826,2	15,8	827,3	15,8	673,6	12,9	668,0	12,8	924,6	17,7	935,8	17,9
4.	574,3	11,0	565,8	10,8	587,0	11,2	626,4	12,0	631,0	12,1	482,4	9,2

Целесообразно рассмотреть и сравнить характер этих изменений в дореформенный период и в ходе проведения реформирования. В этот период был сформирован земельный фонд особо охраняемых территорий, как самостоятельная категория, который в настоящее время (на 01.01.2018 г.) составляет 35,1 тыс. га. Уменьшилась площадь в категории земель сельскохозяйственного назначения и на сегодня (на 01.01.2018 г.) она включает площадь 4176,7 тыс. га. В этот – же период в 5,62 раза возросла площадь земель поселений и составляет 444,8 тыс. га. По информации отраженной в докладе о современном состоянии и использовании земель в Воронежской области за 2017 год, отмечается, что в результате проведенных преобразований и перераспределения земель произошли изменения в площадях по категориям земель сельскохозяйственного назначения, земель промышленности и земель лесного фонда.

Из общей площади Воронежской области, которая составляет 5 221,6 тыс. га, земельный фонд сельскохозяйственного назначения на начало 2018 года составил 4 176,7 тыс. га., где сельскохозяйственные угодья занимают 91% территории, что свидетельствует о высокой аграрной освоенности. Под пашней используется 2 903,3 тыс. га, или распаханность данной категории земель составляет 70%. По сравнению с прошлым годом площадь земель сельскохозяйственного назначения в целом уменьшилась на 5,5 тыс. га. Характер изменений площадей наглядно представлен на рисунке 2.

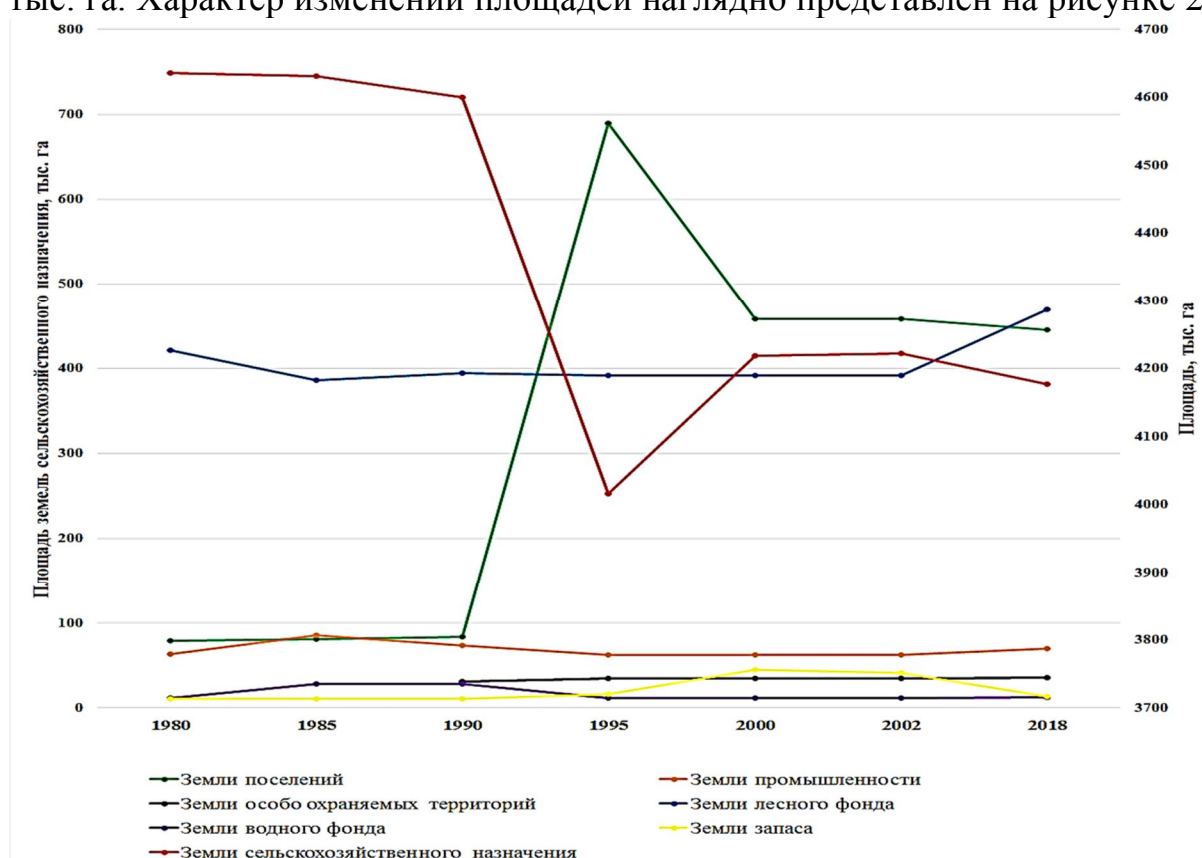


Рисунок 2 – Перераспределение земельного фонда Воронежской области с 1980 по 2018 г.

Выполненный анализ перераспределения площадей земельного фонда Воронежской области в разрезе категорий земель на 01.01.2018 г. показал, что площадь основной аграрной категории - земель сельскохозяйственного назначения составляет 4 176,7 тыс. га, что характеризует область как аграрный регион, с распаханностью территории в 80,0%. Земли лесного фонда, где сосредоточены основные средостабилизирующие растительные угодья, занимают 469,6 тыс. га, или 9,0% от площади области (рисунок 3).

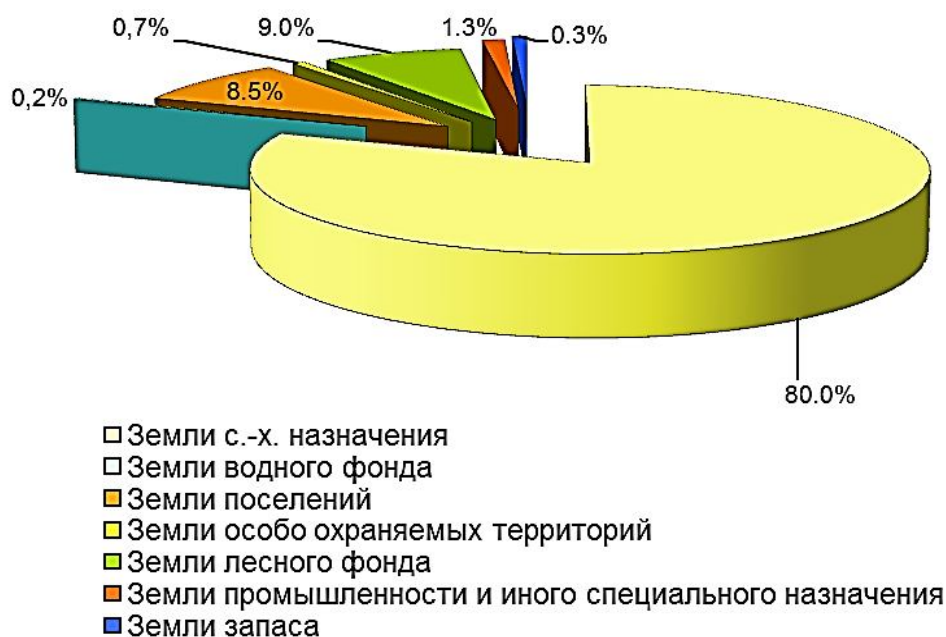


Рисунок 3 – Категории земельного фонда Воронежской области на 01.01.2018 г. [1].

Степень освоенности земельного фонда, распаханности сельскохозяйственных угодий, отразилась на его качественном состоянии. Высокий процент освоенности (91%) и распаханности (80%) значительно превышает ландшафтно – экологические нормы. Интенсивная агротехногенная нагрузка провоцирует усиление процессов деградации земель. По данным почвенных обследований в предшествующий период, можно отметить, что заметна тенденция увеличения площадей подверженных эрозионным процессам (в 1997 выявлено 7 тыс. га, а в 1998 г. 8,2 тыс. га земель, на которых ранее эрозия не проявлялась) [5].

На территории Воронежской области сформировались самые плодородные черноземные почвы, которые занимают 51,6% земельного фонда и имеют гумусовый горизонт в 80 см, где сосредоточены запасы гумуса до 600 т/га, но они подвергаются деградации в результате чрезмерной агротехногенной нагрузки. Было выявлено снижение плодородия почв, так в 1965-1978 гг. запасы гумуса составляли 5,67%, тогда как в 1991-1995 гг. они составили 5,64% [6. С. 239].

Таблица 2- Категории и угодья земельного фонда Воронежской области на 01.01.2018 года [1].

№ п/п	Категории земель	Общая площадь	сельскохозяйственные угодья						Лесные земли	Древесно-кустарниковая растительность	Подушным и обр-еками
			Всего	в том числе							
			пашни	залежь	многолетние насаждения	сенокос	пастбище				
1.	Земли сельскохозяйственного назначения	4176,7	2903,3	34,0	36,1	139,6	697,5	14,2	128,3	31,2	
2.	Земли поселений	444,8	133,7	1,1	16,6	11,5	73,1	7,0	12,7	14,0	
3.	Земли промышленности и иного специального назначения	69,7	3,7	-	-	1,0	2,3	2,6	8,2	0,3	
4.	Земли особо охраняемых территорий	35,1	0,3	-	-	0,9	0,6	30,4	-	1,1	
5.	Земли лесного фонда	469,6	0,9	-	0,1	5,9	2,5	428,2	-	5,0	
6.	Земли водного фонда	12,2	-	-	-	-	-	-	-	12,0	
7.	Земли запаса	13,5	4,3	6,8	-	0,1	0,8	-	0,3	0,4	
Итого земель в административных границах		5221,6	4076,7	41,9	52,8	159,0	776,8	482,4	149,5	64,0	

Последствия современной земельной реформы обернулись очередным ростом агротехногенной нагрузки на земли аграрного сектора экономики. Продолжаются процессы сокращения площадей ценных сельскохозяйственных угодий. Ранее используемые в сельскохозяйственном производстве земельные угодья деградируют и зарастают сорной древесно – кустарниковой и травянистой растительностью. Допускаются нарушения в структуре посевных площадей, территориальной организации севооборотов и их ведении.

Ретроспективные исследования и отмеченные тенденции в тренде изменения площадей земельных ресурсов Воронежской области и их качественном состоянии вызывают озабоченность и необходимость смены парадигмы в аграрном секторе от интенсивного использования, часто нерационального, к бережному природопользованию.

#### Список литературы

1. Доклад о состоянии и использовании земель в Воронежской области в 2017 году. – Управление Росреестра по Воронежской области. – 283 с.
2. Негрбов О. П. Среднерусская степь: перспективы сохранения в Воронежской области / О. П. Негрбов, Г. А. Побединский // Степной бюллетень. - Новосибирск: Изд-во СОРАН. - №9. - 2001. - 72 с.
3. Недикова Е. В. Совершенствование методики формирования землепользований сельскохозяйственных предприятий (на материалах Центрально-Черноземного региона): монография / Е. В. Недикова, С. Д. Чечин; Воронеж: ВГАУ, 2011 - 315 с. [ЦИТ 4943] [ПТ]
4. Советов А. В. Избранные сочинения / А. В. Советов. - Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1950. – 447 с.
5. Чечин С. Д. Земельный фонд Воронежской области (ландшафтно-экологический аспект) / С. Д. Чечин, А. А. Харитонов // Проблемы регионального природопользования и методика преподавания естественных наук в средней школе. Материалы II-й региональной научно-практической студенческой конференции. – Воронеж, 2000. – С. 3 - 4.
6. Шишкин А. Ф. Эффективность новых известковых удобрений / А. Ф. Шишкин. - М.: Изд-во ЦИНАО, 2002. - 328 с.
7. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.
8. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земель-

но-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

9. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

10. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S. Vikin // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

УДК 631/635

**Зотова Кристина Юрьевна аспирант, ассистент**

**Недикова Елена Владимировна, д.э.н., заведующая кафедрой землеустройства и ландшафтного проектирования**

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ЗЕМЕЛЬ ОТ ЭРОЗИИ**

*Аннотация. В статье рассмотрены особенности современного использования земельных ресурсов, основные виды эрозионных процессов с которыми сталкиваются сельскохозяйственные предприятия Воронежской области при производстве сельскохозяйственной продукции, а также указываются мероприятия по защите земель от эрозии.*

На сегодняшний день широко распространены вопросы рационального использования земель в сельскохозяйственном производстве с учетом существующих проблем, связанных с проявлением различного рода эрозионных процессов, нагрузок на почву, а также, особенностей производства.

В связи с выросшей потребностью населения к качеству производимой сельскохозяйственной продукции от товаропроизводителей стало требоваться большее внимания и затрат для производства экологически чистой продукции.

При этом важно отметить, любое современное сельскохозяйственное производство нацелено, прежде всего, на развитие экономического фактора производства, а потом уже социального и экологического. Так, зачастую, в погоне за высоким производством и прибылью, сельхозпроизводитель забывает о затратах «на перспективу» то есть о вложениях, необходимых для сохранения почвенного плодородия и защиты ее от негативных факторов.



Из-за высоких нагрузок на землю наблюдается ее деградация, в виде: истощения верхнего плодородного слоя и, как следствие, снижения почвенного плодородия; проявления эрозионных процессов в виде дефляции, промышленных загрязнений как почв, так и водоемов, засоления, заболачивания; опустынивание земель, вызванное вырубкой лесов; чрезмерная распашка территории вызывающая снижение биологической продуктивности пастбищ и др. угодий; изъятие земель строительство, промышленные предприятия, дороги и пр.[6]

Все перечисленные выше виды воздействия на землю способствуют нарушению ее естественного состояния и отрицательно сказываются на сохранении ее особенностей, которые заключаются в том, что земля является природным, невозпроизводимым, ограниченным ресурсом с фиксируемым местоположением, со сложным комплексом сочетанием различных факторов, неоднородный по своим характеристикам. При этом вечный и незаменимый фактор производства, являющийся общественным достоянием.

В связи с этим важно проводить мероприятия по защите земель от различного рода отрицательных воздействий, осуществлять мероприятия способствующие защите, рациональному использованию и охране земель, при этом, учитывая особенности территории и возможности проявления естественных эрозионных процессов, которые во многом связаны с особенностями местности (рельеф, почвенный покров, растительность и др.), климатом региона и хозяйственной деятельностью человека, связанной как с изменением существующего агроландшафта, так и выращиванием культурных растений, вбирающих в себя массу питательных веществ из почвы.

К естественным эрозионным процессам относятся такие явления, как дефляция (проявление ветровой эрозии, как правило, на территории с небольшим уклоном местности – равнине), смыв плодородного слоя, переувлажнение и затопление земель (проявление водной эрозии, преимущественно на склонах).[4]

Следует отметить, что проявление водной эрозии возможно не только на склоновых землях, но и на равнине, которое проявляется в виде затопления территории из-за большого количества осадков, высокого уровня залегания грунтовых вод и особенностей почвенного покрова.

Так, например, если рассматривать территорию Воронежской области, которая расположена в центральной полосе европейской части России. Климат на территории области — умеренно континентальный со средней температурой января  $-10^{\circ}\text{C}$ , июля  $+20^{\circ}\text{C}$ . Осадков выпадает от 600 мм на северо-западе до 450 мм на юго-востоке.

Воронежская область включает в себя 31 муниципальный район и 3 городских округа. По данным на 2008 г. в регионе проживает 2280,4 тыс. чел., средняя плотность населения -  $45,4 \text{ чел./км}^2$ . Располагаясь на границе двух природных зон, лесостепи (большая северная часть региона) и степи

(небольшой участок на юге региона), регион имеет благоприятные для ведения сельскохозяйственного производства агроклиматические условия. Здесь находится сердце русских чернозёмов. Западная часть региона располагается на Среднерусской возвышенности, северо-восточная - на Окско-Донской низменности, юго-восточная - на Калачской возвышенности.

По данным государственного учета по состоянию на 01.01.2018 г. земельный фонд Воронежской области составляет 5221,6 тыс. га. Большую часть территории занимают земли сельскохозяйственного назначения - 4205,8 тыс. га (80,5 %), среди угодий доминирует пашня (69,1 % от земель сельскохозяйственного назначения и 59 % от всей площади региона). [5]

ОАО «ЦЧОНИИГипрозем» выявлено 354,6 тыс. га пашни с низким содержанием гумуса (в среднем же содержание гумуса в почвах за последние 25 лет упало на 0,17-0,35 % и составляет 5,54 %), 678,4 тыс. га кислых почв, 318,6 тыс. га солонцовых земель. Ряд авторов отмечает увеличение площадей переувлажненных земель. Наиболее острой проблемой остается почвенная эрозия, которой подвержены от 10 % пашни на севере, до - 50 % на юге области. Ведущими факторами в развитие процессов деградации является рельеф и климат.

Так, на территории Воронежской области можно выделить районы, наиболее страдающие от переувлажнения, к ним относятся: Аннинский, Бобровский, Верхнехавский, Панинский, Таловский и др. Данные районы преимущественно расположены в центральной части области в лесостепной зоне. Относящейся к Окско-Донской низменности (равнине).

Переувлажнение земель в данных районах области связано, прежде всего, с тем, что эти земли находятся на плоских, не дренированных пространствах с многочисленными понижениями, сложными суглинистыми отложениями с разной проницаемостью, сложной контрастной структурой почвенного покрова из черноземно-луговых глубокоооглеенных, глееватых и глеевых, черноземно-влажнoluговых и комплекса западных почв. Данные земли характеризуются таким гидрологическим режимом, при котором уровень грунтовых вод колеблется в течение вегетационного периода в пределах от 0,2-0,4 до 2-3м, а влажность их верхней толщи более или менее длительно превышает предельную полевую влагоемкость, что создает трудности или препятствует использованию земель в пашне.[2]

Переувлажненные земли на территории области формируются в гумидных ландшафтах лесостепной зоны Окско-Донского плоскоместья с широким распространением междуречного недренированного типа местности, включающего плоские, лишенные дренажа участки водоразделов с неглубоким залеганием грунтовых вод. Междуречный недренированный тип местности является характерным природным комплексом Окско-Донского плоскоместья. На недренированных междуречьях широкое развитие получили переувлажненные земли, окружающие скопления блюдце-

образных западин. Площади отдельных массивов их (с включенными западинами) достигают 250-300 га и более.

Поверхностное переувлажнение на территориях, усеянных западинами, распространяется и на прилегающие к ним пространства, что ведет к ухудшению водных свойств почв на больших площадях.[1]

Все это приводит к широкому распространению полугидроморфных и гидроморфных почв, которые требуют дифференцированного подхода к их использованию. Недоучет явлений поверхностного переувлажнения почв междуречного недренированного типа местности ведет к существенным издержкам сельскохозяйственного производства и в конечном итоге к резкому снижению урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур.

Таким образом, важной задачей является учет эрозионно опасных земель с осуществлением мероприятий по защите территории от проявлений эрозионных процессов. Для этого необходимо:

1. Проведение организационно-хозяйственных работ, включающих в себя работы по: обследованию полей с составлением плановой и картографической основы, оценке протекания эрозионного процесса, разработке плана мероприятий по защите земель и дальнейшему ее использованию, осуществлению контроля за выполнением намеченных мероприятий.

2. Осуществление агромелиоративных мероприятий. То есть формирование системы севооборотов, с учетом последовательностей высаживания сельскохозяйственных культур; разработку и установку системы защиты от ветра, а также снегозадержания для предотвращения выдувания плодородного слоя ветром и вымывания грунта талыми водами; внесение минеральных и органических удобрений.

3. Проведение работ по лесо- и гидромелиорации, путем высадки разных по структуре лесных полос (плотных, продуваемых или ажурных) и кустарниковых кулис с целью защиты от проявления естественных эрозионных процессов; строительство противоэрозионных террас (поперек склона с засевом их многолетними травами), созданию плотин и искусственных водоемов.

4. Задернение (сидерация) то есть проведение работ по запашке зеленой массы растений в период цветения, с целью повышению ее устойчивости к размыванию и выветриванию, а также, обогащению почвы полезной органикой.

5. Применение метода кротования или прерывистого бороздования, для корректирования процесса стока талых вод.

Таким образом, для осуществления полноценной сельскохозяйственной деятельности, благоприятно сказывающейся в разных сферах (социальной, экологической и экономической) важно проводить комплекс мероприятий по организации и устройству территории, по защите земель и контролю за использованием.

## Список литературы

1. Ахтырцев А.Б. Влияние поверхностного оглеения на физико-химические свойства почв лугового комплекса Окско-Донской равнины // География и плодородие почв. Саранск: Изд-во Мордовск. ун-та, 19786. С. 30-43.
2. Ахтырцев А.Б. К характеристике структуры почвенного покрова западин в различных природных зонах // Почвенный покров ЦЧО и его рациональное использование. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1982в. С. 25-29.
3. Актуальные проблемы агрономии современной России и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии/ В.В. Кругляк, К.Ю. Зотова //– Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, Ч. 2 – 2018. – С. 311-315
4. Влияние экологических процессов на воспроизводство земельных ресурсов Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: материалы I международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ / Е.В. Недикова, К.Ю. Зотова // Воронеж: Воронежский ГАУ, 2019. – 130-134 с.
5. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2016 году. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 240 с.
6. К вопросу об установлении экологических норм для земель сельскохозяйственного назначения Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов / Е.В. Недикова, К.Ю. Зотова // Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 116-120с.
7. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.
8. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.
9. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студен-

ческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

10. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S Vikin // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

УДК 528.44

**Яурова Ирина Васильевна**, старший преподаватель  
**Панин Евгений Васильевич**, старший преподаватель  
**Ковалев Николай Сергеевич**, к.т.н., профессор

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ОСОБЕННОСТИ РЕГИСТРАЦИИ ПРАВ НА ОБЪЕКТЫ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

*Аннотация. В статье дано понятие объекта незавершенного строительства, приведены отличительные признаки объектов незавершенного строительства от объектов недвижимости, рассмотрена необходимость регистрации прав на объекты незавершенного строительства, выявлены особенности регистрации прав на объекты незавершенного строительства*

В связи с тем, что в настоящее время строительство недвижимости приобрело массовый характер, возникли проблемы с объектами, строительство которых не завершено или приостановлено, в том числе и с недостроенными жилыми домами.

Эти проблемы связаны с вовлечением таких объектов в гражданский оборот и с необходимостью оформления права собственности на объекты незавершенного строительства гражданами и юридическими лицами при совершении различных сделок.

Специфическим объектом недвижимого имущества является объект незавершенного строительства. Изначально предполагается, что такой объект не создан и не построен полностью, его строительство не завершено.

Практически он не может быть использован ни для проживания, ни для размещения административных офисов, промышленного производства или торговых мест, он может быть использован только для достройки. До недавнего времени в юридической литературе сложилось устойчивое мнение о том, что до государственной регистрации объект незавершенного строительства не является недвижимостью, а представляет собой лишь совокупность строительных материалов и конструкций, в которую вложен также труд строителей [6].

Только после принятия Закона о регистрации объект незавершенного строительства был отнесен к объектам недвижимого имущества. Объект незавершенного строительства это самостоятельный объект недвижимого имущества, статус которого урегулирован гражданским законодательством РФ. В связи с этим объект незавершенного строительства может участвовать в обороте и выступать предметом гражданско-правовых сделок [2].

По общему правилу, объектом незавершенного строительства признается такой объект, в отношении которого не был оформлен акт приемки законченного строительством объекта.

Судебной практикой выработан подход, в соответствии с которым объектом незавершенного строительства не может быть признана стройка, на которой ведутся строительные работы.

При этом право собственности на объект незавершенного строительства может быть установлено только после его надлежащей регистрации. По сути, объект незавершенного строительства приобретает статус объекта недвижимости после постановки его на государственный кадастровый учет и регистрации прав [3].

В связи с этим на практике зачастую возникает необходимость доказать регистрирующему органу наличие оснований признать существующую законсервированную стройку объектом незавершенного строительства.

Кроме того, законодательство не определяет, с какого именно момента предмет строительных работ может быть признан объектом незавершенного строительства. Судебная практика выработала позицию, согласно которой минимально достаточная стадия строительства для признания недвижимой вещью – сооружение фундамента (п.38 постановления пленума ВС РФ от 23.06.2015 №25).

Для регистрации права на объект незавершенного строительства необходимо подтверждение того, что у застройщика имеются права на земельный участок, на котором осуществляется строительство [9].

В связи с вышеуказанным, регистрация права на объект незавершенного строительства может быть затруднительной в том случае, если право на земельный участок прекращено. Хотя если объект построен до истечения срока договора аренды, регистрация права на него также возможна.

После регистрации права на объект незавершенного строительства его собственник вправе совершать любые сделки с незавершенным объектом: продать, отдать в залог или иным способом ввести в гражданский оборот.

Самостоятельная проблематика связана с необходимостью оформления прав на помещения, квартиры или доли в праве на объект незавершенного строительства.

Так, законом такая возможность регистрации права долевой собственности на объект незавершенного строительства предусмотрена.

Однако, если застройщик не выполнит свои обязательства по передаче доли в указанном объекте инвестору, признать свое право на долю по суду инвестор сможет лишь в случае первичной регистрации права собственности на объект.

В противном случае, суд сделает вывод об отсутствии объекта недвижимости, в котором планируется регистрация долевой собственности (исключение – практика судов общей юрисдикции по требованиям граждан-дольщиков) [10].

Кроме того, в случае, если объект незавершенного строительства расположен на земельной участке публичной (государственной или муниципальной) собственности, и право на земельный участок прекращено, собственник объекта незавершенного строительства вправе получить участок в аренду однократно для достройки незавершенного объекта на срок до трех лет.

Объект незавершенного строительства согласно Гражданскому кодексу относится к недвижимому имуществу, как и готовые объекты. Чтобы стать законным владельцем и свободно распоряжаться своим имуществом (продать, сдать в аренду, передать в дар), необходимо поставить его на кадастровый учет.

Это делается в рамках единой процедуры: подается одно заявление сразу и на осуществление кадастрового учета, и на регистрацию права собственности. Государственный кадастровый учет и государственная регистрация прав на объект незавершенного строительства осуществляются на основании технического плана и правоустанавливающего документа на земельный участок, на котором расположен такой объект недвижимости [1].

Таким образом, для постановки на государственный кадастровый учет и регистрацию прав на объект незавершенного строительства необходимо представить в орган регистрации прав (Росреестр) следующие необходимые документы:

- заявление;
- документы, подтверждающие полномочия заявителя;
- технический план (в состав которого входит разрешение на строительство);
- правоустанавливающий документ на земельный участок.

Разрешение на строительство и правоустанавливающие документы собственник должен оформить самостоятельно, а подготовка технического плана – это работа кадастрового инженера. При подготовке технического плана на объект незавершенного строительства, обязательно нужно указать основные характеристики объекта (площадь или площадь застройки) и степень готовности объекта в процентах.

В результате учетно-регистрационных действий заказчик получает выписку из Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), в

которой отражены характеристики объекта, его кадастровый номер, а также сведения о правах. Выписка из ЕГРН является единственным правоудостоверяющим документом на объект недвижимости.

После того, как строительство завершилось, необходимо вновь пригласить кадастрового инженера для составления технического плана на уже готовый объект.

В техническом плане следует прописать кадастровый номер объекта незавершенного строительства. В ходе учетно-регистрационных действий в отношении достроенного объекта, сведения об исходном объекте (объекте незавершенного строительства) в ЕГРН станут архивными, а у законченного дома появятся новые кадастровый номер и запись о регистрации права [11].

Таким образом, отличительной особенностью оформления объекта незавершенного строительства как объекта недвижимости является необходимость дважды обращаться и к кадастровому инженеру для подготовки технического плана, и в орган регистрации прав на этапе когда объект строительства не достроен, а затем уже когда объект полностью завершен.

#### Список литературы

1. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

2. Бухтояров Н.И. Современное правовое регулирование использования земельных участков в коллективных садоводческих объединениях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – С.164-168.

3. Демидов П.В. Анализ объемов формирования, кадастрового учета и регистрации объектов незавершенного строительства / П.В. Демидов, Н.С. Ковалев // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж: ВГАУ, 2018. – С.120-125.

4. Ершова Н.В. О правовом статусе садовых домов / Н.В. Ершова, А.Н. Кобелев // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2018. – №2 (7). – С. 47-50.

5. Ковалев Н.С. Инженерное обустройство и основы озеленения территории: учебное пособие / Н.С. Ковалев, А.А. Мелентьев. – Воронеж: ВГАУ, 2013. – 360 с.



6. Ковалев Н.С. Основы типологии объектов недвижимости: учебное пособие / Н.С. Ковалев. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – 346 с.

7. Ломакин А.С. Особенности проведения геодезической съемки при межевании объектов недвижимости в населенных пунктах и межселенных территориях / А.С. Ломакин, И.В. Яурова, С.В. Ломакин // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С.108-112.

8. Ломакин С.В. Оптимизация технологии корректировки топопланов по материалам аэрофототопографической съемки / С.В. Ломакин, И.В. Яурова // Управление земельно-имущественным комплексом: региональный и муниципальный уровни: материалы научно-практической конференции 28 декабря 2006г. / ЦЧФ ФГУП «Госземкадастрсъемка» – ВИС-ХАГИ. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2008. – С.44 – 48.

9. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

10. Яурова И.В. Анализ изменений земельного законодательства при регистрации прав на объекты недвижимости / И.В. Яурова, Е.В. Панин // Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С.271-274.

11. Яурова И.В. Правовые аспекты законодательных изменений при ведении кадастра недвижимости / И.В. Яурова, Е.В. Панин // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы I Международной научно-практической конференции. – Макеевка: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская аграрная академия», 2018. – С.95-101.

12. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

13. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S Vikin // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

УДК 322.28:332.2.021:332.252.7

**Зацепина Мария Владимировна**, магистрант

Воронежский государственный технический университет

**Орлова Марина Николаевна**, магистрант

**Ершова Наталья Викторовна**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **АРЕНДА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ИЗ ЗЕМЕЛЬ, НАХОДЯЩИХСЯ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИЛИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬСТВА**

*Аннотация. Земельные участки в Российской Федерации могут находиться в частной, государственной и муниципальной собственности. Аренда участков является наиболее распространенной формой использования земельных участков, в том числе для целей строительства. Предоставление земельных участков для строительства из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, осуществляется без предварительного согласования мест размещения объектов или с предварительным согласованием мест размещения объектов. При втором варианте предоставления земельного участка проводятся аукционы, процедура проведения которых нуждается в совершенствовании.*

Прежде, чем говорить о предоставлении земельных участков, рассмотрим, какие земли, согласно законодательству РФ, относятся к государственной и муниципальной собственности. Государственной собственностью являются земли, не находящиеся в собственности граждан, юридических лиц или муниципальных образований. Законом предусмотрено разграничение государственной собственности на землю в федеральной собственности, собственность субъектов РФ и муниципальную собственность. Такое деление в настоящее время полностью не реализовано. Муниципальную собственность составляют земельные участки, признанные такими в соответствии с федеральными законами, а также законами субъектов РФ; право муниципальной собственности на которые появилось при разграничении государственной собственности на землю; участки, приобретенные по основаниям, которые установлены гражданским законодательством.

Земельные участки до момента разграничения государственной собственности на землю, которые не предоставлены в частную собственность, могут тоже находиться в муниципальной собственности. Для обеспечения развития муниципальных образований им в собственность могут безвозмездно передаваться земли, которые находятся в государственной собственности, в том числе за пределами границ муниципальных образований [4,5,6].

Порядок предоставления земельных участков для строительства регламентирован ст. 30 Земельного кодекса РФ. Предоставление земельных участков для строительства из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, осуществляется исключительно с проведением работ по их формированию. Такие работы могут быть без предварительного согласования мест размещения объектов или с предварительным согласованием мест размещения объектов [2,3].

В соответствии с п. 5,7 ст. 30 Земельного Кодекса Российской Федерации предоставление земельного участка для строительства с предварительным согласованием места размещения объекта осуществляется в следующем порядке:

- выбор земельного участка и принятие решения о предварительном согласовании места размещения объекта;
- проведения работ по формированию земельного участка;
- государственный кадастровый учет земельного участка;
- принятие решения о предоставлении земельного участка для строительства;
- подписание договора аренды земельного участка и его государственная регистрация при передаче земельного участка в аренду, государственная регистрация права постоянного (бессрочного) пользования при предоставлении участка в постоянное (бессрочное) пользование. В таком случае определение возможности и основных параметров строительства объекта на конкретном земельном участке происходит в индивидуальном порядке по заявлению будущего правообладателя (арендатора или землепользователя).

Процедура предоставления земельных участков для строительства с предварительным согласованием места размещения объекта начинается с заявления заинтересованного лица. Законом не предусмотрена форма такого заявления, но определены требования к его содержанию и адресату. В соответствии с п. 1 ст. 31 Земельного Кодекса Российской Федерации в заявлении должны быть указаны: назначение объекта; предполагаемое место размещения объекта; обоснование примерного размера земельного участка; испрашиваемое право на земельный участок.

Заявление о выборе земельного участка направляется в орган власти, уполномоченный на распоряжение публичными землями. Орган местного самоуправления по заявлению гражданина или юридического лица, или исполнительного органа государственной власти (ст. 29 Земельного кодекса Российской Федерации) обеспечивает выбор земельного участка на основе документов кадастра и землеустройства с учетом экологических, градостроительных и иных условий использования соответствующей территории и недр в ее границах посредством определения вариантов размещения объекта и проведения процедур согласования в случаях, предусмотренных федеральными законами, с соответствующими государственными

органами, органами местного самоуправления, муниципальными организациями.

Органы местного самоуправления информируют население о возможном или предстоящем предоставлении земельных участков для строительства. Результаты выбора земельного участка оформляются актом о выборе земельного участка для строительства, а в необходимых случаях и для установления его охранной или санитарно-защитной зоны. Уполномоченный орган принимает решение о предварительном согласовании места размещения объекта, утверждающее акт о выборе земельного участка. Решение о предварительном согласовании места размещения объекта является основанием последующего принятия решения о предоставлении земельного участка для строительства и действует в течение трех лет.

Решение органа власти, уполномоченного на распоряжение публичными землями, о предоставлении земельного участка для строительства является основанием для: государственной регистрации права постоянного (бессрочного) пользования; заключения договора аренды земельного участка и государственной регистрации данного договора при передаче земельного участка в аренду (п. 7 ст.30 Земельного кодекса Российской Федерации). При втором варианте предоставления земельного участка – без предварительного согласования, будущий правообладатель земельного участка не известен, поэтому общее правило распоряжения такими земельными участками – торги. Согласно п. 4 ст. 30 Земельного Кодекса Российской Федерации [2] предоставление земельного участка для строительства без предварительного согласования места размещения объекта осуществляется в следующем порядке:

- проведение работ по формированию земельного участка;
- подготовка проекта границ земельного участка и установление его границ на местности;
- определение разрешенного использования земельного участка;
- определение технических условий подключения объектов к сетям инженерно-технического обеспечения и платы за подключение объектов к сетям инженерно-технического обеспечения (далее - плата за подключение);
- принятие решения о проведении торгов (конкурсов, аукционов) или предоставлении земельных участков без проведения торгов (конкурсов, аукционов);
- публикация сообщения о проведении торгов (конкурсов, аукционов) или приеме заявлений о предоставлении земельных участков без проведения торгов (конкурсов, аукционов);
- государственный кадастровый учет земельного участка в соответствии с правилами, предусмотренными статьей 70 Земельного Кодекса Российской Федерации;

- проведение торгов (конкурсов, аукционов) по продаже земельного участка или продаже права на заключение договора аренды земельного участка или предоставление земельного участка в аренду без проведения торгов (конкурсов, аукционов) на основании заявления гражданина или юридического лица, заинтересованных в предоставлении земельного участка. Передача земельных участков в аренду без проведения торгов (конкурсов, аукционов) допускается при условии предварительной и заблаговременной публикации сообщения о наличии предлагаемых для такой передачи земельных участков в случае, если имеется только одна заявка;

- подписание протокола о результатах торгов (конкурсов, аукционов) или подписание договора аренды земельного участка в результате предоставления земельного участка без проведения торгов (конкурсов, аукционов).

Порядок проведения торгов регламентирован ст. 38 Земельного Кодекса Российской Федерации, а также постановлением Правительства РФ от 11 ноября 2002 г. № 808 «Об организации и проведении торгов по продаже находящихся в государственной или муниципальной собственности земельных участков или права на заключение договоров аренды таких земельных участков».

Необходимо также отметить, что в соответствии со ст. 30.1. Земельного Кодекса РФ земельные участки для жилищного строительства предоставляются исключительно без предварительного согласования, то есть посредством продажи прав на участки на торгах. Данная статья была включена в Земельный Кодекс РФ в рамках законотворческой работы «по формированию рынка доступного жилья» в середине декабря 2004 года и действует с 01.10.2005 года. Также ст. 30.2 Земельного Кодекса РФ дополнительно регламентирован порядок предоставления земельных участков для комплексного освоения в целях жилищного строительства.

Особенности организации и проведения аукционов по продаже земельных участков из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, либо права на заключение договоров аренды земельных участков из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, для жилищного строительства и для комплексного освоения в целях жилищного строительства отражены в ст. 38.1 и 38.2 Земельного Кодекса Российской Федерации соответственно [1].

Однако, исследователи выделяют ряд сложностей использования аукционов для предоставления в собственность или в аренду участков государственной и муниципальной собственности:

- в случае, если заявитель аукциона самостоятельно финансировал проведение работ по формированию земельного участка, то при появлении других претендентов на этот земельный участок в процессе аукциона нет гарантии, что участок будет предоставлен заявителю;

- в торгах участвуют только те земельные участки, для которых определены технические условия их подключения к инженерным сетям, что влечет за собой дополнительные издержки;

- несмотря на то, что законодательствам установлены универсальные нормы земельного законодательства в отношении земельных аукционов, однако в разных регионах они работают неодинаково;

- аукционная цена земельного участка часто завышена и превышает рыночную [2].

В целом можно говорить, что процедура проведения земельных аукционов нуждается в совершенствовании, для того, чтобы заинтересованность экономических субъектов в приобретении земельных участков путем аукциона имела тенденции к увеличению.

#### Список литературы

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст электронный.

2. Анфилатова, Ю.О. Современные проблемы развития аукционов в сельском хозяйстве/Ю.О. Анфилатова // Наука и бизнес: пути развития. – 2016. – № 10 (64). – С. 48-53.

3. Бухтояров, Н.И. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – № 6 (149). – С. 27–31.

4. Бухтояров, Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – Белгород: Белгород. гос. аграр. ун-т имени В.Я. Горина – 2016. – № 4 (12). – С. 30-39.

5. Ершова Н.В. Кадастр застроенных территорий: учебное пособие /Н.В. Ершова [и др.]. – Воронеж, 2019. – 147 с.

6. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S. Vikin // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

7. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

8. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING

RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

9. Ершова Н.В. Прогнозирование величины арендной платы за земли, находящиеся в муниципальной собственности / Н.В. Ершова, Е.Ю. Колбнева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета, 2016. – № 1 (48). – С. 276-280.

10. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

11. Ломакин С.В. Оптимизация технологии корректировки топопланов по материалам аэрофототопографической съемки / С.В. Ломакин, И.В. Яурова // Управление земельно-имущественным комплексом: региональный и муниципальный уровни: материалы научно-практической конференции 28 декабря 2006г. / ЦЧФ ФГУП «Госземкадастрсъемка» – ВИС-ХАГИ. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2008. – С.44 – 48.

12. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

УДК 347.235:349.41

**Кобелев Андрей Николаевич**, магистрант

**Орлова Марина Николаевна**, магистрант

**Ершова Наталья Викторовна**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ ПОНЯТИЯ «ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК»**

*Аннотация. Понятие земельного участка имеет ключевое значение для земельного права, приведенное в ЗК РФ, оно изменилось в 2015 году в связи с развитием нормативно-правовой базы, регулирующей кадастр недвижимости. Текущее определение расплывчато и порождает юридические затруднения. В законодательстве используется понятие «земли», однако его определение отсутствует. Нет четкого разграничения между понятиями «земли» и «земельный участок», что может вызывать различные трудности в проведении кадастровых работ.*

Проблема содержания различных терминов, используемых в земельном праве, была и остается актуальной в современном российском законодательстве. Целый ряд понятий, используемых в земельном праве характеризуется недостаточной юридической урегулированностью. Такая ситуация порождает сложности в правоприменении, делает возможными случаи различного толкования нормативно-правовых актов в схожих ситуациях. В конечном итоге, с недостатками понятийного аппарата сталкиваются все участники земельных отношений [6,7].

В теории земельного права неоднократно предпринимались попытки разграничить содержание таких схожих понятий, как «земельный участок», «земли», что обусловлено в первую очередь именно их недостаточной законодательной урегулированностью. При этом понятие земельного участка имеет, на наш взгляд, ключевое значение для земельного права как термин, который используется в большинстве нормативно-правовых актов в сфере земельных отношений. Вопрос о корректном определении данного термина, а также разграничения его со смежными терминами и понятиями в законодательстве представляется исключительно важным [9].

Согласно п. 3 ст. 6 Земельного кодекса РФ земельный участок является недвижимой вещью, которая представляет собой часть земной поверхности и имеет характеристики, позволяющие определить ее в качестве индивидуально определенной вещи [1]. Необходимо отметить, что до 2015 года основным критерием выделения части земной поверхности в качестве земельного участка, было установление границ такого участка, «определение границ земельного участка в соответствии с федеральными законами» (согласно утратившей силу гл. I.1 ЗК РФ). В новой формулировке непосредственно границы не упоминаются. Признаком земельного участка является наличие характеристик, определяющих часть земной поверхности как индивидуально определенную вещь. Непосредственно в земельном кодексе законодатель не дает четкого перечня признаков, которые позволяли бы отличить один участок от другого. Однако в характеристики, позволяющие определить земельный участок в качестве индивидуально определенной вещи, вполне естественно входят и границы земельного участка как таковые. На наш взгляд, исключение положения о необходимости установления границ земельного участка в соответствии с законодательством было связано с развитием Государственного кадастра недвижимости, с расширением законодательной базы, регулирующей его функционирование. Так, приказом Минэкономразвития России от 17 августа 2012 г. № 518 были определены требования к точности и методам определения координат характерных точек границ земельных участков, впоследствии требования были изменены и расширены приказом Минэкономразвития России от 1 марта 2016 г. № 90 [2]. Согласно требованиям, установленная в соответствии с законодательством граница земельного участка должна иметь характерные точки, описанные координатами с определен-



ной нормативной точностью. Однако далеко не все земельные участки имеют определенную в координатах границу. Таким образом, законодатель подчеркнул, что земельный участок может и не иметь установленную в соответствии с требованиями законодательства, то есть определенную в координатах границу, но при этом быть индивидуально определенной вещью и иметь границу как таковую.

Приведенное нами выше определение понятия земельного участка, а также вопросы установления границ земельных участков порождают определенные юридические затруднения. Так, согласно 137-ФЗ "О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации" существуют земли и земельные участки, государственная собственность на которые не разграничена [3]. Четкого определения данных понятий в нормативно-правовых актах нет. Понятие земельного участка, государственная собственность на который не разграничена, используется в случаях отсутствия у Российской Федерации, субъектов РФ, органов местного самоуправления зарегистрированного права собственности на тот или иной земельный участок. Понятие «земли», используемое как в ЗК РФ, так и в 137-ФЗ, вовсе не имеет определения. Законодатель не приводит и четких критериев разграничения понятия земельного участка и земель. В то же время в случае неразграниченной государственной собственности данные понятия могут в ряде случаев смыкаться. Законодатель предполагает, что сведения о земельных участках, государственная собственность на которые не разграничена, могут быть и не внесены в ЕГРН [4]. В таком случае определить характеристики данного земельного участка, а также местоположение его границы зачастую затруднительно.

Приведенное выше затруднение влечет за собой сложности в практическом проведении кадастровых работ. По ст. 39 221-ФЗ местоположение границ земельных участков подлежит согласованию в случае уточнения границ смежного земельного участка [5]. Согласно письму Минэкономразвития РФ от 8 октября 2013 г. № ОГ-Д23-5470, смежные участки в государственной собственности до разграничения подлежат обязательному согласованию, а земли в государственной собственности — нет. На практике в случае отсутствия установленной на местности границы земельного участка данное положение влечет за собой целый ряд трудностей. В первую очередь, это проблемы, относящиеся к сфере информационного обеспечения кадастровой деятельности: в случае отсутствия границ смежного земельного участка на местности, а также отсутствия координат границ земельного участка в ЕГРН, или, более того, отсутствия сведений о данном участке неразграниченной государственной собственности в ЕГРН, лицу, осуществляющему кадастровые работы, крайне сложно определить, граничит ли объект кадастровых работ с земельным участком или с землями. Данный факт может вести к нарушению порядка согласования границ

земельного участка, а, следовательно, увеличивает срок проведения кадастровых работ [8].

Для возможного устранения указанных в данной статье противоречий следует законодательно проработать определение понятия «земли», уточнить правовой статус земель, государственная собственность на которые не разграничена. Понятие земельного участка также требует дальнейшего совершенствования, приведенная в Земельном Кодексе дефиниция несколько расплывчата и требует трактования. Данный вопрос представляется особенно важным в свете быстрого развития реестра недвижимости, совершенствования его нормативно-правовой основы.

#### Список литературы

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст электронный.

2. Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения и помещения: Приказ Минэкономразвития России от 01.03.2016 №90 (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст электронный.

3. О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации: Федеральный закон от 25.10.2001 № 137-ФЗ. (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст электронный.

4. О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации: Федеральный закон от 25.10.2001 № 137-ФЗ. (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст электронный.

5. О кадастровой деятельности: Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ. (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст электронный.

6. Бухтояров, Н.И. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – № 6 (149). – С. 27–31.

7. Бухтояров, Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – Белгород: Белгород. гос. аграр. ун-т имени В.Я. Горина – 2016. – № 4 (12). – С. 30-39.

8. Ершова Н.В. Проблема фрагментарности сведений кадастра недвижимости о земельных участках различных категорий / Н.В. Ершова, А.А. Харитонов, С.С. Викин // Вестник ВГАУ. – 2018. – № 4 (59). – С. 229-238.

9. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S. Vikin // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

10. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

11. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

12. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // ВГАУ. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

13. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

УДК 332.334(470.324)

**Коломыцева Алена Сергеевна**, магистрант

**Черемисина Евгения Владимировна**, магистрант

Воронежский государственный технический университет

**Ершова Наталья Викторовна**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ДИНАМИКА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Аннотация. В статье рассмотрена структура и динамика земельного фонда Воронежской области по категориям земель и формам собственности за последние 13 лет. Дан краткосрочный прогноз изменения площади таких категорий как земли сельскохозяйственного назначения и земли лесного фонда.*

Одним из показателей успешного развития региона является рациональность и обоснованность использования его земельных ресурсов.

Под земельными ресурсами понимается совокупность природных ресурсов поверхности суши, используемая как пространственный базис рассеяния, основа жизни населения, средство производства, и, в современных условиях, как источник получения дохода [3].

Земельный фонд любого региона включает 7 категорий земель: земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов, земли промышленности, транспорта, связи и иного специального назначения, земли лесного фонда, земли водного фонда, земли особо охраняемых природных территорий, земли запаса [1,6].

В качестве объекта исследования был выбран земельный фонд Воронежской области в период с 2005 по 2018 годы.

По данным государственного мониторинга земель общая площадь земель в административных границах Воронежской области по состоянию на 01.01.2018 в сравнении с 01.01.2005, 01.01.2010 и 01.01.2016 осталась без изменений и составила 5221,6 тыс. гектар, однако выявлены значительные различия в распределении земель по формам собственности, категориям земель и угодьям, а так же, по видам разрешенного использования земель поселений. [5,7]. Динамика земельного фонда представлена на рисунке 1.

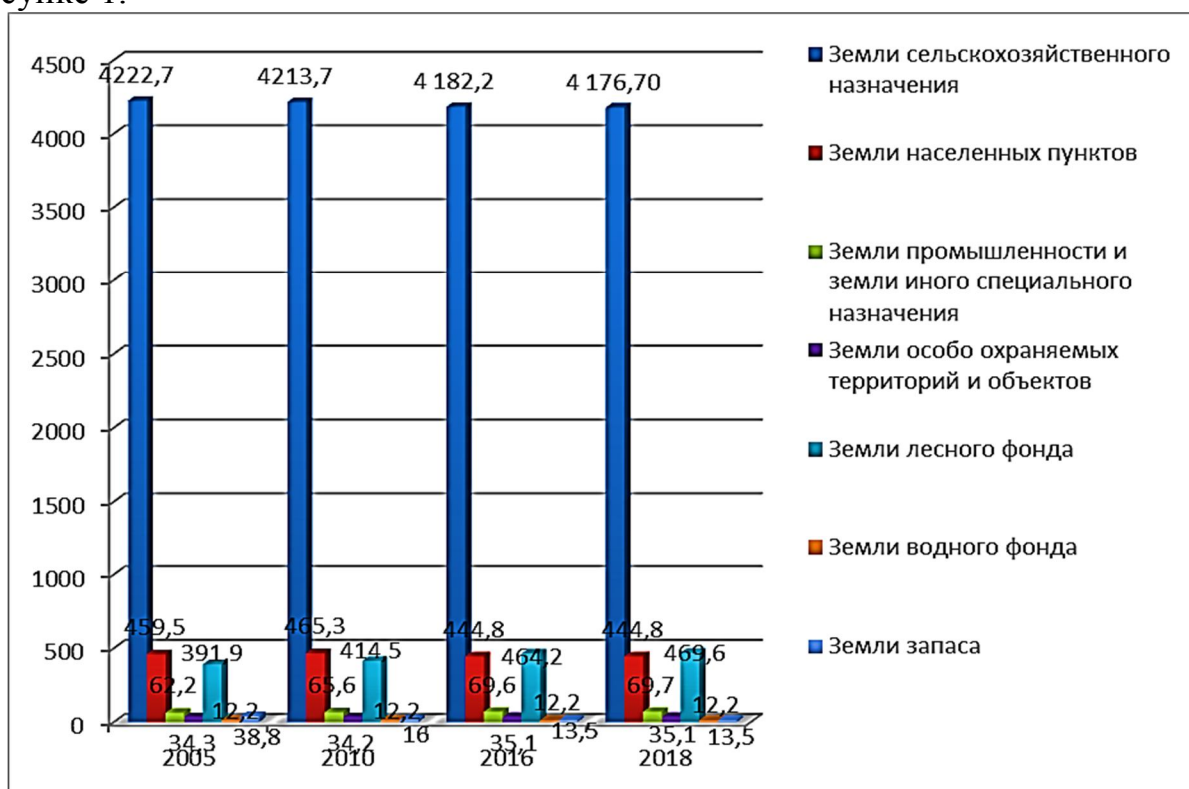


Рисунок 1 – Структура земельного фонда по годам и категориям земель

По данным гистограммы отчетливо видно, что наибольшие площади в Воронежской области отведены под нужды сельского хозяйства (около

80% от общей площади земель), второе по величине место можно разделить между землями лесного фонда и землями населенных пунктов, разница в их площадях совсем не значительна (469,6 тыс. га и 444,8 тыс. га). В этих же категориях наблюдается наибольшие движения площадей между категориями.

Так же, необходимо обратить внимание на земли запаса, где с 2005 года к 2018 году произошло резкое сокращение площади, составившее 25,3 тыс. га.

Кроме изменений в распределении земель по категориям, выявлены существенные различия в распределении земель по формам собственности, рисунок 2.

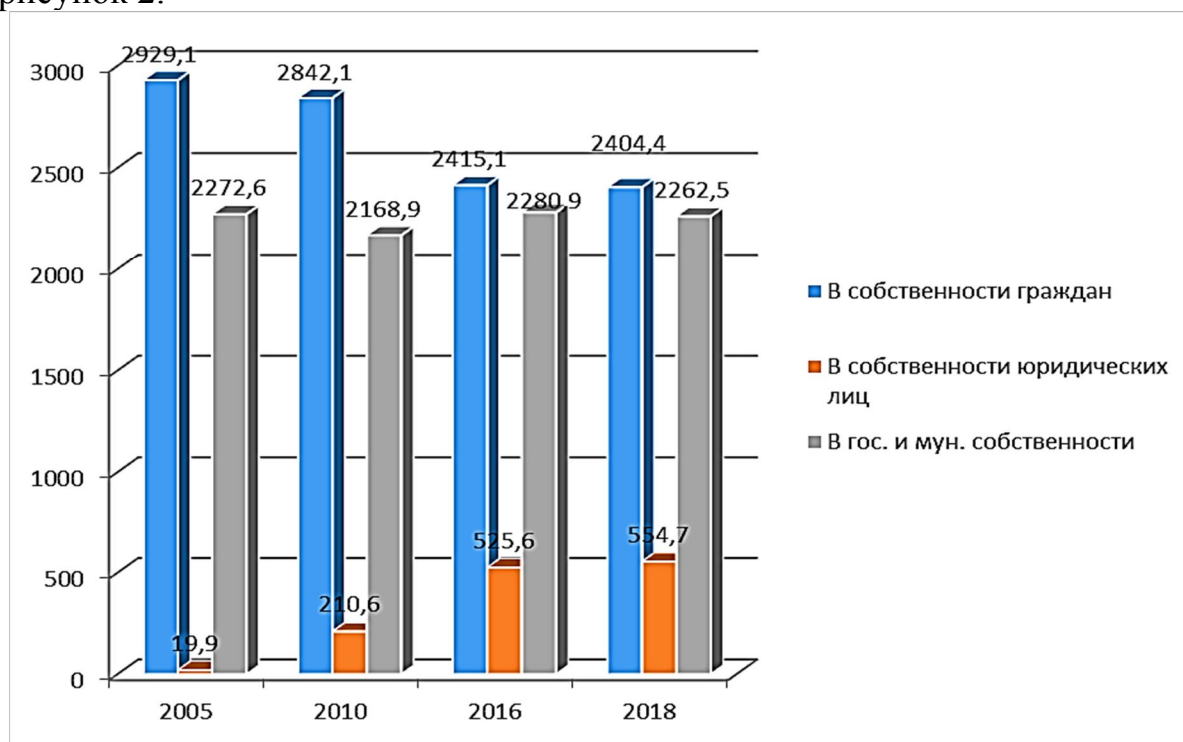


Рисунок 2 – Распределение земельного фонда по формам собственности

На территории Воронежской области земли находятся в собственности физических лиц, юридических лиц и государственных и муниципальных образований. Преобладающее большинство земель выделены в собственность граждан, на 2005 год – 56% о площади земельного фонда, однако к 2018 году в собственности граждан оказалось уже процент снизился уже 46% земель.

Уменьшение площади земель, находящихся в собственности граждан произошло в связи с выкупом юридическими лицами доли в праве общей долевой собственности, за счет выкупа земельных участков граждан департаментом имущественных и земельных отношений по Воронежской области, а также в связи с переводом земель из общей долевой собственности граждан в муниципальную собственность на основании решений районных судов Воронежской области о признании за муниципальным обра-

зованием права собственности на земельные участки, выделенные в счет не востребуемых земельных долей.

Для прогнозирования будущих изменений в земельном фонде будем использовать линии тренда, для которых сплайн-функции определены как полиномы третьего порядка.

Используем полиномы третьего порядка, т.к. коэффициент детерминации ( $R^2$ ) равен 1, что говорит о достаточной точности параметризации функции (см. рис.3).

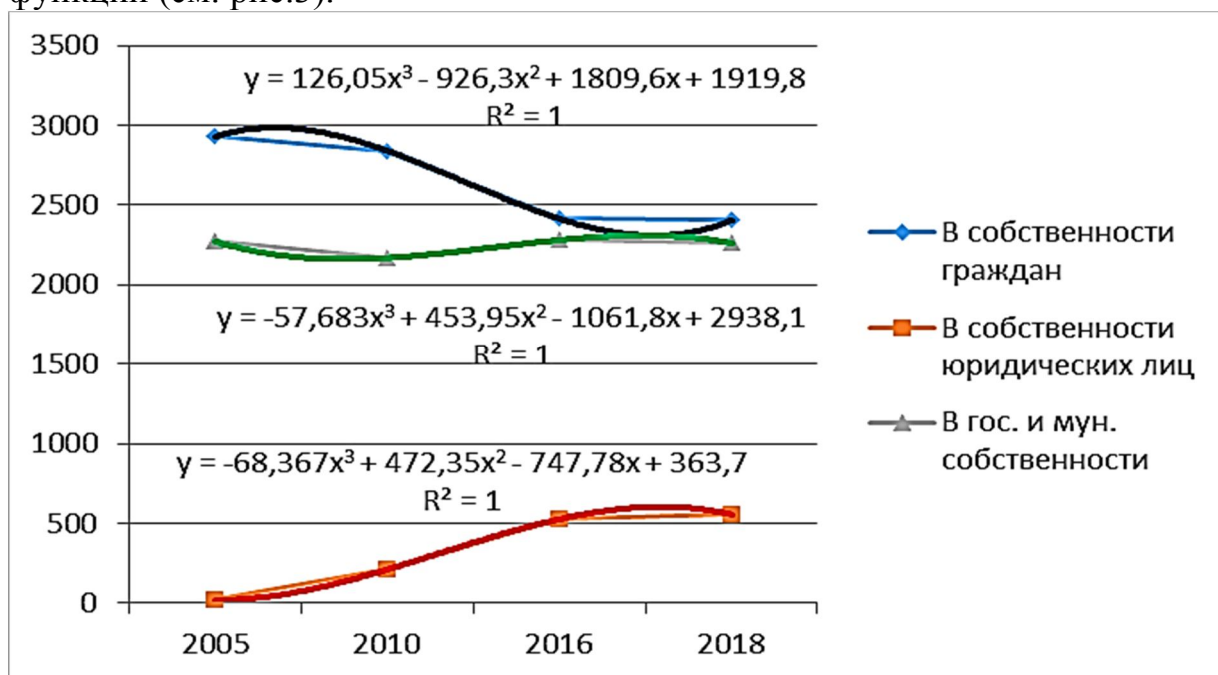


Рисунок 3 – Прогноз распределения земель по формам собственности

Получена функция распределения площадей по формам собственности:

1) для собственности граждан

$$y = 126,05x^3 - 926,3x^2 + 1809,6x + 1919,8 \quad (1)$$

2) для государственной и муниципальной собственности

$$y = -57,683x^3 + 453,95x^2 - 1061,8x + 2938,1 \quad (2)$$

3) для собственности юридических лиц

$$y = -68,367x^3 + 472,35x^2 - 747,78x + 363,7 \quad (3)$$

Для прогнозируемых изменений необходимо определить дифференциал функции при следующих условиях:

$x = 4$  (по количеству анализируемых лет);

$\Delta x = 2$  (прогноз на следующие 2 года).

Определим производные и дифференциалы функции 1:

Ожидаемое значение изменения распределения площадей через 2 года будет равен:

1) для собственности граждан

$$f(x) = 378,15x^2 - 1852,6x + 1809,6 \quad (5)$$

$$\partial y = f'(x)\Delta x = 899,2 \text{ тыс.га.} \quad (6)$$

2) для государственной и муниципальной собственности

$$f(x) = -173,05x^2 + 907,9x - 1060,8 \quad (7)$$

$$\partial y = f'(x)\Delta x = -397,97 \text{ тыс.га.} \quad (8)$$

3) для собственности юридических лиц

$$f(x) = -205,1x^2 + 944,7x - 747,78 \quad (9)$$

$$\partial y = f'(x)\Delta x = -501,2 \text{ тыс.га.} \quad (10)$$

Таким образом, можно предположить, что в течении последующих 2 лет состав земельного фонда Воронежской области по категориям земель претерпит следующие изменения: площадь земель собственности граждан увеличится, собственность государственных и муниципальных образований сократится также как и площадь земель из собственности юридических лиц.

Проанализируем более детально движения земельного фонда внутри некоторых категории. Для начала рассмотрим изменения, произошедшие в категории земель сельскохозяйственного назначения. Исходя из данных форм статистического наблюдения (Ф22-2), был составлен график (рисунок 4), рассматривая который можно сделать следующие выводы: с 2005 года по настоящий момент наблюдается отчетливая тенденция снижения площадей сельскохозяйственного назначения, так, в процентном отношении, разница между 2005 и 2018 года составила 1,08%.

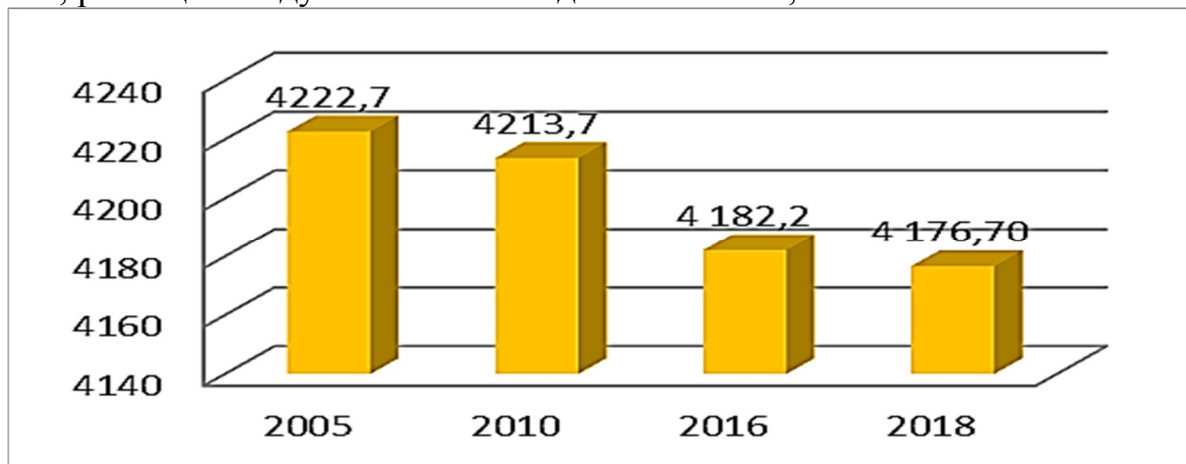


Рисунок 4 – Земли сельскохозяйственного назначения

Используем полиномы второго порядка, т.к. коэффициент детерминации ( $R^2$ ) стремится к 1, что говорит о достаточной точности параметризации функции (рисунок 5).

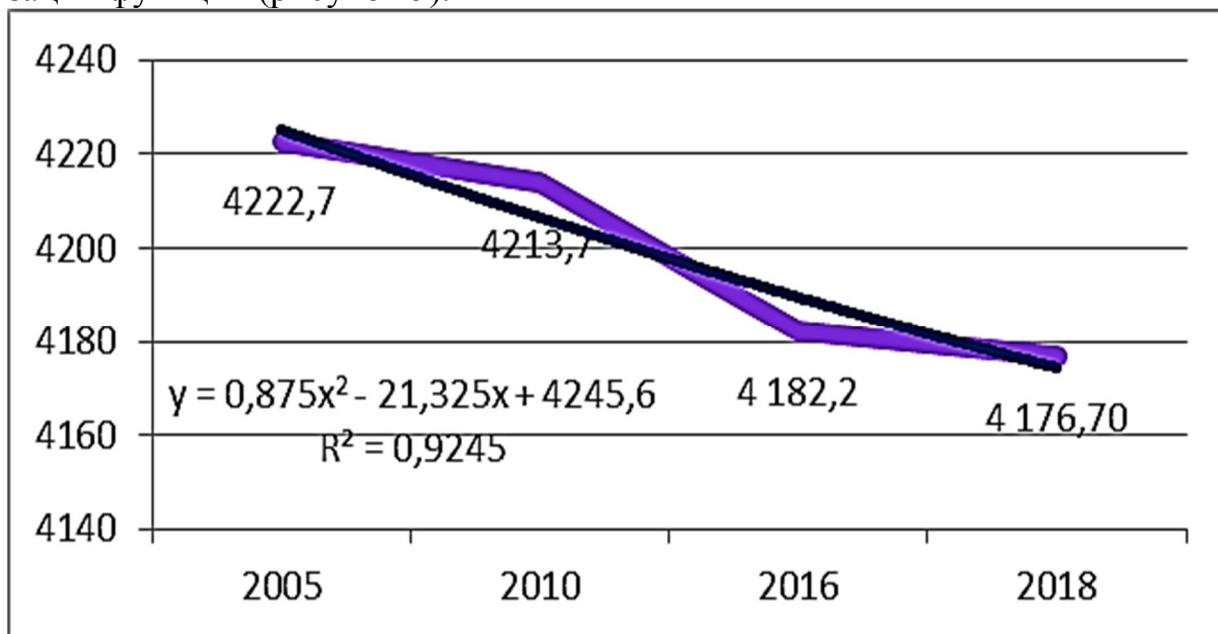


Рисунок 5 – Прогноз изменений земель сельскохозяйственного назначения

Получена функция изменения площадей земель сельскохозяйственного назначения:

$$y = 0,875x^2 - 21,325x + 4245,6 \quad (11)$$

Необходимо определить изменения площади изучаемой категории земель. Для этого определяем дифференциал функции при следующих условиях:

$x = 4$  (по количеству анализируемых лет);

$\Delta x = 2$  (прогноз на следующие 2 года).

Определим производные и дифференциалы функции 1:

Ожидаемое значение изменения площади через 2 года будет равен:

$$f'(x) = 1,75x - 85,3 \quad (12)$$

$$\partial y = f'(x)\Delta x = -156,6 \text{ тыс.га.} \quad (13)$$

Таким образом, можно предположить, что в течении последующих 2 лет площадь земель сельскохозяйственного назначения будет сокращаться.

Данная категория земель была выбрана для более детального анализа в связи с тем, что в последнее десятилетие претерпела значительные изменения, но, в отличие от земель сельскохозяйственного назначения, в положительную сторону (рисунок 6).



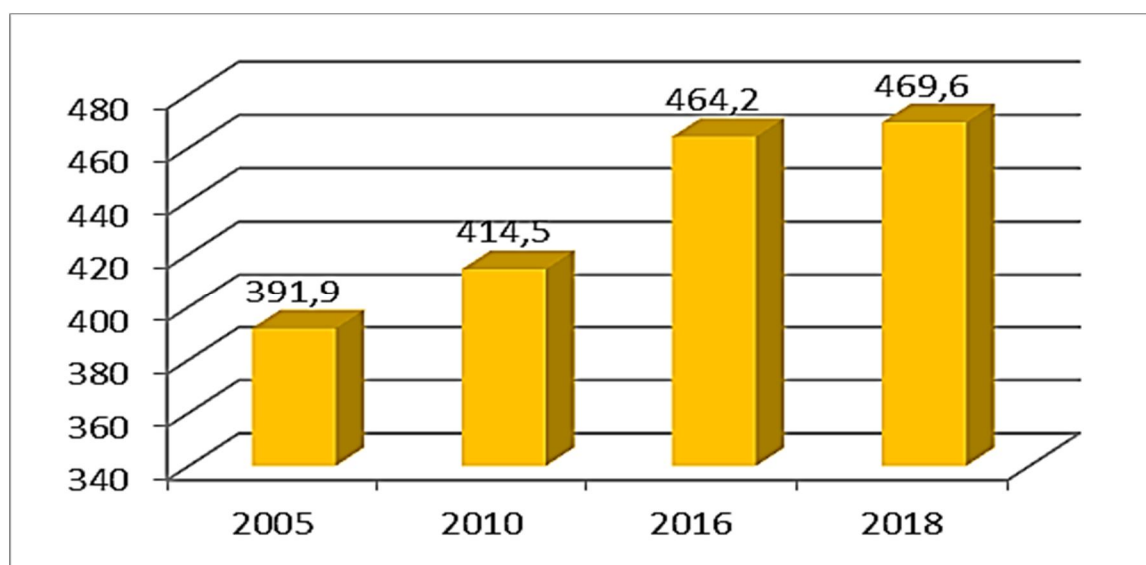


Рисунок 6 – Земли лесного фонда

По данным рисунка 6, выявлена тенденция к увеличению площади земель лесного фонда, так, в период с 2005 по 2018 год оно составило 77,7 тыс. га.

Увеличение площади лесного фонда Воронежской области связано с отнесением бывших колхозных лесов, расположенных на территории Новохоперского, Таловском и Верхнемамонском, к землям лесного фонда из земель сельскохозяйственного назначения в целях размещения защитных лесных насаждений.

Кроме того, на территории городского округа город Воронеж и других городских населенных пунктов Воронежской области в соответствии с требованиями законодательства парковые, лесопарковые зеленые пояса из земель населенных пунктов были выделены в лесной фонд.

Для прогнозирования будущих изменений воспользуемся методом, описанным выше. Здесь, так же как и для сельскохозяйственных земель, используем полиномы второго порядка, рисунок 7.

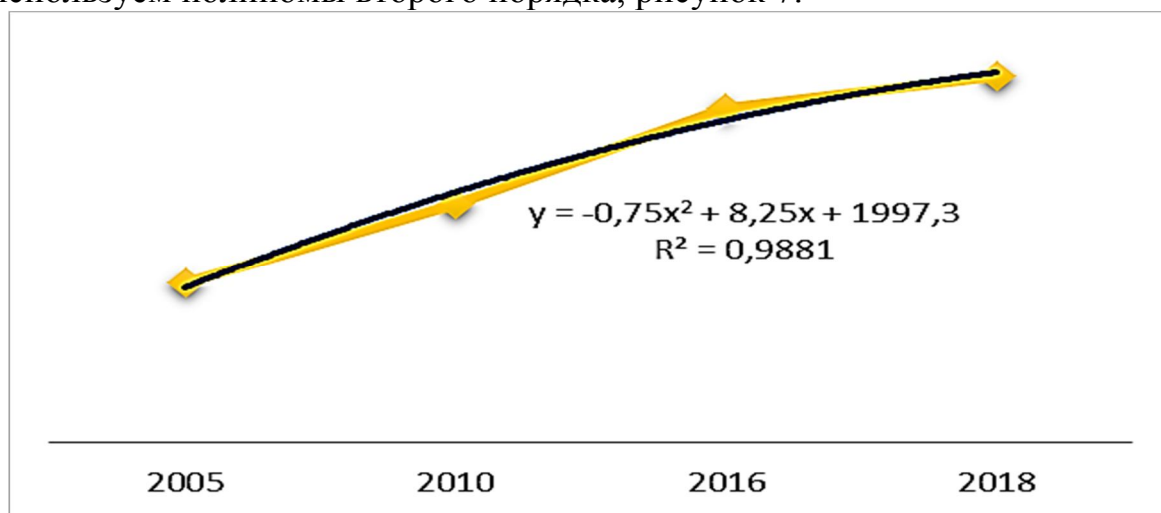


Рисунок 7 – Прогноз изменений земель лесного фонда

Получена функция изменения площадей земель лесного фонда:

$$y = -0,75x^2 + 8,25x + 1997,3 \quad (14)$$

Ожидаемое значение изменения площади через 2 года будет равно:

$$f'(x) = -1,5x + 8,25 \quad (15)$$

$$\partial y = f'(x)\Delta x = 4,5 \text{ тыс.га.} \quad (16)$$

Таким образом, можно предположить, что в течение последующих 2 лет площадь земель лесного фонда будет увеличиваться.

В заключение хотелось бы отметить, что в данной статье были проанализированы лишь наиболее очевидные изменения земельного фонда Воронежской области за последние 13 лет.

Земельные ресурсы региона – основа любой деятельности населения и, без должного государственного регулирования, из года в год будут наблюдаться сокращения площадей земель категорий, имеющих важный экономический потенциал. Такие тенденции уже на данный момент отчетливо прослеживаются, например, сокращение сельскохозяйственных площадей, что косвенно может свидетельствовать об изменении направленности экономической политики региона [2,4].

#### Список литературы

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст электронный.
2. Бухтояров, Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина – 2016. – № 4 (12). – С. 30-39.
3. Васильчикова, Е.В., Баринов, В.Н. Изменение вида разрешенного использования земельного участка // Студент и наука. – 2017.– № 3. – С. 73-78.
4. Ершова, Н.В. Кадастр застроенных территорий: учебное пособие /Н.В. Ершова [и др.]. – Воронеж, 2019. – 147 с.
5. Калабухов, Г.А., Трухина, Н.И. Государственный мониторинг земель: региональный опыт, проблемы и пути решения// Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: Матер. I междунар. науч.-практ. конф. факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. (Воронеж, 30 апреля 2019 г.). – Воронеж: Воронеж.гос. аграр. ун-т, 2019. – С. 137-141.
6. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Khari-

tonov, N.V. Ershova , S.S Vikin. // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

7. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/wps/portal>.

8. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

9. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

10. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference “Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus” (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

УДК 361.11:14(470.32)

**Барышникова Оксана Сергеевна**, старший преподаватель

**Алипова Анна Игоревна**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ ОТ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ**

*Аннотация. К деградиционным процессам в сельском хозяйстве относятся дефляция, водная эрозия, засоление, заболачивание, загрязнение, опустынивание, зарастание кустарником. В данной статье рассмотрены мероприятия для охраны земель от водной эрозии, такие как создание при эксплуатации земель устойчивого водного режима, организация правильного использования территорий с учетом их противоэрозионной стойкости, применение севооборотов с учетом эрозии почв, посев трав, посадка кустарников, создание стокорегулирующих лесных полос и т.п.*

Негативными считаются процессы, приносящие отрицательные последствия для земель. Как в условиях земель сельскохозяйственного назначения, так и в условиях городской среды они могут быть как антропогенного, так и природного характера.

На городских землях данные процессы приводят к несоответствию земель требованиям к освоению, а также к снижению эффективности,

вследствие явлений, приводящих к изменению состояния городского земельного фонда в худшую сторону.

Но в данной статье мы рассмотрим подробнее содержание негативных процессов и охрану земель от них в частности на землях сельскохозяйственного назначения.

На сельскохозяйственных землях негативные процессы чаще определяются как деградационные. К ним относятся дефляция, водная эрозия, засоление, заболачивание, загрязнение, опустынивание, зарастание кустарником. Рассмотрим каждый из них подробнее [8].

Дефляции или ветровой эрозии в большей степени подвержена обнаженная сухая почва с изреженным растительным покровом. При воздействии дефляции мелкие комочки почв перемещаются по поверхности под воздействием ветра, в результате чего выдувается наиболее плодородный слой почвы и накапливается в виде пыли и мелкозема внутри лесных полос или на других участках полей. Она проявляется в районах с большими перепадами температуры, с низким выпадением осадков и в главной степени с сильным ветром.

Наиболее разрушительна и распространена водная эрозия почв. Она выражается в разрушении поверхностного слоя под воздействием воды, а снижение в почве количества органики усиливает этот процесс. Водная эрозия бывает двух типов: плоскостный смыв и оврагообразование. В первом случае разрушается почва с разреженным растительным покровом, и в то же время смывается поверхностный слой почвы. Во втором – затрагиваются и материнские породы, вследствие чего постепенно образуются небольшие промоины, которые превращаются в овраги [2, 3].

Засоление почв выражается в избыточном содержании легкорастворимых солей. Данный вид деградации почв в большей степени распространен в зонах, где испаряемость превышает сумму осадков, а вторичное засоление – в зонах, где человек ускорил процесс засоления путем орошения.

Заболачивание почвы – это процесс, приводящий к избыточному увлажнению почвы. Он может быть вызван как атмосферными осадками, так и склоновыми и грунтовыми водами. Происходит при изменении водно-воздушного режима и накопления влаги.

Опустынивание – это процесс превращения плодородных почв, находящихся в засушливой местности в пустыню. Основными причинами данного разрушительного процесса являются: оползни и эрозии, засоление почв и ограниченное количество осадков. Зачастую вмешательство антропогенных факторов ускоряет воздействие на почвы природных факторов. Так, чрезмерная обработка почв удобрениями и пестицидами, нерациональное использование земель, неправильное ведение хозяйственной деятельности приводят к необратимым последствиям на склонах к засушливости, но плодородных землях.

Заращение почв кустарниковой растительностью приводит к усилению подзолистого процесса, что в свою очередь ведет к снижению почвенного плодородия.

Неразумное, иррациональное использование земли вызывает усиление деградационных процессов на почвах. Для улучшения качества почв сельскохозяйственных земель, разрушенных каким-либо из приведенных выше видов разрушения разрабатываются уникальные мероприятия. Целью этих мероприятий является восстановление нарушенного верхнего слоя почвы и возвращение ему плодородия.

Охрана земельных ресурсов от негативных последствий необычайно важна, так как верхний слой земли является главным средством производства в сельском хозяйстве, а количество полученной продукции напрямую зависит от характеристик земли и условий ее использования.

Дефляция наносит огромный ущерб землям, который не всегда поддается учету. Задача по защите земель от сильного ветра, уменьшению его скорости в приземном слое воздуха и защите от суховея сельскохозяйственных растений решаема. Мероприятия по защите земель от дефляции включают в себя лесомелиоративные и агротехнические способы. Роль лесомелиоративных мероприятий заключается в повышении стойкости почв, снижению воздействия воздушных потоков, улучшению водного режима. Агротехнические мероприятия должны способствовать накоплению влаги в почве, снижению скорости ветра, снегозадержанию, восполнению питательных элементов.

Рациональное распределение земель должно быть обосновано их детальным обследованием. Размещение земельных угодий следует проводить в соответствии с дефляционной опасностью территории. Ориентировать длинные стороны полей севооборотов необходимо поперек основного направления эрозионно-опасных ветров. Также, при возделывании культур необходимо максимально использовать почвозащитные свойства растений. Лесные полосы высаживаются по границам полей и представляют собой значительную меру по борьбе с дефляцией. Территории с развеваемыми песками, ветроударные склоны и повышенные участки местности не следует использовать под пашню, целесообразнее будет отвести их под посадку лесных или многолетних насаждений [1, 4].

В качестве охраны земель от водной эрозии выступает следующий комплекс мероприятий: создание при эксплуатации земель устойчивого водного режима, организация правильного использования территорий с учетом их противоэрозионной стойкости, применение севооборотов с учетом эрозии почв, посев трав, посадка кустарников, создание стокорегулирующих лесных полос.

Методы удаления избыточного количества солей из почвы многообразны: при агротехническом методе проводится глубокая вспашка и рыхление, это позволяет активизировать использование внутрипочвенных со-

единений кальция для самомелиорации; при биологическом – в почву вносятся органические вещества, что позволяет улучшить проницаемость почвы; при механическом методе происходит удаление скоплений солей с поверхности почвы; химический метод проводится для устранения высокой щелочности почв; при методе электромелиорации в профиле засоленных почв создается электрическое поле, что позволяет солям перемещаться к электродам; гидротехнический метод наиболее эффективен для вымывания легкорастворимых солей из почвы. Лучшим решением при засолении является использование комплексного метода, так как при использовании сразу нескольких методов удаление солей ускоряется.

Единственным эффективным методом по борьбе с заболачиванием земель является осушение. К методам осушения относятся: регулирование стока поверхностной воды, понижение уровня грунтовых вод, понижение уровня воды и увеличение пропускной способности рек, заиливание дна низин, ограждение осушаемой территории от притока грунтовых вод, понижение уровня грунтовых вод и другие.

При охране земель в условиях опустынивания не менее важными являются уменьшение влияния дефляции, правильная организация севооборотов, сокращение использования пестицидов. В засушливых районах необходима установка запрета на вырубку, что приведет к снижению испарения влаги и защитит поверхностный слой от иссушения.

Лучшая мера по охране земель от зарастания почв кустарниковой растительностью – не допускать его, так как при механической раскорчевке происходит разрушение верхнего слоя почвы [5].

Таким образом, основываясь на вышеописанных видах деградации земель и методах борьбы с ними, можно сделать вывод о том, что необходимо осуществление рационального использования земель, учитывающего их свойства и склонность к разным видам эрозионной опасности. Стоит отказаться от видов хозяйствования, усугубляющих разрушительные процессы на почвах. Следует заметить, что охраной такого важного природного ресурса как земля обязаны заниматься, как физические лица, так и органы государственной власти. Необходимость в воспроизводстве плодородия, защите от деградации, зарастания, и охране земель в целом стоит очень остро.

#### Список литературы

1. Методологические основы экономической оценки земли. – М.: Изд-во «Экономика», 2015. – 199 с.
2. Экономическая оценка земли/ С.Д. Черемушкин, А.П. Клоповский, В.Г. Крючков, М.В. Маркова.– Москва: Сельхозгиз, 2017. – 184 с.
3. Постолюк В.Д., Барышникова О.С. Развитие научно-технического прогресса в регулировании земельного рынка на основе эффективной организации и управлении земельными ресурсами //Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2018. № 1 (6). С. 48-52.

4. Ковалев Н.С. Основы градостроительства и планировки населенных мест / Н.С. Ковалев, Э.А. Садыгов, Н.А. Крюкова и др. // Учебное пособие для курсового проектирования для студентов факультета "Землеустройство и кадастры", обучающихся по направлению 21.03.02 (120700.62) - "Землеустройство и кадастры" / ВГАУ Воронеж, 2014.

5. Анализ ландшафтных и агроландшафтных особенностей Воронежской области / А.И. Губанова, О.С. Барышникова, В.Д. Постолов // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). – 2017. – № 2 (5). – С. 81-85.

6. Бухтояров Н.И. Совершенствование правового регулирования земельных отношений в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2017. – С. 156-160.

7. Bukhtoiarov N.I. Design of environmental technologies on agricultural land / N.I. Bukhtoiarov, E.V. Nedikova // ADVANCES IN ENGINEERING RESEARCH: Proceedings of the VIII Science and Technology Conference "Contemporary Issues of Geology, Geophysics and Geo-ecology of the North Caucasus" (CIGGG 2018). – Atlantis Press, 2019. – С. 365-368.

8. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

9. Ломакин С.В. Оптимизация технологии корректировки топопланов по материалам аэрофототопографической съемки / С.В. Ломакин, И.В. Яурова // Управление земельно-имущественным комплексом: региональный и муниципальный уровни: материалы научно-практической конференции 28 декабря 2006г. / ЦЧФ ФГУП «Госземкадастрсъемка» – ВИС-ХАГИ. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2008. – С.44 – 48.

10. Панин Е.В. Совершенствование информационно-технологического обеспечения управления земельными ресурсами и регулирования земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова, А.А. Харитонов // ВГАУ. – 2019. – Т.12. – № 1(60). – С. 226-233.

11. Kharitonov A.A. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration / A.A. Kharitonov, N.V. Ershova, S.S Vikin // IOP conference series: earth and environmental science [electronic edition]. – 2019. – С. 022210.

## СЕКЦИЯ 5. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОИНЖИНИРИИ

УДК 621.311

**Куксин Алексей Владимирович, к.т.н., доцент**

**Русанов Антон Андреевич, студент**

**Сороченко Павел Александрович, студент**

АНОО ВО «Международный институт компьютерных технологий», г. Воронеж

### **АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА БАЗЕ ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ**

*Аннотация. В статье представлены результаты исследования автономной системы электроснабжения на базе генератора постоянного тока параллельного возбуждения.*

В рамках научных исследований в лаборатории «Электротехники, электроники и электрических машин» автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Международный институт компьютерных технологий» студентами 3 курса энергетического факультета направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» разработана лабораторная установка для исследования автономной системы электроснабжения на базе генератора постоянного тока. Внешний вид оборудования показан на рисунке 1.

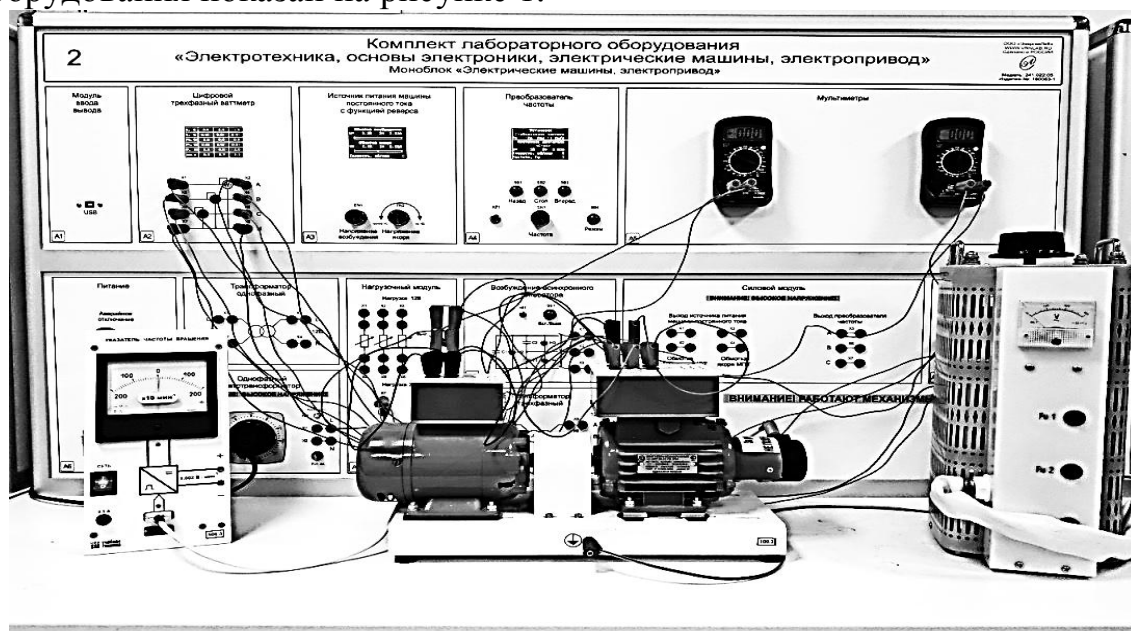


Рисунок 1 – Внешний вид оборудования

Структурная схема оборудования показана на рисунке 2.



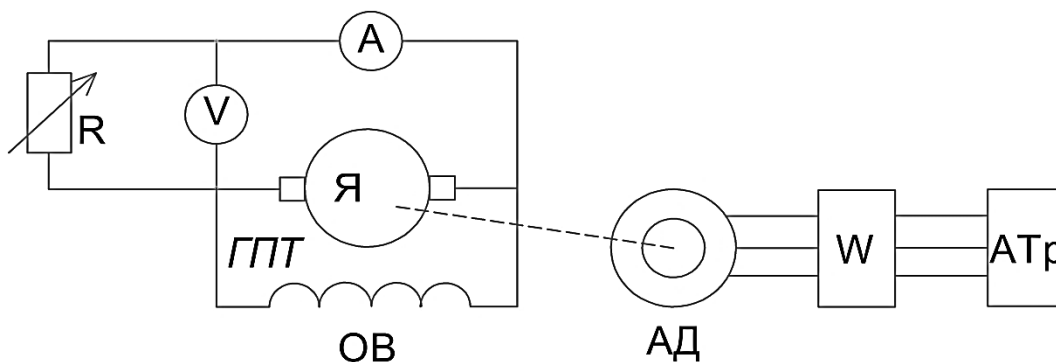


Рисунок 2 – Структура оборудования

В качестве генератора постоянного тока применяется машина, типа ПЛ-072, 220 В, 1500 об/мин. [1], с параллельной системой возбуждения. Якорь генератора приводится в движение системой «Автотрансформатор – Асинхронный двигатель» (АТр-АД), в которой установлен Ваттметр (W) для измерения режимных параметров приводного двигателя. На выход генератора через амперметр (А) и вольтметр (V) включена переменная активная нагрузка (R). Частота вращения вала считывается энкодером.

Генераторы постоянного тока с параллельной системой возбуждения наиболее подходят для автономных энергетических установок, так как не требуют дополнительного источника питания. Однако, такие установки не имеют дополнительного канала регулирования величины выходного напряжения, то есть напряжение генератора зависит от нагрузки и частоты вращения якоря.

На установке проведены исследования влияния изменения нагрузки и частоты вращения приводного двигателя на величину напряжения и тока генератора. Результаты сведены в таблицы 1-2.

Таблица 1 – Влияние частоты вращения на напряжение генератора

n, об/мин	1400	1350	1300	1250	1200
U ГПТ, В (R1)	242	220	185	172	145
U ГПТ, В (R2)	200	170	160	135	125
U ГПТ, В (R3)	131	110	95	80	70

Таблица 2 – Влияние частоты вращения на ток генератора

n, об/мин	1400	1350	1300	1250	1200
I, ГПТ, А (R1)	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06
I, ГПТ, А (R2)	0,19	0,17	0,15	0,13	0,11
I, ГПТ, А (R3)	0,27	0,22	0,20	0,17	0,14

Для наглядности покажем результаты исследования в виде диаграмм представленных на рисунке 2

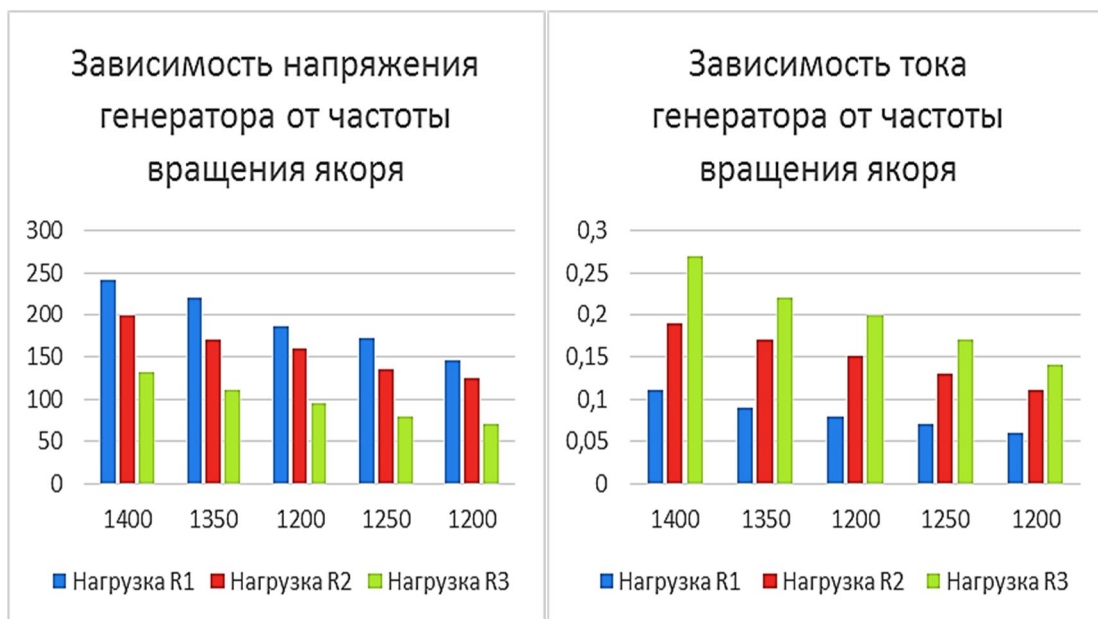


Рисунок 2 – Результаты исследования

Проанализировав результаты исследований, таблицы 1 и 2, а также данные диаграмм, можно сделать следующие выводы.

1. Автономные генераторные установки постоянного тока, оснащенные генераторами постоянного тока параллельного возбуждения, могут широко применяться для питания маломощных потребителей (освещение, вентиляция и т.п.), когда централизованное электроснабжение экономически невыгодно.

2. Результаты исследования показали, что подобные установки должны оснащаться системой управления с обратными связями по напряжению и току для регулирования режимных параметров энергетической установки: требуемые параметры обеспечиваются частотой вращения приводного двигателя.

#### Список литературы

1. Технические характеристики промышленного оборудования. Режим доступа: <https://electro.mashinform.ru>. Дата обращения: 04.10.2019 г.
2. Куксин А. В. Математическая модель генераторной установки с импульсной системой стабилизации показателей качества электроэнергии / А. В Куксин // Информатика: проблемы, методология, технологии: материалы XI междунар. науч.-метод. конф. в 2 т. – Воронеж: ВГУ, 2011, Том 1. – С. 409 - 412.
3. Куксин А.В. Влияние импульсной нагрузки на режимные параметры и показатели качества электроэнергии автономных генераторных установок / А.В. Куксин // Научно-практический вестник Энергия-XXI век №1-2 (105-106), 2019 – 103 с. 48-50.

**Животворев Александр Сергеевич**, курсант

**Бирюкова Ирина Петровна**, к.п.н., доцент

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

## **СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОНИЖЕННОЙ ВИДИМОСТИ**

*Аннотация. В статье описываются результаты климатологической обработки информации о погоде района аэропорта имени Петра Первого (Воронеж, Россия) за последние семь лет, предоставленные для оценки пространственного разрешения изображений и вероятности обнаружения наземных объектов в условиях дымки и тумана при планировании дистанционного мониторинга сельхозугодий с применением беспилотных летательных аппаратов.*

В настоящее время в сельском хозяйстве для мониторинга состояния растительности и окружающей среды используется дистанционное зондирование с применением сенсоров, дающих изображение в видимом и инфракрасном диапазонах, размещаемых на беспилотных летательных аппаратах (БПЛА) [1]. Например, мультиспектральные и гиперспектральные сенсоры дают снимки, имеющие достаточное пространственное разрешение для определения состояния посевов, выявления заболеваний сельскохозяйственных культур, оценки их биомассы и др. [2].

В то же время на качество получаемых изображений влияет состояние атмосферы, в частности, наличие в ней взвешенных капель воды и кристаллов льда в условиях тумана или дымки. Рассеяние и поглощение электромагнитных волн используемых диапазонов в такой мутной атмосфере приводит к ослаблению принимаемого сенсором полезного сигнала, а рассеяние солнечного света создает фоновую засветку, флуктуирующую в процессе движения БПЛА. Это приводит к уменьшению отношения сигнал/шум, принимаемого сенсором, и понижению контрастности и пространственного разрешения изображений наземных объектов [3].

Туманы и дымки являются полидисперсными средами, то есть состоят из частиц различных размеров, варьирующихся в широких пределах: от  $10^{-7}$  до  $10^{-5}$  м. Поэтому рассеяние электромагнитных волн рассматриваемых диапазонов на мелких каплях воды или частицах льда является рассеянием Ми и влияет на спектр принимаемого сенсором излучения. Это создает искажения при обработке мультиспектральных или гиперспектральных снимков.

Следовательно, для долговременного планирования дистанционного зондирования, а также оценки пространственного разрешения получаемых

изображений и вероятности обнаружения и распознавания наземных объектов необходимо климатическое описание исследуемой местности, включающее информацию о повторяемости туманов и дымок и параметрах распределений вероятностей метеорологических величин, определяющих оптические свойства атмосферы при этих явлениях.

В связи с этим проведена климатологическая обработка информации о погоде района аэропорта имени Петра Первого (Воронеж, Россия) за последние семь лет для решения следующих задач:

- определение повторяемости туманов и дымок по месяцам;
- нахождение параметров распределения вероятностей метеорологической дальности видимости (МДВ) в условиях тумана и дымки.

В качестве первичной информации использовалась выборка с 1.10.2012 г. по 30.09.2019 г. из архива METAR=UUOO, предоставленная сайтом "Расписание Погоды", rp5.ru.

Результаты вычислений повторяемости дымки и тумана по месяцам представлены на рисунке 1.

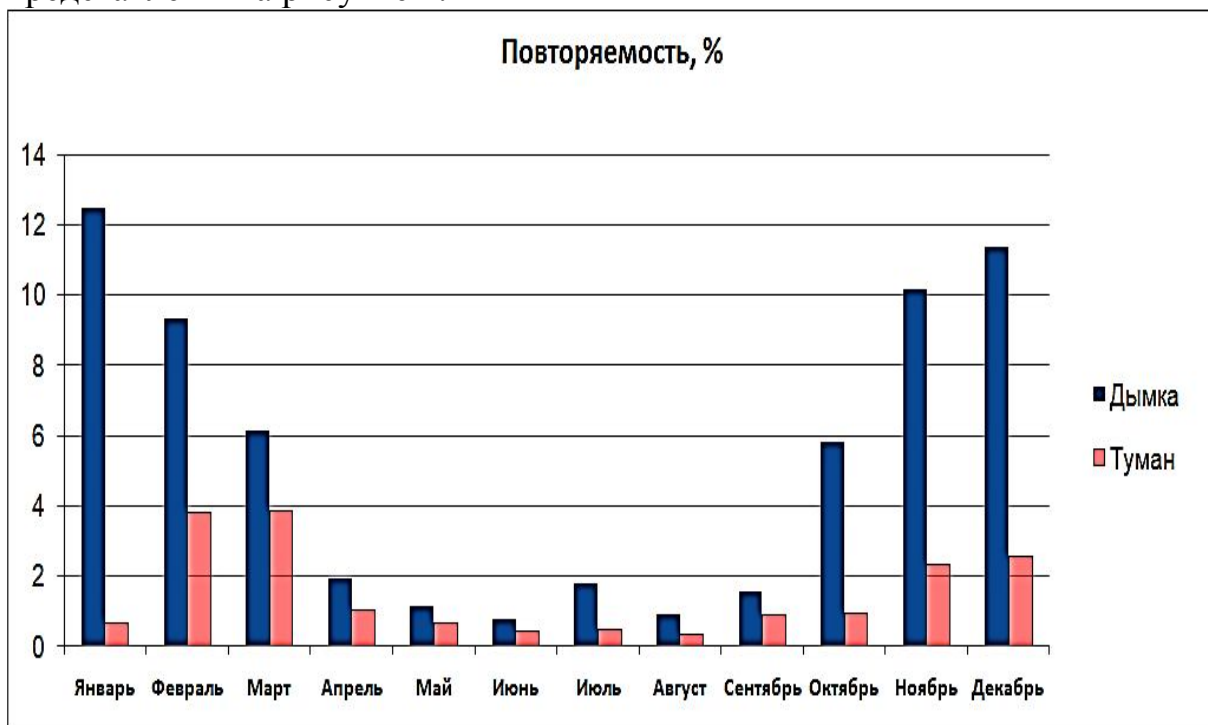


Рисунок 1 – Повторяемость дымки и тумана по месяцам

Как видно из диаграммы, вероятность дымки в холодный период (с октября по март) в среднем составляет 9,2 %. В теплый период (с апреля по сентябрь) вероятность дымки значительно меньше и равна в среднем 1,4 %. Вероятность тумана в холодный период (с октября по март) значительно меньше, чем дымки, и составляет в среднем 2,7 %. В теплый период (с апреля по сентябрь) вероятность тумана в среднем равна 1,2 %.

Плотность распределения метеорологической дальности видимости в условиях дымки представлена на рисунке 2.

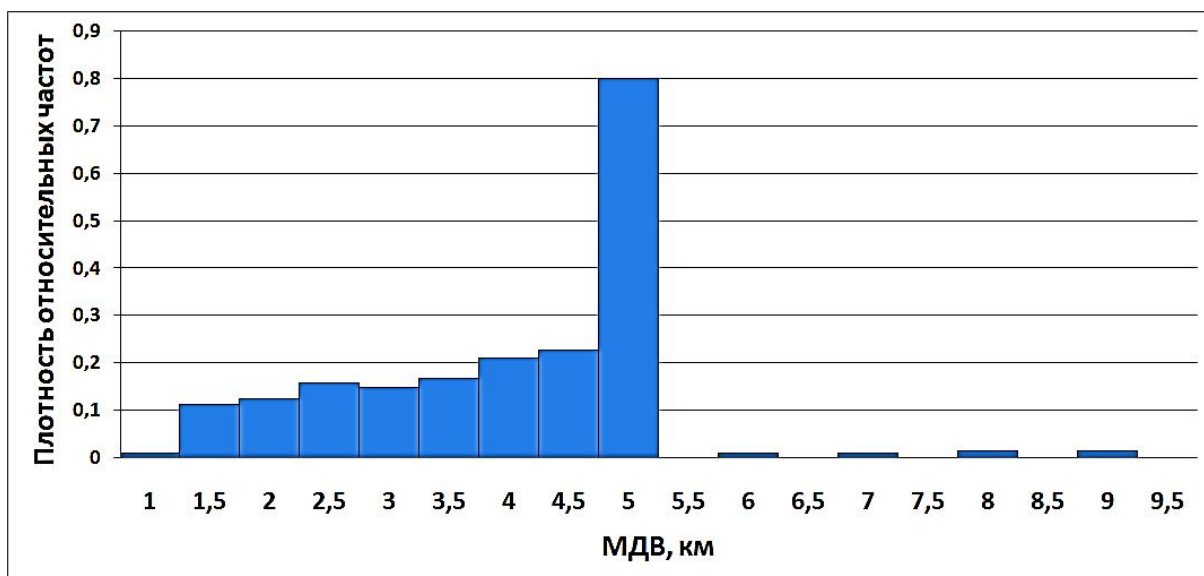


Рисунок 2 – Плотность распределения метеорологической дальности видимости в условиях дымки

Среднее значение МДВ в условиях дымки равно 3,9 км, выборочная дисперсия  $1,8 \text{ км}^2$ , среднее квадратичное отклонение 1,3 км, асимметрия 0,009, эксцесс 0,74. Распределение является эксцессивным с модой 5 км. По критерию согласия Пирсона гипотеза о том, что распределение метеорологической дальности видимости в условиях дымки нормальное, должна быть отвергнута при уровне значимости 0,05.

Плотность распределения метеорологической дальности видимости в условиях тумана представлена на рисунке 3.

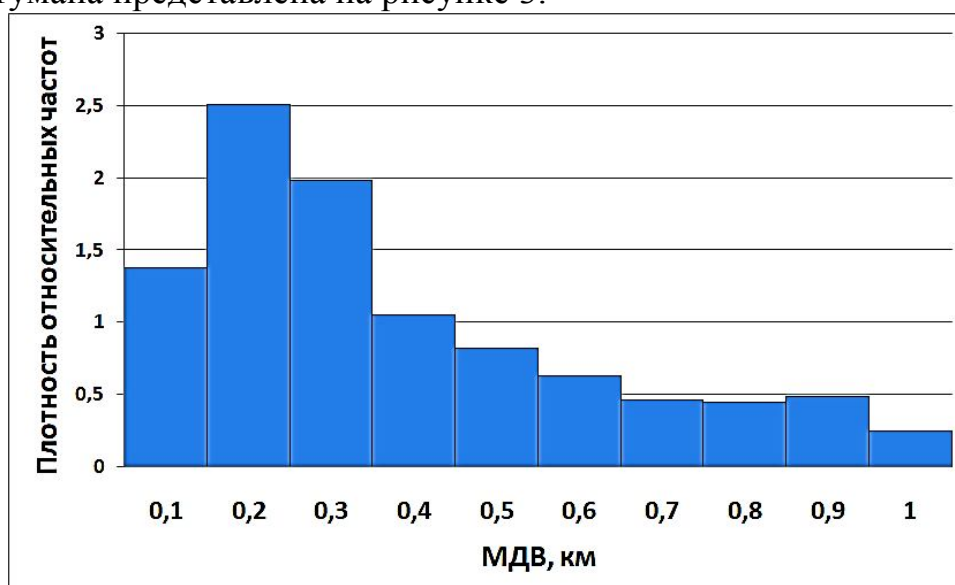


Рисунок 3 – Плотность распределения метеорологической дальности видимости в условиях тумана

Выборочное среднее МДВ в условиях тумана равно 0,38 км, выборочная дисперсия  $0,06 \text{ км}^2$ , среднее квадратичное отклонение 0,24 км, ме-

диана 0,3, асимметрия 0,9, эксцесс -0,08. Распределение является сильно несимметричным. По критерию согласия Пирсона гипотеза о том, что распределение метеорологической дальности видимости нормальное, должна быть отвергнута при уровне значимости 0,05.

Полученные результаты климатологической обработки рекомендуется использовать при планировании дистанционного зондирования с применением БПЛА в рассматриваемой местности для оценки пространственного разрешения изображений и вероятности обнаружения наземных объектов в условиях дымки и тумана.

#### Список литературы

1. Демисенов А.М. Беспилотные летательные аппараты в системах бесконтактного анализа сельхозугодий / А.М. Демисенов, В.А. Королев, С.А. Воротников, В.А. Польский // Инновации в сельском хозяйстве. – 2015. – № 1 (11). – С. 29-32.

2. Власов В.В. К вопросу о применении беспилотных летательных аппаратов в сфере точного земледелия / В.В. Власов, Н.А. Власова, А.В. Демидов, Н.В. Канатников, М.В. Смоляков // Информационные системы и технологии. – 2015. – № 5 (91). – С. 72-77.

3. Базарский О.В. Разрешающая способность систем оптического дистанционного зондирования Земли в сложных метеоусловиях / О.В. Базарский, В.Н. Феклин, И.П. Бирюкова // Методологические аспекты развития метеорологии специального назначения, экологии и систем аэрокосмического мониторинга: сб. ст. V Всерос. конф. (Воронеж, 19-20 марта 2019 г.). – Воронеж, 2019. – С. 117-123.

УДК 621.311.1

**Юрьев Виктор Викторович**, магистрант

**Извеков Евгений Александрович**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ОБЗОР ПУТЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

*Аннотация. Рассмотрены задачи оптимизации параметров и режимов систем электроснабжения. Выявлены основные критерии оптимизации и наиболее известные пути, направленные на оптимизацию параметров и режимов систем электроснабжения при проектировании, строительстве, модернизации, реконструкции и эксплуатации систем электроснабжения. Сформулированы направления дальнейших исследований, направленных на оптимизацию систем электроснабжения.*

Проблема оптимизации параметров и режимов систем электроснабжения является весьма сложной и многокритериальной задачей. Эту задачу

приходится решать на протяжении всего жизненного цикла электрической сети, а именно: при проектировании, модернизации, реконструкции и эксплуатации электрической сети [1,2].

Проектирование и строительство объектов электроснабжения требует значительных материальных затрат. При этом важнейшим условием является эффективное использование этих затрат, в условиях когда правильность или ошибка, допущенная при проектировании, может проявиться через многие годы, когда исправить её будет достаточно сложно или вообще невозможно.

Дополнительные трудности при выборе проектных решений вызваны тем, что исходная информация имеет некоторую неопределённость или, правильнее сказать, недостаточную достоверность, так, например, зачастую неизвестна перспективная нагрузка в каких-то узлах сети, что приводит к применению упрощенного подхода к решению такой задачи, что в свою очередь усложняет задачу оптимизации.

Важным фактором оптимизации систем электроснабжения является правильный выбор критерия оптимизации. При наиболее глубоком подходе к решению задачи оптимизации в качестве показателя эффективности принимаемых решений выступает не один, а несколько критериев, то есть приходится решать многокритериальную задачу. При упрощённом подходе к решению задачи оптимизации, многокритериальная задача сводится к однокритериальной, в которой оптимизация параметров объекта осуществляется по одному критерию, принятому за главный, а остальные критерии учитываются в виде ограничений. В качестве критериев оптимизации могут выступать: потери электроэнергии, пропускная способность сети, надёжность электроснабжения, капитальные затраты, чистый дисконтированный доход, степень воздействия на окружающую среду и др.

Задачу оптимизации параметров систем электроснабжения начинают решать на стадии выбора основных проектных решений, таких, например, как выбор конфигурации сети, номинального напряжения линий, площади сечений их проводов и др., при этом стремятся достичь требуемого технического эффекта (достаточной надёжности электроснабжения, пропускной способности, качества электроэнергии и т. п.) с минимальными денежными затратами.

После выбора основных параметров сети решается следующая оптимизационная задача выбора дополнительных технических устройств и оптимизации их параметров, которая нацелена на получение дополнительного экономического эффекта, прежде всего, за счёт снижения потерь электроэнергии, а также за счёт улучшения технических возможностей сети (повышение надёжности, пропускной способности, и т. п.).

В процессе эксплуатации задачи оптимизации направлены на поиск наилучшего режима работы электрической сети с наименьшими ежегодными издержками. Так как ежегодные издержки состоят из постоянных

отчислений от капитальных затрат и стоимости потерь электроэнергии, то при решении этой задачи переходят от экономических к техническим критериям оптимизации. Если оптимизация режима электрической сети осуществляется за какой-то период времени, то в качестве критерия используют потери электроэнергии:

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \Delta W_i \rightarrow \min, \quad (1)$$

где  $\Delta W_i$  – потери электроэнергии в  $i$ -м элементе сети за рассматриваемый период;

$n$  – количество элементов сети.

В тех случаях, когда оптимизация режима производится для данного момента времени, может быть использован критерий в виде потерь активной мощности:

$$\Delta P = \sum_{i=1}^n \Delta P_i \rightarrow \min, \quad (2)$$

где  $\Delta P_i$  – потери мощности в  $i$ -м элементе сети в рассматриваемый момент времени.

Обозначим наиболее известные пути, направленные на оптимизацию параметров и режимов систем электроснабжения [3,4,5,6,7,8] на стадии проектирования, модернизации, реконструкции, электрической сети.

1. Повышение номинального напряжения системообразующих и межсистемных электропередач.

2. Установка устройств поперечной и продольной компенсации в протяженных электропередачах.

3. Повышение номинального напряжения распределительных электрических сетей.

4. Установка устройств компенсации реактивной мощности в системообразующих электрических сетях.

5. Рациональная компенсация реактивной мощности в распределительных сетях.

6. Установка устройств принудительного распределения мощностей в неоднородных замкнутых сетях.

7. Установка дополнительных устройств регулирования напряжения

8. Замена проводов перегруженных линий электропередачи на провода большей площади сечения.

9. Замена морально устаревших трансформаторов в распределительных сетях на трансформаторы с меньшими потерями мощности холостого хода.

10. Увеличение рабочей мощности установленных в сети синхронных компенсаторов.

11. Установка на подстанциях дополнительных параллельных трансформаторов.



12. Строительство дополнительных линий и подстанций.
13. Оснащение действующих батарей конденсаторов устройствами автоматического регулирования их мощности.
14. Использование теплоты, отбираемой от трансформаторов подстанций.
15. Установка в сетях накопителей энергии.
16. Применение проводов воздушных линий с пониженным активным сопротивлением.

Перечислим также наиболее существенные эксплуатационные пути оптимизации режимов, не требующие дополнительных капитальных затрат.

1. Повышение уровня рабочего напряжения в разомкнутых распределительных сетях.
2. Выбор рациональных законов регулирования напряжения в центрах питания распределительных сетей.
3. Оптимизация режимов напряжения электропередач сверхвысокого напряжения.
4. Оптимизация режимов напряжения и реактивных мощностей в системообразующих сетях.
5. Управление потоками мощности в неоднородных замкнутых сетях.
6. Управление потоками реактивной мощности в разомкнутых сетях.
7. Оптимизация мест размыкания замкнутых сетей 35кВ и выше с различными номинальными напряжениями линий в контурах.
8. Оптимизация мест размыкания замкнутых распределительных сетей 6 – 10 кВ и 0,38 кВ.
9. Оптимизация режимов работы трансформаторов на подстанциях.
10. Выравнивание нагрузки параллельных элементов сети, имеющих одинаковые параметры.
11. Выравнивание графика нагрузки сети за счет управления электропотреблением.
12. Выравнивание нагрузок фаз трехфазной сети.
13. Перевод генераторов в режим синхронных компенсаторов.
14. Сокращение продолжительности ремонтов элементов электрической сети.

Анализ существующих путей оптимизации систем электроснабжения показал, что известные на сегодняшний день пути оптимизации систем электроснабжения имеют разную применимость в современной электроэнергетике.

Некоторые из них реализуются достаточно просто, поэтому хорошо изучены и имеют повсеместное распространение, другие до сих пор не реализованы в полной мере, так как их реализация требует организации достаточно сложной и дорогостоящей системы автоматизированного управ-

ления и контроля. Можно смело сказать, что потенциал оптимизации систем электроснабжения далеко не исчерпан. Следует провести детальный анализ каждого из обозначенных путей с целью выявления наиболее перспективных путей оптимизации в современных условиях широкого распространения программных продуктов, позволяющих осуществить моделирование и анализ режимов работы электроэнергетических систем. Анализ известных путей оптимизации и выявление их не использованных возможностей, является весьма актуальной задачей, требующей дальнейшей проработки.

#### Список литературы

1. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии / А.А. Герасименко, В. Т. Федин. – Изд. 2-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 720с.
2. Учебно-методическое пособие для лабораторных занятий по дисциплине «Проектирование систем электроснабжения» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», профиль «Системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей» / Е.А. Извеков, В.В. Картавцев – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 90 с.
3. Извеков Е.А. Оценка эффективности вторичного использования АКБ в качестве хранилища энергии / Е.А. Извеков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. - №4(55). – С.150-156.
4. Понявин Н.С. Оценка влияния регулирования мощности средств компенсации реактивной мощности на режимы работы электрической сети / Н.С. Понявин, Е.А. Извеков // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 69-й студенческой научной конференции. – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. с. 136-141.
5. Извеков Е.А. Перспективы вторичного использования отработавших АКБ для покрытия пиковых нагрузок энергосистемы / Е.А. Извеков, С.Ю. Жачкин // Наука, образование и инновации в современном мире: Материалы национальной научно-практической конференции. – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени императора Петра I», 2018. С. 41-47.
6. Извеков Е.А. Перспективы вторичного использования АКБ в качестве хранилища энергии / Е.А. Извеков // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. – 2018. - №7. – С.12-18.
7. Электроснабжение: учебное пособие для бакалавров направления 35.03.06 –«Агроинженерия» профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» Очной и заочной форм обучения / В.В. Картавцев, Е.А. Извеков. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 142с.

8. Афоничев Д.Н. Особенности автоматизации управления электро-снабжением сельскохозяйственных потребителей / Д.Н. Афоничев, И.А. Кекух // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2018. – № 5(41). Вторая междунар. научно-техн. конф. «Современные технологии и автоматизация производства», г. Воронеж, 25–26 октября 2018 г. / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова». – Воронеж, 2018. – С. 389–396.

УДК 621.315

**Гомжина Марина Юрьевна**, магистрант

**Картавец Владимир Владимирович**, к.т.н. доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ОПТИМИЗАЦИЯ НОРМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СЕЛЬСКИХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 10 КВ**

*Аннотация. На основе анализа баланса напряжения в распределительной сети рассматриваются методы оптимального регулирования напряжения в центре питания и на потребительских подстанциях с целью снижения потерь мощности в сети и обеспечения допустимого качества напряжения у потребителей.*

Источниками питания распределительных сетей сельских районов являются районные трансформаторные подстанции напряжением 35/10; 110/10 и 110/35/10 кВ. Нормальный режим предусматривает отдельную работу трансформаторов на напряжение 10 кВ [1-4]. Линии распределительной сети имеют разветвленную радиально-магистральную структуру, нагрузочными узлами являются потребительские трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ. Схемы распределительных сетей 10 кВ I и II секций шин одной из районных подстанций Воронежской энергосистемы представлены соответственно на рисунках 1 и 2.

Выберем базовый режим встречного регулирования напряжения ЦП (режим 1): при наибольших нагрузках отклонение напряжения в центре питания  $\delta U_{ЦП}'' = +5\%$ ; при наименьших нагрузках  $\delta U_{ЦП}' = 0\%$ .

Уравнение баланса напряжений в распределительной сети имеет вид [1,2]:

$$\delta U_{ТП} = \delta U_{ЦП} - \Delta U_C + \delta U_T, \quad (1)$$

где:  $\delta U_{ЦП}$  – отклонение напряжения в центре питания;  $\Delta U_C$  – суммарные потери напряжения в элементах сети от шин источника до шин 0,4 кВ потребительской подстанции;  $\delta U_T$  – добавка напряжения, создаваемая устройством ПБВ трансформатора потребительской подстанции;  $\delta U_{ТП}$  –

отклонение напряжения на шинах ТП, обеспечивающее допустимое по ГОСТ качество напряжения у потребителей.

Допустимые потери напряжения в сети для каждой ТП определяются:

$$\Delta U_H = \delta U_{\text{цп}} - \delta U_{\text{тп}} + \delta U_T. \quad (2)$$

С учетом возможных диапазонов отклонения напряжений в центре питания и на шинах потребительских подстанций для каждого положения переключателя ПБВ получаем допустимые интервалы потерь напряжения в сети при максимальных и минимальных суточных нагрузках. Этот интервал используется для выбора ответвления ПБВ трансформатора, при этом выбор осуществляется с учетом расчета режима при максимуме и проверяется его допустимость при минимуме нагрузки.

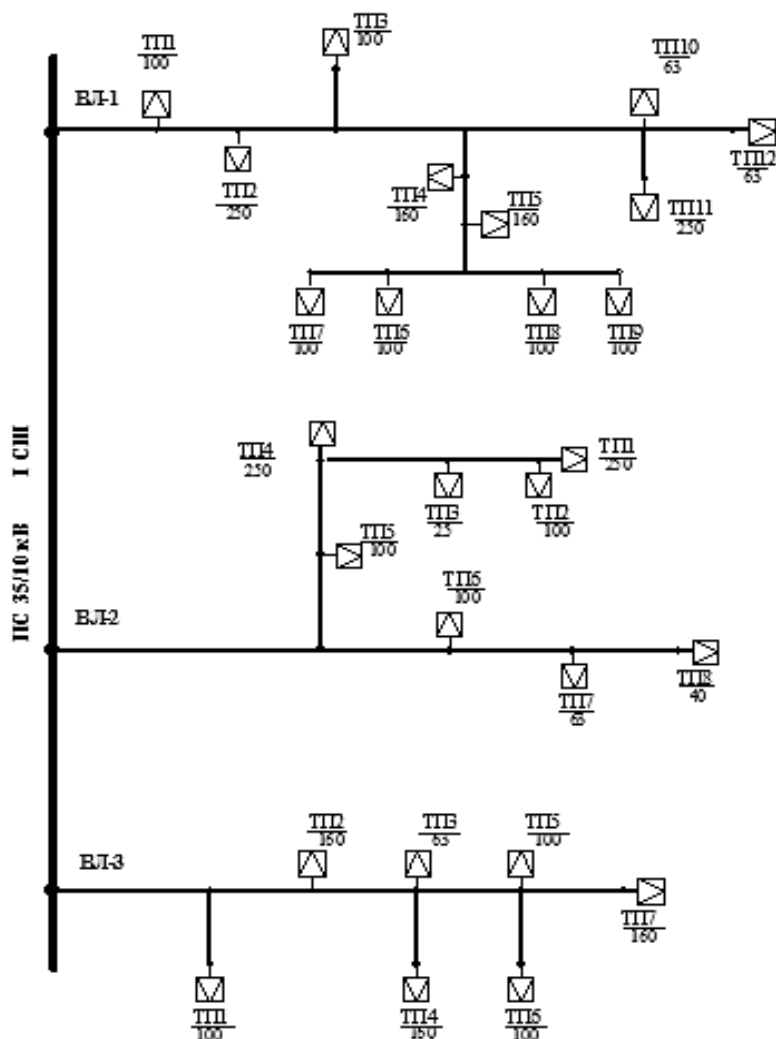


Рисунок 1 – Схема распределительных сетей I секции шин ПС

Допустимые интервалы потерь напряжения в сети при максимальных суточных нагрузках приведены в таблице 1. Базовым является режим встречного регулирования напряжения в центре питания (+5 %; 0%), рас-

смотрен также вариант повышения напряжения (+10 %; +5%) с целью снижения потерь мощности в сети (режим 2).

Может быть предложен алгоритм оптимизации напряжения в распределительных сетях с комплексным регулированием трансформаторов [5-7]. Критериями оптимизации являются минимум потерь мощности с сети при обеспечении допустимых уровней напряжения.

– Проведение расчета режимов сети для некоторого базового режима встречного регулирования трансформаторов ЦП и выбор оптимальных положений всех переключателей ПБВ потребительских подстанций.

– Проверка возможности повышения уровня напряжения ЦП при максимальных нагрузках с целью снижения потерь в сети. На каждой ступени необходимо уточнять положение переключателей ПБВ трансформаторов.

– Оптимальным является режим регулирования ЦП, при котором потери минимальны, а положения переключателей ПБВ при максимуме и минимуме нагрузки – возможным и допустимым.

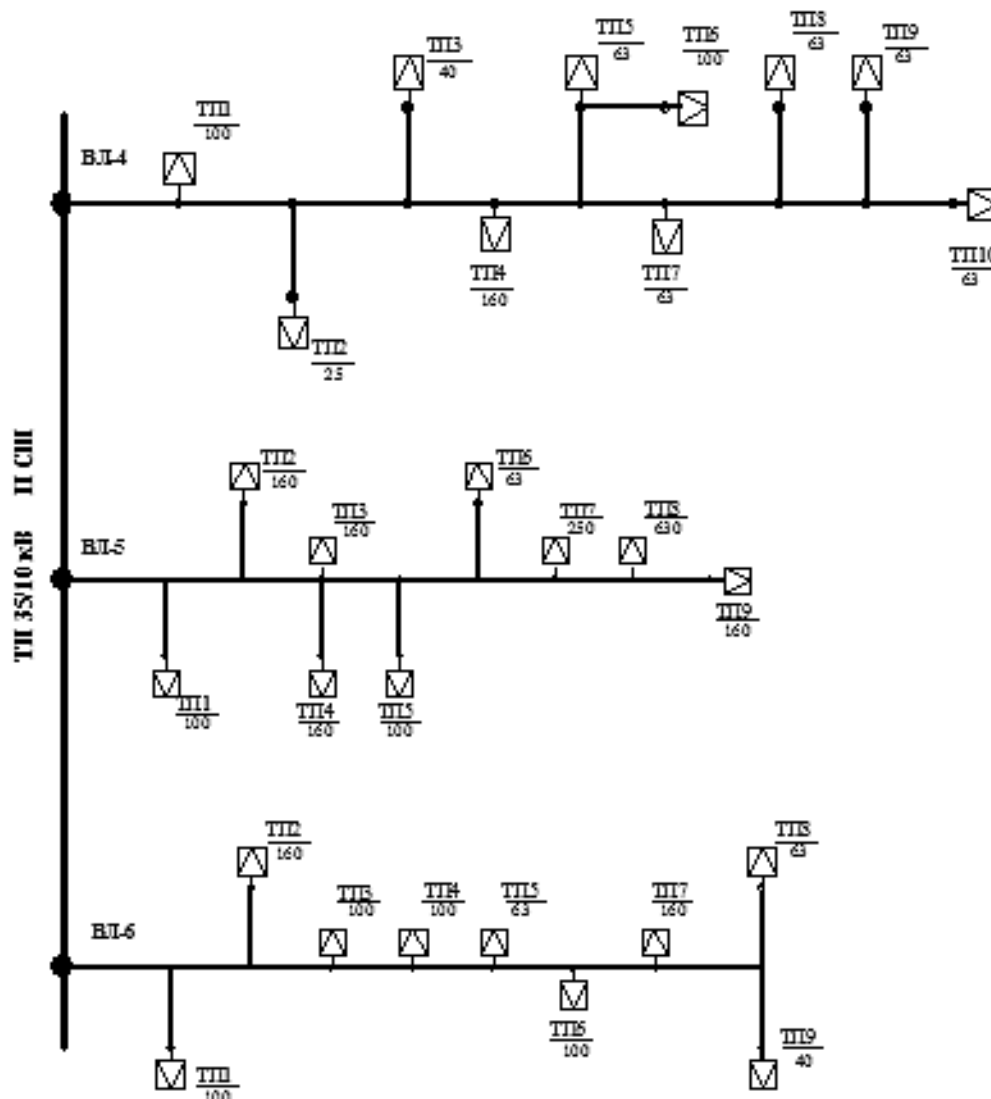


Рисунок 2 – Схема распределительных сетей II секции шин ПС

Таблица 1 – Допустимые потери напряжения в сети

Номер ответвления ПБВ	Марки- ровка	Добавка $\delta U_T$	$\Delta U_C$ % при максимальной нагрузке			
			Режим 1		Режим 2	
1	+5%	0,25%	1,15	4,35	6,15	9,35
2	+2,5	2,70%	3,60	6,80	8,60	11,80
3	0	5,26%	6,16	9,36	11,16	14,36
4	-2,5%	7,96%	8,86	12,06	13,86	17,06
5	-5%	10,80%	11,70	14,90	16,70	19,90

Расчетная схема ВЛ-1 представлена на рисунке 3. На схеме указаны: номера потребительских трансформаторных подстанций; номинальная мощность трансформаторов; номера ветвей (участков) линии 10 кВ; марка и сечение провода; длина участка.

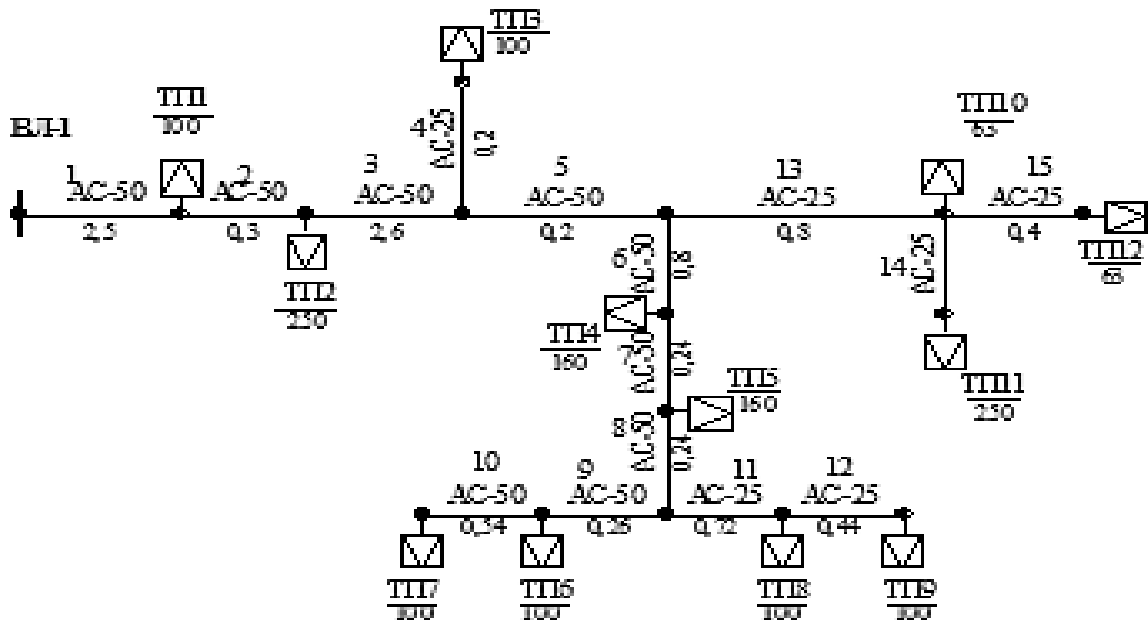


Рисунок 3 – Расчетная схема ВЛ-1 10 кВ

Расчеты режимов производились путем составления и решения системы уравнений относительно величины перепада напряжений для каждой ветви сети.

Результаты расчета потерь напряжения в сети ВЛ 1 для двух режимов встречного регулирования представлены в таблице 2. Здесь же указаны допустимые положения переключателей ПБВ трансформаторов.

В таблице 3 приведены расчетные потери мощности на участках ВЛ1 10 кВ и трансформаторах потребительских подстанций.

Сравнивая результаты расчета для двух режимов встречного регулирования в центре питания, можно сделать выводы:

– при повышении напряжения потери мощности в сети снижаются приблизительно на 7%;

– подобный вариант встречного регулирования в режимах летних нагрузок полностью не приемлем;

– для режимов зимних нагрузок для всех ТП возможен такой вариант регулирования при положении ПБВ +5%, кроме ТП1 и ТП2.

В целом можно сделать вывод о том, что подобный вариант регулирования ЦП обеспечивает максимальное снижение потерь мощности в сети, но недопустим как по условиям максимума (+10%), так и по условиям минимума нагрузки (+5%), так как не позволяет обеспечить необходимое качество напряжения у всех потребителей.

Таблица 2 – Результаты расчета режимов напряжения ВЛ1

Участок сети до подстанции	Режим встречного регулирования 1 (базовый)			Режим встречного регулирования 2		
	Потери напряжения, %		Полож. ПБВ	Потери напряжения, %		Полож. ПБВ
	Макс. нагрузки	Мин. нагрузки		Макс. нагрузки	Мин. нагрузки	
ТП1	5,73	1,56	+2,5%	5,46	1,49	–
ТП2	5,74	1,55	+2,5%	5,45	1,48	–
ТП3	7,97	2,20	0	7,57	2,09	+5%
ТП4	8,28	2,27	0	7,87	2,17	+5%
ТП5	8,36	2,29	0	7,95	2,19	+5%
ТП6	8,63	2,38	0	8,21	2,27	+5%
ТП7	8,66	2,39	0	8,24	2,28	+5%
ТП8	8,75	2,41	0	8,32	2,30	+5%
ТП9	8,80	2,42	0	8,36	2,31	+5%
ТП10	8,43	2,34	0	8,02	2,22	+5%
ТП11	8,47	2,32	0	8,05	2,21	+5%
ТП12	8,46	2,35	0	8,04	2,23	+5%

Таблица 3 – Результаты расчета потерь мощности

Режим нагрузки	Потери мощности в сети, кВт	
	Режим встречного регулирования 1	Режим встречного регулирования 2
Зима max	90,735	85,389
Зима min	12,117	11,480
Лето max	43,986	39,591
Лето min	8,485	7,636

Были проведены расчеты режимов всех распределительных линий районной подстанции. Силовые трансформаторы 35/10 кВ, номинальной мощностью 4 МВА имеют пределы регулирования РПН  $\pm 6 \times 1,5\%$ .

Расчеты проводились при ступенчатом повышении напряжения центра питания отдельно при максимальных и минимальных суточных нагрузках потребительских подстанций. На рисунках 4 и 5 представлены зависимости суммарных потерь мощности распределительных линий I и II секций шин от относительной добавки напряжения в центре питания. Представлены потери мощности при максимальных нагрузках, так как они с учетом характеристик графика нагрузки позволяют оценить годовые потери электроэнергии.

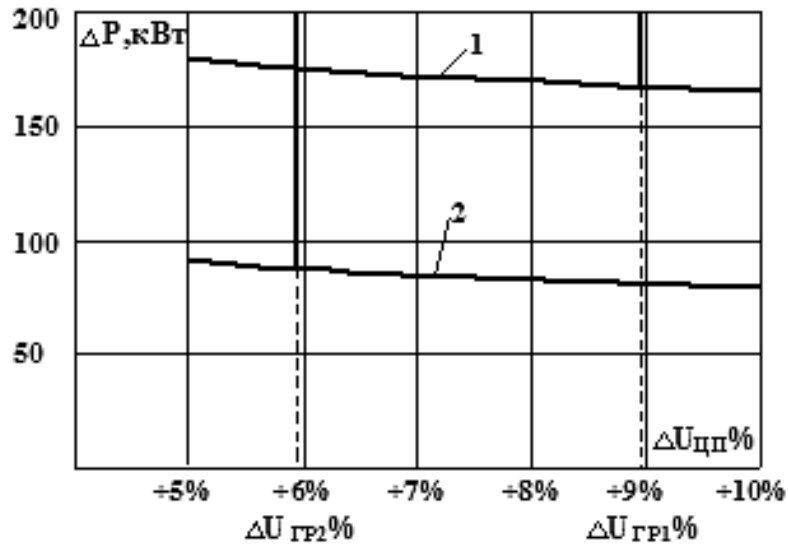


Рисунок 4 – Потери мощности в линиях СШ I: 1 – зимние нагрузки; 2 – летние нагрузки

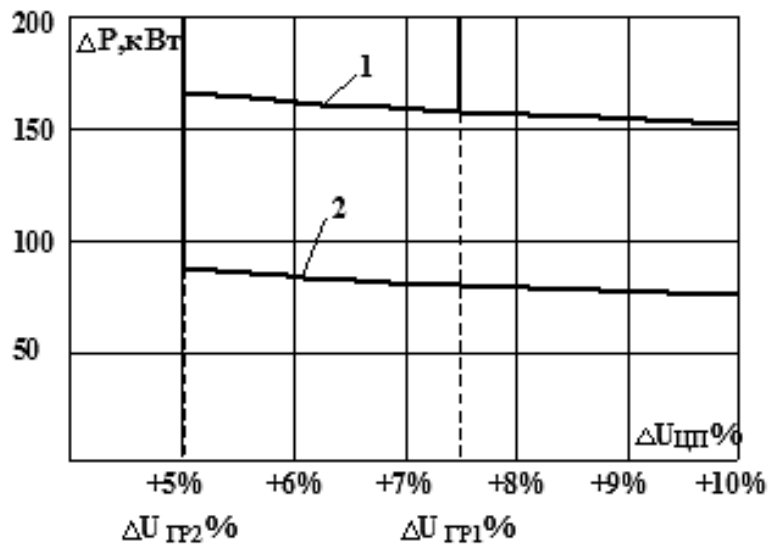


Рисунок 5 – Потери мощности в линиях СШ II: 1 – зимние нагрузки; 2 – летние нагрузки

На рисунках представлены также максимальные граничные добавки напряжения ЦП  $\Delta U_{ГР1}\%$  и  $\Delta U_{ГР2}\%$ , которые позволяют выбрать допустимое положение переключателей ПБВ всех потребительских подстанций и



обеспечить необходимое качество напряжения у потребителей во всех режимах работы.

Определим возможную экономию от снижения потерь при предложенном варианте регулирования напряжения. Годовые потери электроэнергии в сети могут быть определены [1-3]:

$$\Delta W = \Delta P_{\max} \tau, \quad (3)$$

где:  $\Delta P_{\max}$  – потери мощности в сети при максимальной годовой нагрузке;  $\tau$  – время потерь.

Потери мощности при максимуме нагрузки в базовом варианте составляют:

$$\Delta P_{\max} = 354,6 \text{ кВт.}$$

При допустимом повышении напряжения в центре питания:

$$\Delta P_{\max} = 319,0 \text{ кВт.}$$

Для сельских распределительных сетей время использования максимума нагрузки может быть принято [2]  $T_{\max} = 3000$  час/год, время потерь при этом составит:  $\tau = 2800$  час/год.

Снижение годовых потерь электроэнергии:

$$\Delta W = (354,6 - 319,0) \times 2800 = 99680 \text{ кВт}\cdot\text{час/год.}$$

При стоимости потерь электроэнергии  $C_{\text{э}} = 3$  руб./кВт·час годовая экономия от оптимального регулирования напряжения в сетях одной районной подстанции составит:

$$\text{Э}_{\text{г}} = 99680 \times 3 = 300 \text{ тыс. руб. /год.}$$

Более полное использование ресурса регулирования напряжения трансформаторами районных подстанций с РПН и выбор оптимальных положений переключателей ПБВ трансформаторов потребительских подстанций позволяют существенно снизить потери мощности в распределительной сети, обеспечивая при этом допустимое качество напряжения у потребителей.

#### Список литературы

1. Герасименко А.А. Передача и распределение электроэнергии / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов на Дону: Феникс, 2008. – 715 с.
2. Будзко, И.А. Электроснабжение сельского хозяйства / И.А. Будзко, Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
3. Идельчик, В.И. Расчеты и оптимизация режимов электрических сетей и систем / В.И. Идельчик. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 288 с.
4. Электрические системы и сети: Учебник для электроэнергетических специальностей вузов / В.А. Веников [и др.]. – М.: Высшая школа, 1998. – 511 с.
5. Картавец, В.В. Расчет режима распределительной сети / В.В. Картавец, Д.А. Зеленский // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2008. – №10. – С. 32-33.

6. Винников, Б.Г. Модели и алгоритмы решения задачи оптимального регулирования напряжения узлов районных электрических сетей/ Б.Г. Винников, В.В. Картавец, В.Л. Бурковский, Д.А. Зеленский // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2009. – №8. – Том 5. – С. 144-149

7. Винников, Б.Г. Расчет режимов разомкнутых распределительных сетей методом распределения мощности/ Б.Г. Винников, Д.А. Зеленский, В.В. Картавец // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2009. – №8. – Том 5. – С. 171-174.

УДК 631.354.2: 504.062.2

**Болдырев Иван Александрович**, магистрант  
**Труфанов Евгений Сергеевич**, магистрант  
**Кузнецов Алексей Николаевич**, к.т.н., доцент  
**Баскаков Иван Васильевич**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ УБОРКЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

*Аннотация.* В данной статье рассматривается ресурсосбережение при уборке зерновых культур. Приведены основные факторы экономии энергетических ресурсов и снижения потерь зерна.

Сегодня, в век рыночной экономики, как никогда важно не только производить качественный продукт, но и свести к минимуму затраты на его производство. Сельское хозяйство не является исключением. Использование современных технологий позволяет снизить себестоимость зерна на 20-40% при одновременном стабильном росте урожайности на 15-20%. Стимулом к внедрению ресурсосберегающих технологий являются непрерывно растущие цены на источники энергии, средства химизации, удобрения, оплату труда. При этом рыночная конкуренция заставляет производителей с/х продукции искать пути снижения цен.

Энергосбережение при уборке зерновых культур осуществляется за счёт повышения производительности комбайна, сокращения расхода ТСМ и уменьшения затрат труда. К основным путям сокращения энергетических ресурсов относятся: формирование рациональных контуров поля, выравнивание поверхности почвы, выбор оптимального способа движения комбайна, установка широкозахватных жаток и использование бункера-накопителя [1, 3]. Рассмотрим эти пути ресурсосбережения более подробно.

Технологические и эксплуатационные характеристики техники оказывают прямое влияние на себестоимость уборки зерновых культур. Ведь чем выше производительность машины, размер ее бункера, рабочая скорость, тем быстрее будет произведена уборка. Особенно важно это при не-

благоприятных погодных условиях, когда необходимо провести уборку в сжатые сроки. Это позволит избежать потерь зерна и снижения его качества.

Повышение надежности техники, межсервисных интервалов, удобства обслуживания сокращают время, необходимое на обслуживание машины. Это способствует высвобождению техники и ее использованию при уборке других колосовых культур.

Повышение комфортности условий труда комбайнера, внедрение электронных систем помощи и самодиагностики позволяет снизить напряжение и уровень усталости механизатора. Это способствует увеличению продолжительности работы комбайна.

Использование спутниковых систем слежения и современного компьютерного программного обеспечения позволяет в короткие сроки качественно и с высокой точностью определять контуры полей без дополнительной корректировки непосредственно на местности. Это позволяет использовать зерноуборочные комбайны с большей эффективностью для повышения производительности труда.

Выбор оптимального способа движения также позволит сэкономить часть энергоресурсов. Направление движения уборочных агрегатов должно совпадать с направлением пахоты, что позволит двигаться комбайну по более ровной поверхности, тем самым увеличит скорость его движения. При раздельной уборке надо учитывать, что валок надежно удерживается стерней, когда он расположен перпендикулярно направлению посева. Поэтому траектория движения жатвенных агрегатов по возможности должна совпадать с направлением господствующих ветров. При уборке полеглых хлебов двигаться необходимо поперек полеглости или под некоторым углом к ней.

До начала уборочных работ поля осматривают и устраняют все препятствия. Крупные объекты, которые нельзя убрать, обкашивают. Затем поля разбивают на загоны, площадь которых должна быть не менее суточной производительности агрегата. Загоны делают по возможности прямоугольной формы, в которых длина в 6...12 раз больше ширины для черного способа движения и в 3...5 раз — для кругового. Для удобства поворотов на углах загонов делают прокосы шириной 12...16 м. На длинных полях прокашивают поперек загона разгрузочную (транспортную) магистраль шириной от 8 до 10 м. На полях площадью более 50 га делают пропашки между загонами двумя проходами пахотного агрегата с пятикорпусным плугом для создания зоны пожарной безопасности [2]. Комплексное применение данных мер позволит существенно сэкономить энергоресурсы.

Ресурсосбережение обеспечивается при повышении производительности комбайнов. Одним из путей повышения производительности является использование широкозахватных жаток. Этот способ позволяет сокра-

тить время уборочных работ, а также удельный расход топлива. Также использование широкозахватной жатки повышает производительность уборочного агрегата и может сократить количество техники на поле, так как за один проход убирается большая площадь. При этом высвобождается часть техники, следовательно, сокращаются затраты на топливо, оплату труда механизаторов, обслуживание и т.д.

Повысить эффективность комбайна можно за счет использования бункера-накопителя (Рисунок 1). Это снизит затраты труда и позволит производить уборку без остановок на выгрузку.



Рисунок 1 - Бункер(прицеп)-перегрузчик зерна GTW 25 Bergmann

Прицеп-перегрузчик (рисунок 1) служит связующим звеном между непрерывно передвигающимися комбайнами и транспортным средством, находящимся на дороге возле поля. Также не происходит переуплотнения почвы из-за выезда транспортного средства на поле, так как бункер-перегрузчик оказывает меньшее давление на почву. Перегрузчик зерна может также использоваться для перегрузки зерновых культур.

Источниками потерь зерна у комбайна являются жатка и молотилка. Во время работы комбайна происходят следующие потери зерна: в жатке – 0,2%, в молотилке – 1,2%, при очистке – 0,5% и в соломотрясе – 1,5%. На соотношение потерь в различных узлах комбайна оказывает влияние вид убираемой культуры, а также тип молотильного устройства комбайна. Поэтому нельзя осуществлять контроль за качеством работы отдельных узлов, не анализируя потери зерна во всей системе.

Таким образом, при уборке зерновых культур можно сэкономить значительные энергетические ресурсы, а также уменьшить потери зерна. В результате комплексного применения приведенных выше мер возможно получение дополнительной прибыли.

### Список литературы

1. Федоренко В.Ф. Ресурсосбережение в агропромышленном комплексе: инновации и опыт / В. Ф. Федоренко, В. С. Тихонравов. – М.: Росинформагротех, 2006. - 328 с.
2. Предложения по энерго- и ресурсосбережению [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://vuzlit.ru/1730183/predlozheniya\\_energo\\_resursosberezheniyu](https://vuzlit.ru/1730183/predlozheniya_energo_resursosberezheniyu) (дата обращения: 08.11.2019).
3. Смагин Б.И. Теоретические и методические основы оценки и эффективного использования производственного потенциала в сельском хозяйстве: Дис. д-ра экон.наук 08.00.05 / Смагин Б.И. / Мичуринск, Мичур.гос.аграр.ун-т . – 2003. - 397с.

УДК: 621.433.2

**Кузнецов Алексей Николаевич**, к.т.н., доцент

**Глушанков Арсений Романович**, студент

**Тертерашвили Давид Геннадиевич**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **УСТРОЙСТВО И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

*Аннотация. В данной статье описано устройство, виды конструкций и область применения газогенераторных двигателей, а также их преимущества и недостатки.*

Газогенератор – это устройство для создания горючего газа из твердого топлива. Для твердого топлива применяются в основном местные ресурсы: уголь, торф, древесина, солома, а так же остатки деревообрабатывающих предприятий. Процесс превращения твердого топлива в газообразное называется «газификацией», который заключается в сгорании топлива с поступлением определенного количества кислорода или водяного пара, недостаточном для полного сгорания.

В настоящее время газогенераторные установки используют для получения пара, или горячего воздуха для различного рода технологических процессов, а также в составе отопительных систем. Но в 30-е годы прошлого столетия газогенераторы получили широкое применение в автомобиле: массовая эксплуатация автомобилей на древесных чурках предпринимала экономию жидкого топлива специально для военной техники.

В 1923 году была создана газогенераторная установка профессором Наумовым, работающая на антраците или древесном угле и устанавливалась на 3-х тонные грузовики (Рисунок 1) [3].

Установка прошла испытания в стационарных условиях в паре с четырёхцилиндровым бензиновым двигателем Berliet L 14 мощностью 35 л.с. Также был осуществлен пробег по маршруту Ленинград-Москва-

Ленинград на Fiat-15 газогенераторной установкой Наумова в 1928 году. Первая половина 30-х годов была посвящена разработке наиболее совершенной конструкции газогенератора. В основном широкое применение газогенераторных установок получило в грузовом транспорте, так как во время индустриализации основным автомобилем для народного хозяйства являлся грузовик. В сентябре 1938 г. был установлен рекорд скорости на автомобиле ГАЗ-М1 с газогенераторной установкой НАТИ-Г12, который составлял 60,96 км/ч. В серийное производство первым автомобилем был ЗИС-13, но наиболее популярными газогенераторными автомобилями стали ГАЗ-42, ЗИС-21 и УралЗИС-352.

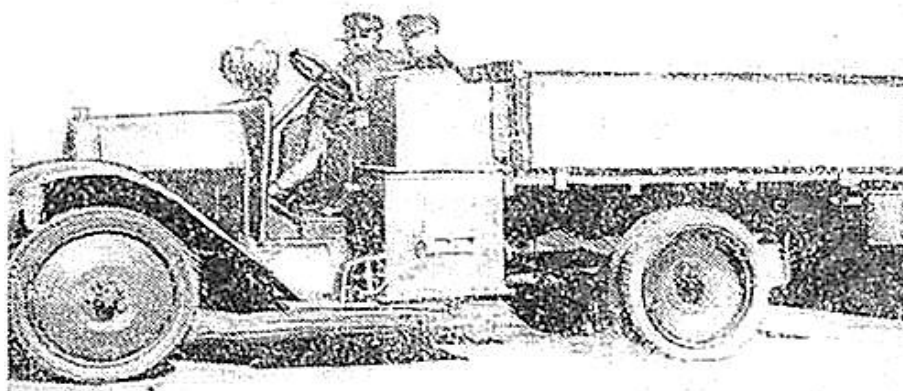


Рисунок 1 - Установка газогенератора профессора Наумова на грузовик FIAT.

Более востребованными являлись автомобили с газогенераторными установками, работающие на древесных чурках, поскольку на территории СССР основным ресурсом для твердого топлива была древесина. Однако помимо древесины для твердого топлива использовались также каменный уголь, торф, древесный уголь. Популярной была древесина твердых пород на примере ясеня, клёна, лиственницы, бука, берёзы. Не исключалось добавление древесины мягких пород, но при условии с твердыми сортами в соотношении 50/50, чего не скажешь о берёзе, так как она использовалась без добавления мягких пород древесины. Для оценки качества топлива использовались такие критерии как порода древесины, абсолютная влажность и размеры чурок.

Для обеспечения наилучшего процесса газификации требовалось, чтобы влажность твердого топлива была не более 22%, а размеры древесных чурок составляли 4-7 см в длину и 3-6 см в ширину.

Производили и угольные газогенераторные установки, для эксплуатации которых были необходимы угли твердых сортов древесины и поскольку угли древесины мягких пород имеют свойство крошения, то допускалось добавление 50% углей твердых пород. А для газогенераторов поперечного процесса газификации применялись куски углей размером от 6 до 20 мм, для остальных типов установок - от 20 до 40 мм.

Существует классификация твердых сортов топлива по количеству содержания в них смол и золы. Данные сорта разделяли на смолистые (битуминозные), малозольные (содержание золы 4%) и многозольные (более 4% золы).

Для всех вышеперечисленных видов топлива были созданы следующие газогенераторные установки:

- газогенераторы прямого процесса газификации;
- газогенераторы обращенного (обратного, или «опрокинутого») процесса газификации;
- газогенераторы поперечного (горизонтального) процесса газификации.

Газогенераторы прямого процесса газификации работают следующим образом (Рисунок 2) [1, 3, 4]. Воздух поступает через колосниковую решетку снизу, а образование газа и его отбор происходит сверху, где и находилась непосредственно зона горения. В зоне горения температура колеблется в пределах 1300-1700 °С за счет выделяемого тепла при горении. После зоны горения располагается зона восстановления, в которой осуществляется реакции с поглощением тепла, вследствие чего температура снижалась до 700-900 °С. Далее с верхней части активной зоны находились зоны, обогреваемые теплом активной зоны- зона сухой перегонки и зона подсушки топлива. Также обогрев данных участков способен осуществляться в тех случаях, если в верхней части присутствует газоотборный патрубок. Его предназначение заключается лишь в отводе газов на выходе из активной зоны. В конечном итоге данных процессов, температура в зоне сухой перегонки могла быть в пределах 150-450 °С, а в зоне подсушки- 100-150 °С.



Рисунок 2 - Схема газогенератора прямого процесса газификации:

1 - бункер; 2 - топливник; 3 – зольник

В данном типе газогенераторов водяные пары способны увеличивать мощность двигателя посредством реакции с углеродом топлива и дальнейшего обогащения генераторного газа получившим водородом. Вода не

попадала в зону горения и подвод создавался путем смешивания с воздухом, который поступает в газогенератор, или при помощи испарения.

Для нормальной работы двигателя должна быть пропорциональность между подачей водяного пара в газогенератор и количеству сжигаемого топлива в нем.

Существует несколько способов регулировки подачи пара в камеру газификации и одним из них является механический способ, в котором подача воды осуществлялась при помощи водяной помпы (насоса), приводимого в действие двигателем, перепускной клапан которого связан с дроссельной заслонкой. Это обеспечивало изменение количества подаваемой воды в газогенераторную установку в зависимости от числа оборотов двигателя и его нагрузки.

Термический способ, в котором уровень воды поддерживается при помощи поплавкового прибора в испарителе возле зоны горения, а регулировка подачи выделяемого пара изменялась путем зависимости от температуры в зоне горения.

Гидравлический способ, когда подача воды обеспечивается специальной иглой, связанной с мембраной, на которую действует разность давлений до и после диафрагмы в газопроводе, соединявшем газогенератор и двигатель.

И также применяется пневматический способ. В нем вода подается с воздухом через карбюратор в испаритель.

В генераторах обращенного процесса газификации (Рисунок 3) подача воздуха создается в средней части установки, где и происходит процесс горения. В основном они предназначены для газификации битуминозных сортов твердого топлива, например, древесных чурок и древесного угля. Здесь активная зона находится между областью подвода воздуха и колосниковой решеткой, а отбор газов происходит ниже подвода воздуха. Под колосниковой решеткой находится зольник с патрубком отбора газов газогенератора. Конденсат топлива и смолы не способны выйти из генератора мимо активной зоны, так как зоны подсушки и сухой перегонки проходят выше нее. На выходе из газогенератора количество смол было мало, поскольку при проходе через активную зону с высокой температурой, средства сухой перегонки склонны к разложению. Благодаря подогреву топлива в бункере установки при помощи горячего генераторного газа, устранялось отложение смол чурок на стенках бункера, что также привело к более стабильной работе установки.

В газогенераторах горизонтального процесса отбор газа осуществляется со стороны патрубка отбора газов, а воздух с большой скоростью через фурму, которая находится в нижней части сбоку (Рисунок 4). Активная зона находилась между газоотборным патрубком и концом фурмы. В данной установке, как и в газогенераторах обращенного процесса газификации, зоной сухой перегонки и подсушки находились вы-



ше активной зоны, но зона подсушки располагалась выше зоны сухой перегонки.

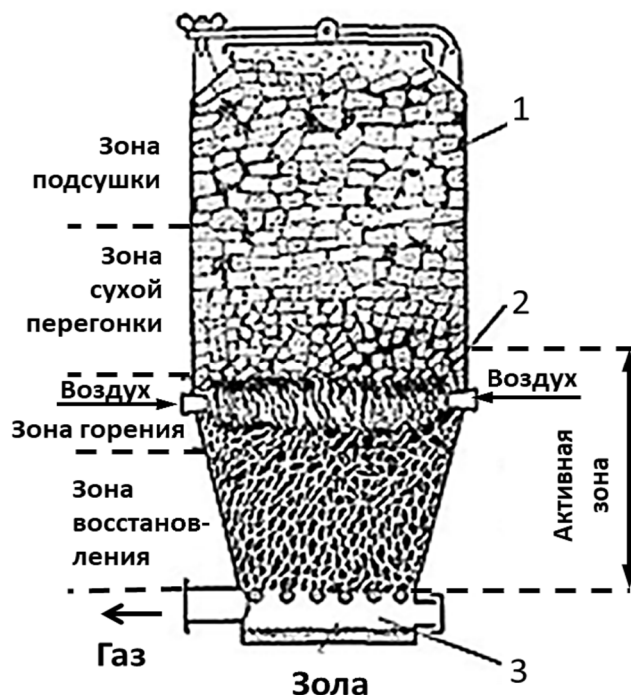


Рисунок 3 - Схема газогенератора обратного процесса газификации: 1 - бункер; 2 - топливник; 3 - зольник.

В газогенераторах горизонтального процесса отбор газа осуществляется со стороны патрубка отбора газов, а воздух с большой скоростью через фурму, которая находится в нижней части сбоку (Рисунок 4). Активная зона находилась между газоотборным патрубком и концом фурмы. В данной установке, как и в газогенераторах обратного процесса газификации, зоной сухой перегонки и подсушки находились выше активной зоны, но зона подсушки располагалась выше зоны сухой перегонки.

Главная особенность данной конструкции газогенератора заключалась в ведении процесса газификации при высокой температуре, что повлекло за собой хорошую адаптивность к смене режимов и уменьшению времени впускного тракта.

В конструкцию установки (Рисунок 5) обычно входили смеситель, вентилятор розжига, фильтры грубой и тонкой очистки и самого газогенератора. Принцип работы абсолютно прост: вначале берется воздух с окружающей среды при помощи тяги двигателя, затем под действие этой же тяги идет отбор горючего газа с газогенератора и проходит через фильтр грубой и тонкой очистки, предварительно снизив температуру специальным охладителем. В конечном итоге выработанный газ попадает в смеситель и готовая газо-воздушная смесь поступает в цилиндр двигателя.

В связи с низкой теплопроводностью и долгому сгоранию газозвушной смеси и плохому наполнению цилиндров, мощность двигателей, переведенных на генераторный газ, снижалась на 40-50%. Ухудшенное наполнение цилиндров обусловлено как за счет сопротивления в охладителе, фильтрах грубой и тонкой очистки, так и за счет высокой температуры.

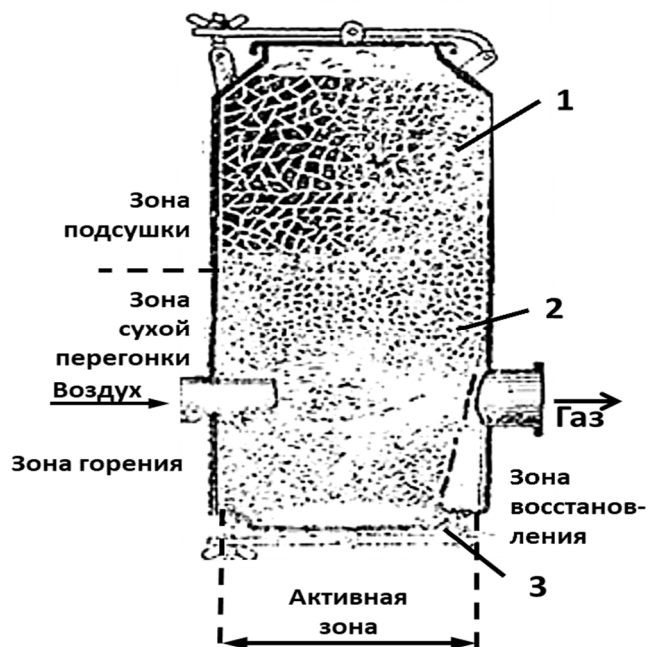


Рисунок 4 - Схема газогенератора поперечного (горизонтального) процесса газификации: 1 - бункер; 2 - топливник; 3 - зольник.

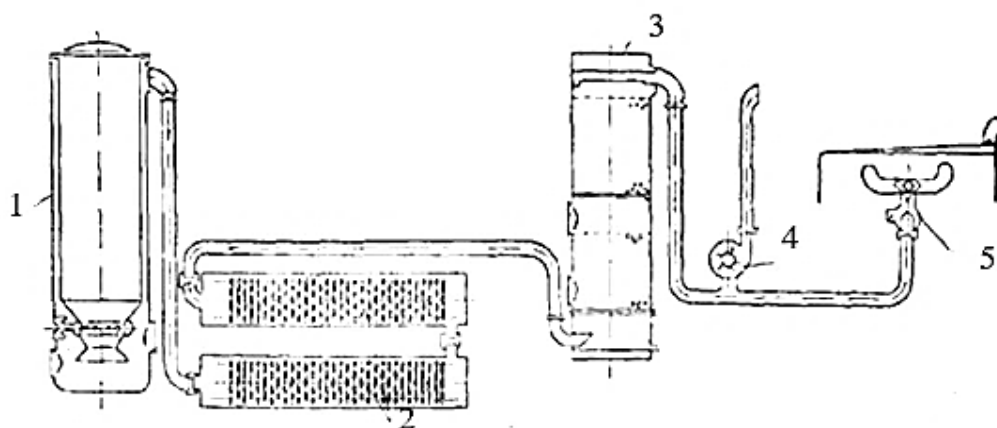


Рисунок 5 - Схема газогенераторной установки ГАЗ-42 для работы на древесных чурках: 1 - газогенератор; 2 - грубые очистители-охладители; 3 - фильтр тонкой очистки газа; 4 - вентилятор розжига; 5 - смеситель.

Для наибольшего сокращения потерь мощности, был внесен ряд изменений в конструкцию двигателя. Была увеличена степень сжатия, так как газозвушная смесь обладала достаточно неплохой устойчивости к

детонации. Также сделали впуск отдельно от выпуска для избежания потерь давления и устранения подогрева газо-воздушной смеси. Это позволило уменьшить потери мощности до 20-30%.

В эксплуатации данного вида автомобилей существовал ряд своих особенностей и правил, требующие своего выполнения во избежание преждевременного выхода из строя транспортного средства. Например, запрещалась перевозка легко воспламеняющихся веществ и тем более выезжать в местности, где не разрешалось пользоваться открытым огнем, поскольку розжиг газогенератора происходил с помощью факела, а тяга осуществлялась электро-вентилятором. Во время движения водитель был вынужден поддерживать максимальный отбор газа для обеспечения запаса мощности, а также при прохождении трудных участков переходить на пониженную передачу и повышенным оборотам двигателя.

Самый главный плюс автомобилей с газогенераторными установками заключается в том, что древесина является возобновляемым топливом без какой-либо обработки. Агрегаты и устройства, вырабатывающие генераторный газ считаются натуральными аккумуляторами, которые не нуждаются в утилизации и их предварительной зарядки. Это дает выигрыш перед электромобилем. Также есть огромное преимущество с экологической точки зрения, где отходы работы газогенератора считается зола, которую возможно применить в качестве удобрения для сада.

Стоит отметить, что газификация древесины гораздо чище, чем сжигание бензина или дизеля. Основным минусом является чрезвычайно большие габариты и вес, что очень влияет на скорость и ускорение автомобиля, а также значительная потеря мощности двигателя за счет большого количества азота в древесном газе, который не поддерживает горение, углеродные соединения снижают горение газа (Рисунок 6).

На автомобилях с малым объемом двигателя допускается установка газогенератора, но на маломощных двигателях в некоторых случаях наблюдается нехватка мощности и динамики, что только ухудшит газогенераторная установка. Поэтому их следует устанавливать на автомобили больших габаритов и с более мощными двигателями.



Рисунок 6 - Автомобиль Opel Kadett, оснащенный газогенераторным двигателем

Таким образом, газогенераторные установки не могут сравниться с дизельными и бензиновыми двигателями, так как не смотря на все его преимущества их эксплуатация несет за собой резкое снижение запасов деревьев, а сельскохозяйственные земли будут использованы на выращивание ресурсов для биотоплива, что может привести к голоду. Только глобальная нехватка нефти или весьма большая её дороговизна заставит нас пересесть за руль автомобиля, оснащенного газогенераторным двигателем.

#### Список литературы

1. Копытов В.В. Газификация конденсированных топлив: ретроспективный обзор, современное состояние дел и перспективы развития/В.В. Копытов, М.: Лань, 2012. - 504 с.
2. Смольянинов С.И. Лабораторный газогенератор / С.И. Смольянинов // Известия Томского политехнического института. - 1960. - Т. 92. - С. 109-110.
3. Шугуров Л.М. Автомобили страны советов/ Л.М. Шугуров, В. П. Ширшов, М.: ДОСААФ, 1983. - 128 с.
4. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / В.В. Остриков, А.И. Петрашев, С.Н. Сазонов, В.И. Оробинский, Д.Н. Афоничев, О.И. Поливаев, Е.В. Пухов – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 391 с.

УДК 532.783:534.6

**Тарасенко Дмитрий Павлович**, магистрант

**Подорванов Даниил Алексеевич**, студент

**Ларионов Алексей Николаевич**, д.ф. – м.н., профессор

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

#### **МОДУЛЯТОРЫ СВЕТА НА ОСНОВЕ СТРУКТУР ФОТОПРОВОДНИК – ЖИДКИЙ КРИСТАЛЛ**

*Аннотация. Анализируются преимущества оптоэлектронных устройств с жидкокристаллическим рабочим телом. Представлены структуры модуляторов света на основе жидких кристаллов. Показано, что высокая чувствительность мезоморфной структуры к воздействию внешних электрических и магнитных полей, а также к изменению термодинамических параметров состояния обуславливает перспективность их применения в электронных устройствах.*

В зависимости от способа получения различают лиотропные и термотропные жидкие кристаллы. Лиотропные жидкие кристаллы образуются при растворении твёрдых кристаллов в определенных растворителях. В этом случае структурными единицами являются не молекулы, а молеку-

лярные комплексы – мицеллы, которые могут принимать различные формы [1,2].

В отличие от лиотропных жидких кристаллов вещества, для которых мезоморфное состояние реализуется в определенном интервале температур, называются термотропными жидкими кристаллами [3]. В зависимости от общей симметрии термотропные кристаллы подразделяют на нематические и смектические. Если в нематической жидкости растворить молекулы, отличающиеся от своего зеркального отражения, то в структуре нематика появится спиральное искажение. Такое искажение возникает у чистого эфира холестерина, поэтому фазу, закрученную в спираль, называют холестерической. Также различают смектические жидкие кристаллы. В отличие от нематических и холестерических они имеют более упорядоченную двумерную структуру.

В настоящее время жидкокристаллические оптически управляемые пространственно-временные модулируемые структуры (ПВМС) можно отнести к числу наиболее совершенных приборов. Они компактны, технологичны, просты в эксплуатации, обладают высокой чувствительностью, работают при низких питающих напряжениях. Перспективы и масштабы применения ПВМС в устройствах обработки оптической информации определяются тем, насколько современные характеристики оптических транспарантов могут быть улучшены в сторону достижения максимальной чувствительности к управляющему излучению, повышения быстродействия и пространственного разрешения световых сигналов, а также диапазона длин волн излучения, в котором надежно работают эти устройства [2,4]. В настоящее время одной из актуальных проблем применения жидких кристаллов является недостаточное быстродействие жидкокристаллических элементов. Перспективной является структура ПВМС, представляющая собой фотопроводник – жидкий кристалл (ФП–ЖК). В ней слои поликристаллического или аморфного ФП и ЖК заключены между прозрачными электродами, на которые подается питающее постоянное или переменное напряжение (рис. 1).

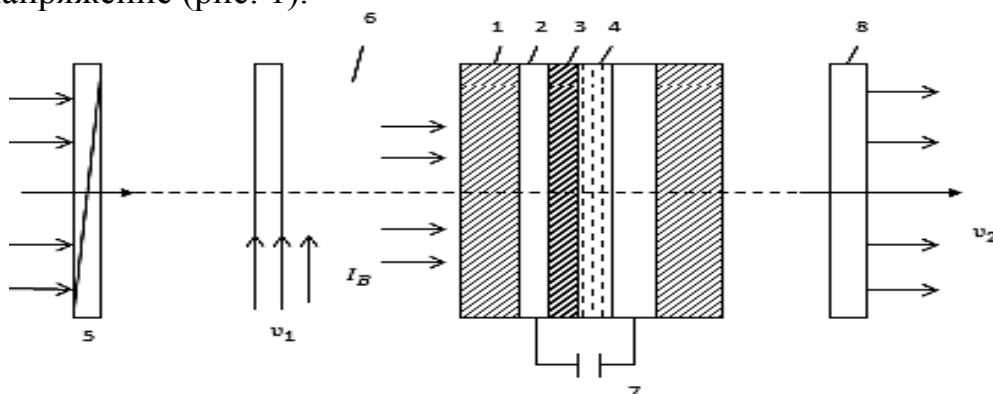


Рисунок 1 – структура ФП-ЖК, здесь: 1 – стеклянная подложка; 2 – прозрачный электрод; 3 – фотопроводник; 4 – ЖК; 5 – поляризатор; 6 – светоделитель; 7 – источник питания; 8 – анализатор

При освещении фотопроводника экспонирующим излучением его проводимость (полное сопротивление) изменяется, в результате чего происходит перераспределение питающего напряжения между слоями ЖК и ФП. Это приводит к возбуждению ЖК слоя и модуляции считывающего излучения в соответствии с распределением освещенности проводника.

Наиболее совершенный тип структур ФП-ЖК, в котором удаётся получить максимальное ослабление действия считывающего света на фоточувствительный слой, – это ПВМС со сплошным или дискретным мозаичным отражающим слоем, введенным в структуру между ФП и ЖК (рис.2). Диэлектрическое зеркало обычно содержит 12 чередующихся слоев сульфида цинка и криолита. Коэффициент отражения зеркала не менее 90% в диапазоне длин волн 400 – 700 нм достигается за счет того, что оно представляет собой суперпозицию двух зеркал с максимумами отражения на длинах волн 488 и 632,8 нм соответственно.

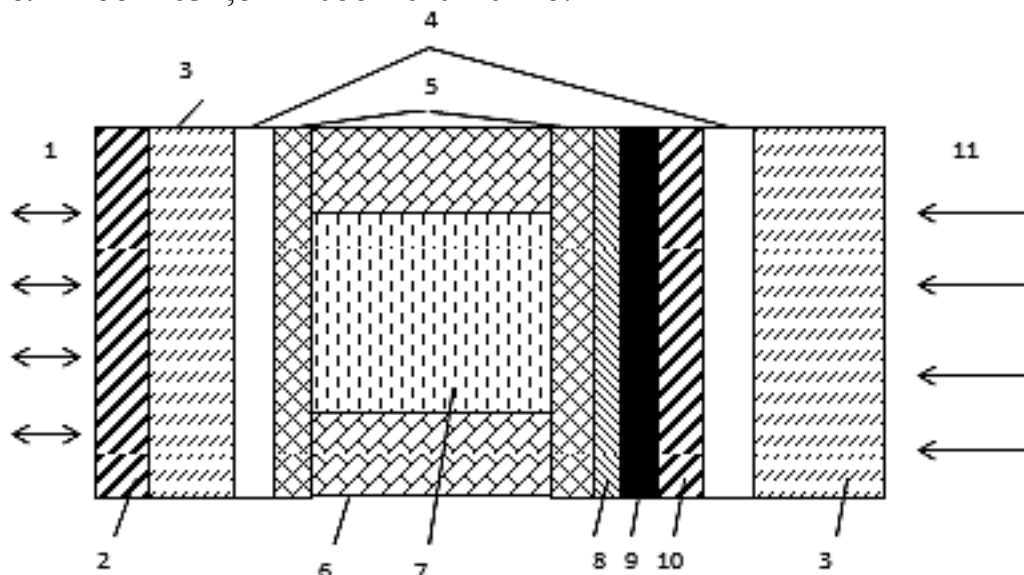


Рисунок 2 – модулятор света ФП-ЖК, здесь: 1 – считывающий пучок; 2 – просветляющее покрытие; 3 – подложка; 4 – прозрачный электрод; 5 – изолирующие и ориентирующие покрытия; 6 – прокладки; 7 – ЖК; 8 – диэлектрическое зеркало; 9 – светоизлучающий слой; 10 – фотопроводник; 11 – записывающий пучок света

В первых структурах в качестве фотопроводников применялись слои ZnS (сульфида цинка) и CdS (сульфида кадмия). Модуляция света осуществлялась за счет возникновения в слое ЖК-эффекта динамического рассеяния света или эффекта ДРС с памятью. В качестве фотопроводника использовался твердый раствор сульфида кадмия и цинка с максимумом спектральной чувствительности на длине волны 442 нм.

Структура ФП-ЖК, содержащая диэлектрические слои, питается переменным полем. Питание переменным напряжением увеличивает быстродействие и срок службы прибора, так как в этом случае не происходит диссоциации ЖК и накопления постоянного заряда на его границах.

Перспективным типом фотопроводника для ПВМС является также аморфный кремний. Характеризуется он широкой спектральной чувствительностью от 0,5 до 1,5 мкм и малой инерционностью потока. Другой разновидностью фоточувствительных слоев для ПВМС являются полимерные фотопроводники, обладающие хорошей способностью к образованию плёнок, высокими прочностью и адгезией, хорошими чувствительностью и разрешающей способностью.

Высокая чувствительность акустических параметров жидких кристаллов к воздействию магнитных полей, а также к изменению температуры и давления предоставляет возможность использования их в качестве рабочего тела датчиков давления [5,6]. Широкое применение жидкие кристаллы получили в оптоэлектронике в устройствах поляризационной логики, которые позволяют осуществить в матрично - управляемых жидкокристаллических массивах различные логические функции. Жидкие кристаллы в качестве детекторов изображения в акустической голографии требуют малого времени для формирования изображения при относительно высокой разрешающей способности. Наиболее многообещающее применение жидкокристаллических детекторов – это получение изображения объектов в океанографии и подводной акустике. Основное преимущество жидкокристаллических индикаторов – малая потребляемая мощность, которая делает их особенно перспективными в цифровых измерительных приборах с автономным питанием [7,8].

Уникальные свойства жидких кристаллов, проявляющиеся, в частности, в высокой чувствительности их ориентационной структуры к внешним воздействиям, открывают широкие перспективы для применения их в медицине, биологии, в частности одной из острых проблем является детектирование злокачественных опухолей [8,9].

Таким образом, оптимальными областями применения жидких кристаллов являются устройства оптической памяти ёмкостью более  $10^9$  бит, скоростные электронные оптические затворы, устройства отображения информации в реальном масштабе времени, управляемые светофильтры, регистрация температуры, индикаторные устройства [2,5,8].

#### Список литературы

1. Ларионов А.Н. Влияние P,V,T – термодинамических параметров состояния на динамику ориентационных процессов в нематических жидких кристаллах / А.Н. Ларионов, Н.Н. Ларионова, А.И. Ефремов // Жидкие кристаллы и их практическое использование. 2016. – № 1(16). – С.22–28.
2. Беляев В.В. Вязкость нематических жидких кристаллов /В.В. Беляев// – М.: Физматлит, 2002 г. – 222 с.
3. Физические основы электроники и электротехники /А.Н. Ларионов [и др.] // Воронеж ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ – 2015. – 433 С.

4. Ларионов А.Н. Влияние  $P, V, T$  –термодинамических параметров состояния на анизотропию скорости и упругости смеси нематических жидких кристаллов / А.Н. Ларионов, Н.Н. Ларионова, А.И. Ефремов // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2015 г. – №1(17). – С.72–79.

5. Ларионов А.Н. Анизотропное распространение ультразвука и вязкость нематических жидких кристаллов при вариации термодинамических параметров состояния /А.Н. Ларионов, В.В. Чернышёв, Н.Н. Ларионова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: физика, математика. – 2008 г. – №1. – С.39–47.

6. Лагунов А.С. Ориентационная релаксация в растворе нематических жидких кристаллов / А.С. Лагунов, А.Н. Ларионов // Журнал физической химии. – 1988 г. – №3(62). – С.2206–2211.

7. Pasechnik S.V. Acoustic study of nematic liquid crystals in a magnetic field at different temperatures and pressures. / S.V. Pasechnik, F.N. Larionov, V.A. Balandin, V.F. Nozdrev // Journal de Physique (Paris). Colloque. – 1984 г. – №3(45). – С.441-449.

8. Лагунов А.С. Влияние давления на акустические свойства жидких кристаллов в ротационных магнитных полях /А.С. Лагунов, А.Н. Ларионов// Акустический журнал – 1984 г. – №3(30). – С.344–351.

9. Ларионов А.Н. Курс физики / А.Н. Ларионов, В.П. Шацкий, Н.Н. Ларионова // Воронеж – ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ – 2018 г. – 360 С.

УДК 532.783:534.6

**Тарасенко Дмитрий Павлович**, магистрант

**Глушанков Арсений Романович**, студент

**Тертерашили Давид Геннадиевич**, студент

**Ларионов Алексей Николаевич**, д.ф.-м.н., профессор

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **УПРАВЛЯЕМОЕ ДВОЙНОЕ ЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНИЕ В ЖИДКИХ КРИСТАЛЛАХ**

*Аннотация. Рассмотрен принцип действия приборов, в основе которых лежит явление управляемого двойного лучепреломления в мезофазе. По результатам исследований двойного лучепреломления в отсутствие и при воздействии внешнего электрического поля анализируется динамика ориентационных процессов в нематических жидких кристаллах.*

Эффект управляемого электрическим полем двойного лучепреломления в жидких кристаллах наблюдается при небольших значениях полуволнового напряжения  $V_{\pi}$ , которое составляет десятые и даже сотые доли вольта, что обуславливает перспективность его практического применения [1]. Особый интерес представляет изучение нематических жидких кристаллов (НЖК), содержащих плеохроические красители, в состав которой



входят удлинённые молекулы формы эллипсоида вращения. Главная оптическая ось такой структуры совпадает с направлением подложек одноосной ориентации молекулы жидких кристаллов [1,2]. Однородность ориентационной структуры мезофазы обусловлена малой толщиной слоя жидких кристаллов (ЖК), расположенных между двумя плоскими прозрачными электродами, задающими ориентацию длинных осей молекул вдоль определённого направления за счёт поверхностных сил. Поэтому нематические жидкие кристаллы характеризуются дальним ориентационным и близким позиционным порядком [1,3].

Таким образом, оптические свойства ЖК можно охарактеризовать, используя модель одноосного эллипсоида вращения с положительной анизотропией  $\Delta n$  показателя преломления  $\Delta n = n_e - n_o > 0$ , в то время как в зависимости от особенностей молекулярного строения и межмолекулярного взаимодействия мезофазы анизотропия диэлектрической проницаемости  $\Delta \epsilon$  может быть как положительной ( $\Delta \epsilon = \epsilon_{||} - \epsilon_{\perp} > 0$ ), так и отрицательной ( $\Delta \epsilon = \epsilon_{||} - \epsilon_{\perp} < 0$ ). Здесь  $\epsilon_{||}$  и  $\epsilon_{\perp}$  – диэлектрическая проницаемость соответственно в направлении длинных осей молекул и перпендикулярно директору [4,5].

В случае положительной анизотропии диэлектрической проницаемости индикатриса диэлектрических проницаемостей  $\epsilon_{ik}$  выглядит как вытянутый эллипсоид вращения, если  $\Delta \epsilon < 0$  – сплюснутый эллипсоид. В соответствии с теоремой о минимуме потенциальной энергии помещённый в электрическое поле жидкий кристалл стремится обладать минимальной свободной энергией. Это требование выполняется, если молекулы длинные оси молекул мезофазы направлены так, чтобы длинная ось эллипсоида располагалась вдоль силовых линий электрического поля [1,6]. Следовательно, у ЖК с  $\Delta \epsilon > 0$  длинные оси молекул в электрическом поле ориентируются вдоль вектора  $E$ , а в ЖК с  $\Delta \epsilon < 0$  – перпендикулярно линиям вектора  $\vec{E}$ .

Знак напряжённости электрического поля не оказывает влияния на кинетику ориентационных процессов в мезофазе, однако время ориентации молекул электрическим полем обратно пропорционально второй степени  $E$ . Для экспериментального изучения данного эффекта необходимо задать начальное направление диэлектрического эллипсоида так, чтобы его длинная ось не была параллельна вектору  $\vec{E}$ . Преимущественное направление молекул нематического жидкого кристалла в электрическом поле характеризуется единичным вектором  $\vec{n}$  (или  $\vec{L}$ ), называемом директором [7,8]. Для получения однородной первичной ориентации длинных осей молекул ЖК в заданном направлении используют методы как химической так и механической обработки поверхностей.

Например, на рис.1 рассмотрен случай продольного ориентационного эффекта в нематическом жидком кристалле.

Если ориентирующими силами подложки вектор  $\vec{L}$  расположен перпендикулярно поверхности пластин, то для реализации эффекта переориентации ЖК, вещество должно обладать отрицательной анизотропией диэлектрической проницаемости ( $\Delta\epsilon$ ).

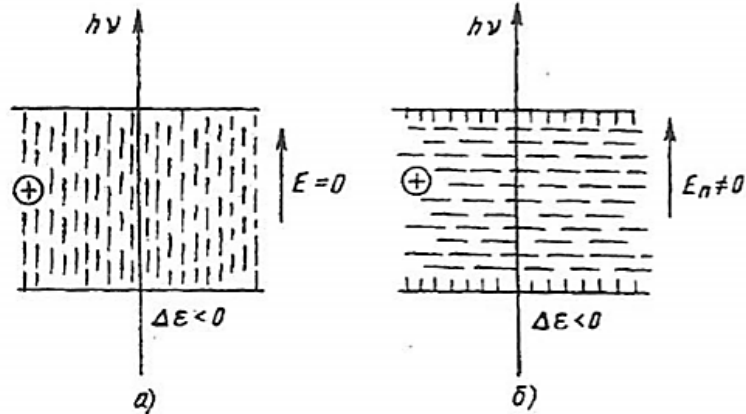


Рисунок 1- Ориентация молекул нематических жидких кристаллов при наличии и в отсутствие электрического поля а) при  $E=0$ ; б) при  $E \neq 0$

Если первоначально поле отсутствовало ( $E = 0$ ), то исходная ориентация молекул ЖК обеспечивалась упругими силами в ЖК и ориентирующим действием подложки. Для изменения ориентации директора необходимо, чтобы напряженность электрического поля превышала пороговое значение  $E_{\pi}$ , задаваемое пороговым напряжением  $V_{\pi}$ . Гидродинамика нематической фазы определяет значения порогового напряжения и напряженности выражениями [1,8,9]

$$E_{\pi}^2 = \left(\frac{n}{d}\right)^2 \frac{K_{11}}{\Delta\epsilon}, \quad V_{\pi}^2 = \pi^2 \frac{K_{ij}}{\Delta\epsilon}$$

где  $K_{ij}$ - компоненты тензора упругой деформации.

Естественно, можно задать любую исходную ориентацию директора или «закрутить» его в направлении, перпендикулярном вектору  $\vec{E}$  и лучу света. Такая ориентация называется закрученной (или твист – структурой). В этом случае в формулу для порогового напряжения войдут три главных коэффициента упругости  $K_{11}$  – коэффициент поперечного изгиба,  $K_{33}$  – коэффициент продольного изгиба,  $K_{22}$  – коэффициент кручения:

$$V_{\pi}^2 = \pi^2 \frac{K_{11} + (K_{33} - K_{22})(\psi_0/\pi)^2}{\Delta\epsilon},$$

где  $\psi_0$  – угол начальной закрутки директора.

Таким образом, переориентация молекул ЖК сопровождается переориентацией оптической индикатрисы. Свет, проходя через слой ЖК (рис. 2), будет испытывать двойное лучепреломление  $\Delta n$  и сдвиг фаз  $\Delta\phi$

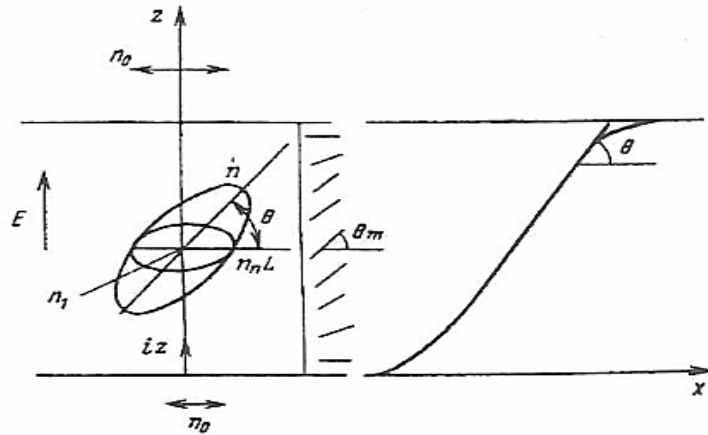


Рисунок 2- Переориентация молекул молекул ЖК под дейсвием поля E

$$\Delta n = \frac{1}{L} \int (n(z) - n_0) dz; \Delta \phi = 2\pi \Delta n L / \lambda;$$

$$n(z) = n_e n_0 [n_0^2 \cos^2 \theta(z) + n_e^2 \sin^2 \theta(z)]^{-1/2}$$

Интенсивность света, пропущенного через поляризатор и анализатор, определяется выражением [2]

$$I = I_0 \sin^2 \varphi_0 \sin^2 (\Delta \phi / 2)$$

где  $I_0$  – интенсивность падающего света;  $\varphi_0$  – угол между заданной ориентацией директора и плоскостью поляризации световой волны  $\lambda$ ;  $L$  – толщина ЖК слоя.

Вид зависимости  $\Delta \phi(V)$  и  $I(V)$  изображен на рисунке 3.

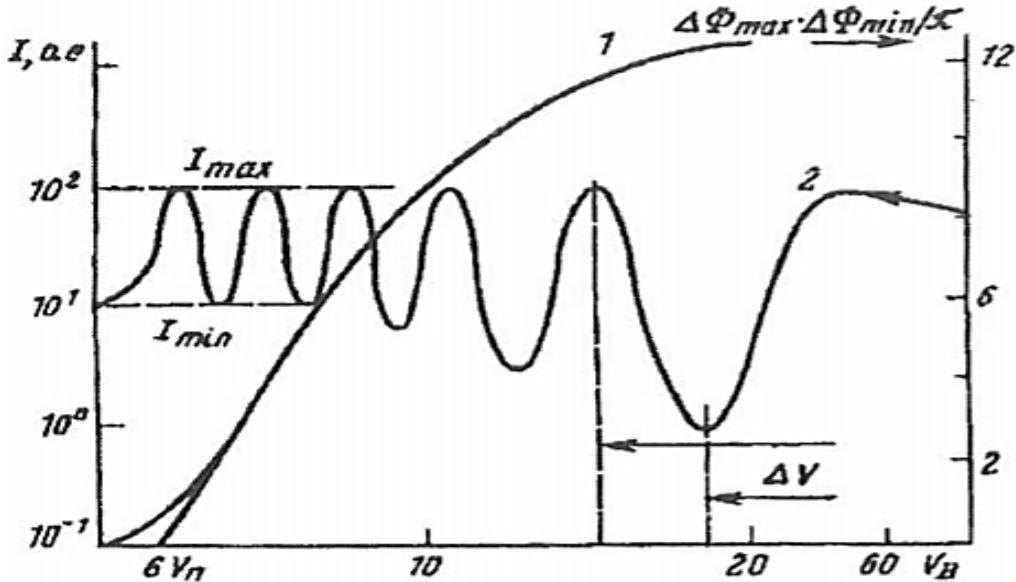


Рисунок 3 – Фазовая задержка  $\Delta \Phi$  в зависимости от  $V_B$  (кривая 1) и зависимость интенсивности света  $I$  от  $V_B$  (кривая 2)

Глубина модуляции фазы света в ЖК может превышать  $10\pi$  при толщине слоя  $L$  около  $10\mu\text{m}$ ; поэтому наблюдаются многочисленные мак-

симумы. Однако быстродействие ЖК ниже по времени релаксации твердых кристаллов, вследствие значительной величины коэффициента вращательной вязкости нематической фазы [2,5,7]. Поэтому одной из актуальных проблем физики конденсированного состояния является изучение влияния термодинамических параметров состояния на динамику ориентационных процессов в мезофазе [8,10].

#### Список литературы

1. Беляев В.В. Вязкость нематических жидких кристаллов /В.В. Беляев// – М.: Физматлит, 2002 г. – 222 с.
2. Acoustic researches of liquid crystals and prospects of their application in electronic devices of automobile transport /A.N Larionov [et.al.] //Material Science and Engineering electronic resource. – 2018. – V.327. – P.042060-042081.
3. Лагунов А.С. Ориентационная релаксация в растворе нематических жидких кристаллов / А.С. Лагунов, А.Н. Ларионов // Журнал физической химии. – 1988 г. – №3(62). – С.2206–2211.
4. Ларионов А.Н. Курс физики / А.Н. Ларионов, В.П. Шацкий, Н.Н. Ларионова // Воронеж – ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ – 2018 г. – 360 С.
5. Ларионов А.Н., Ларионова Н.Н., Ефремов А.И. Влияние  $P, V, T$  – термодинамических параметров состояния на анизотропию скорости и упругости смеси нематических жидких кристаллов / А.Н. Ларионов, Н.Н. Ларионова, А.И. Ефремов // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2015 г. – №1(17). – С.72–79.
6. Физические основы электроники и электротехники /А.Н. Ларионов [и др.] // Воронеж ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ – 2015. – 433 С.
7. Лагунов А.С. Влияние давления на акустические свойства жидких кристаллов в ротационных магнитных полях /А.С. Лагунов, А.Н. Ларионов// Акустический журнал – 1984 г. – №3(30). – С.344–351.
8. Ларионов А.Н. Влияние  $P, V, T$  –термодинамических параметров состояния на динамику ориентационных процессов в нематических жидких кристаллах / А.Н. Ларионов, Н.Н. Ларионова, А.И. Ефремов // Жидкие кристаллы и их практическое использование. 2016. – № 1(16). – С.22–28.
9. Ларионов А.Н. Анизотропное распространение ультразвука и вязкость нематических жидких кристаллов при вариации термодинамических параметров состояния /А.Н. Ларионов, В.В. Чернышёв, Н.Н. Ларионова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: физика, математика. – 2008 г. – №1. – С.39–47.
10. Pasechnik S.V. Acoustic study of nematic liquid crystals in a magnetic field at different temperatures and pressures. / S.V. Pasechnik, F.N. Larionov, V.A. Balandin, V.F. Nozdrev // Journal de Physique (Paris). Colloque. – 1984 г. – №3(45). – С.441-449.

**Шуиб Таки Эддин**, магистрант

**Тертерашвили Давид Геннадиевич**, студент

**Глушанков Арсений Романович**, студент

**Ларионов Алексей Николаевич**, д.ф.–м.н., профессор

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ В АЭРОДИНАМИКЕ**

*Аннотация. Показана перспективность применения жидких кристаллов в качестве рабочего тела электронных устройств. Анализируются конструктивные особенности и преимущества технических устройств на основе холестерических жидких кристаллов.*

Жидкие кристаллы (ЖК) широко применяются во многих отраслях техники, в том числе и в аэродинамике. В частности, разработана эффективная методика определения участков турбулентного и ламинарного потоков, а также параметров, характеризующих течение, основанная на применении холестерических жидких кристаллов [1]. Преимущество применения жидких кристаллов в качестве рабочего тела электронных устройств по сравнению с другими веществами заключается в возможности качественного фотографирования, а также низкими управляющими напряжениями, ничтожной потребляемой энергией и простотой исполнения [2,3,4].

Применение мезоморфных веществ в качестве датчиков позволяет детально исследовать процессы фазовых переходов и фиксировать даже незначительное изменение температуры. Покрытая жидким кристаллом поверхность может считаться полностью оснащенной измерительной аппаратурой.

Холестерическую жидкость подбирают с учётом свойств исследуемой поверхности. На поверхности большой площади жидкий кристалл наносят распылителем. В случаях, когда объект небольшой, ЖК наносится капельницей или небольшой пипеткой его. Затем прибегают к мазку или к кисти. Это требуется для равномерного распределения холестерического ЖК по всей поверхности объекта. Такой метод эффективно применяется в интегральных цепях.

В открытой среде под действием кислорода вследствие окисления параметры жидкого кристалла существенно изменяются. Поэтому, в атмосфере кислорода при температурах 20÷25°C продолжительность эксперимента составляет не более 4 часов, затем поверхность плёнки начинает разрушаться [2,5]. Однако в ряде случаев возникает необходимость увеличения срока использования жидкокристаллической плёнки. Для решения указанной задачи необходимо предотвратить окисление образца кислородом, для чего вещество изолируют, например, поместив его в прозрачную

капсулу или иным способом. Это позволяет увеличить продолжительность эксперимента на несколько порядков. Однако, применение капсул имеет ряд недостатков. В частности, использование толстой плёнки, необходимой для изоляции вещества, приводит к повышению теплоемкости системы и искажению температурного поля. Достоинством применения капсулы является малая толщина жидкокристаллического слоя, благодаря чему интенсивность рассеянного света меньше зависит от угла освещения, чем интенсивность света, рассеянного от обычной холестерической анизотропной жидкости.

Увеличение продолжительности сохранения неизменными исходных первоначальных параметров жидкокристаллической системы вопреки воздействию внешних факторов, достигается вариацией концентрации компонентов объекта. Однако, при наличии в структуре даже небольшого количества ненасыщенных смесей, происходит химическая реакция как под действием флуоресцентных ламп так и в темноте. К настоящему времени еще не найдено эффективного замедлителя этих процессов. При нормальном солнечном излучении в изолированной системе вещество сохраняет свои свойства продолжительное время.

В экспериментах используют источники, который дают направленный параллельный и линейно поляризованный световой пучок диаметром в пределах 10÷15 мм.

Для лучшего поглощения света, падающего на слой жидкого кристалла металлическую подложку системы зачерняют. Для работы установки в широких температурных пределах создают печки с возможностью регулировать температуру, которая колеблется в пределах 40÷250° С.

В качестве поляризатора таких устройств используют призму Николя, которая совместно с призмой Николя – анализатором, устанавливается на темноту. Это необходимо для того, чтобы исключить весь паразитный свет и использовать только поляризованный по кругу, который, проходит через слой холестерического жидкого кристалла.

Система позволяет экспериментально изучать изменение параметров ЖК при изменяющихся температуре и длине волны света  $\lambda$ . Чувствительность жидкокристаллических устройств  $S = \lambda_0/T$  зависит от длины волны  $\lambda_0$  и температуры  $T$ . Поэтому применение жидких кристаллов для подобных исследований основано на использовании двух методов: 1) устанавливают постоянную температуру, а длину волны  $\lambda$  изменяют; 2) поддерживают длину волны  $\lambda$  постоянной, а температуру меняют в таких пределах, при которых  $\lambda_0$  достигает своего максимума. Такой метод позволяет получить зависимости  $\lambda_0 = f(T)$  при различных  $\theta_i = \theta_T$ .

Для проведения опытов и исследований применяют многие вещества, которые можно разделить на две группы в зависимости от свойств холестерического жидкого кристалла: 1) стабильные, к которым относятся:

пеларгонаты, пропионаты, бензоаты, циннаматы холестерина; 2) нестабильные – эфиры холестерина, ацетаты, стеараты, капраты.

Вещества второй группы представляют меньший интерес для применения в данной отрасли, нежели вещества первой группы, из-за того, что отраженный свет наблюдается только в определенных условиях. Представители стабильной холестерической фазы, а именно пропиат, бензоат и холестерилциннамат имеют стабильную мезоморфную фазу. При ее нагревании и охлаждении можно наблюдать изменение цвета смеси. Это является следствием смещением длины волны в видимом участке электромагнитного спектра.

Оптические параметры холестерических жидких кристаллов (ХЖК) изменяются в зависимости от внешних воздействий [2,6]. Шаг спирали ХЖК может изменяться под действием механического сдвига и давления. гранжановская текстура переходит в динамическую конфокальную при скорости сдвига  $10^{-3} \text{ с}^{-1}$ , а при скорости – более  $10^{-3} \text{ с}^{-1}$  – в гомеотропную.

Сдвиг ХЖК влияет на смещение цвета в синюю или в красную области спектра. Для чисто холестерических смесей характерно два текстурных перехода. Для смеси, который состоит из холестерилхлорида и п-н-метоксибензилиден-п-бутиланилина (МББА), характерен переход только в гомеотропную текстуру. Спектральное исследование такой смеси не может выявить заметного влияния сдвига на длину волны  $\lambda$  рассеянного света [2,7].

Таким образом, в настоящее время изучение жидких кристаллов вызывает повышенный интерес, так как еще многое в их природе неизвестно. Сложность экспериментального изучения жидких кристаллов обусловлена тем, что минимальное изменение какого-либо фактора кардинально влияет их структуру. Холестерические жидкие кристаллы обладают свойством спиральности, а определенными внешними воздействиями возможно менять шаг спирали, обуславливает перспективность применения холестерической фазы в устройствах электроники

#### Список литературы

1. Физические основы электроники и электротехники /А.Н. Ларионов [и др.] // Воронеж ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ – 2015. – 433 С.
2. Беляев В.В. Вязкость нематических жидких кристаллов /В.В. Беляев// – М.: Физматлит, 2002 г. – 222 с.
3. Ларионов А.Н. Анизотропное распространение ультразвука и вязкость нематических жидких кристаллов при вариации термодинамических параметров состояния /А.Н. Ларионов, В.В. Чернышёв, Н.Н. Ларионова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: физика, математика. – 2008 г. – №1. – С.39–47.

4. Лагунов А.С. Влияние давления на акустические свойства жидких кристаллов в ротационных магнитных полях /А.С. Лагунов, А.Н. Ларионов// Акустический журнал – 1984 г. – №3(30). – С.344–351.

5. Ларионов А.Н. Влияние  $P, V, T$  –термодинамических параметров состояния на динамику ориентационных процессов в нематических жидких кристаллах / А.Н. Ларионов, Н.Н. Ларионова, А.И. Ефремов // Жидкие кристаллы и их практическое использование. 2016. – № 1(16). – С.22–28.

6. Лагунов А.С. Ориентационная релаксация в растворе нематических жидких кристаллов / А.С. Лагунов, А.Н. Ларионов // Журнал физической химии. – 1988 г. – №3(62). – С.2206–2211.

7. Pasechnik S.V. Acoustic study of nematic liquid crystals in a magnetic field at different temperatures and pressures. / S.V. Pasechnik, F.N. Larionov, V.A. Balandin, V.F. Nozdrev // Journal de Physique (Paris). Colloque. – 1984 г. – №3(45). – С.441-449.

УДК 621.311.24

**Шубин Никита Эдуардович**, магистрант

**Пиляев Сергей Николаевич**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **АВТОМАТИЗАЦИЯ НАСОСНОГО АГРЕГАТА СТАНЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

*Аннотация. Рассмотрены вопросы проектирования системы автоматической системы управления насосным агрегатом с помощью математической модели частотно-управляемого электропривода насоса и гидравлической части системы водоснабжения*

Как известно, водопотребление сельских систем водоснабжения колеблется в значительных пределах, в тоже время зависимость напора (давления) создаваемого насосом зависит от величины количества воды, подаваемой им (расхода) и носит нелинейный характер. Текущее значение давления и расхода в сети водоснабжения определяются точкой пересечения нелинейной характеристики насоса  $P(Q)$  и характеристики гидравлического сопротивления сети. При высоком значении гидравлического сопротивления (малое потребление воды, когда большинство кранов закрыто) рабочая точка характеризуется достаточно высоким значением давления. При большом расходе воды гидравлическое сопротивление уменьшается и, соответственно, уменьшается давление в системе из-за падающей характеристики насоса. Следовательно, давление в системе водоснабжения постоянно меняется и определяется величиной расхода воды. При малых расходах воды давление значительно увеличивается, что может привести к выходу из строя многих элементов системы водоснабжения, а при больших расходах давление воды может уменьшиться настолько, что напора не хва-



тит для подачи воды потребителям. Таким образом, возникает проблема регулирования давления воды, чтобы его значение, с одной стороны не превышало допустимое значение, а с другой стороны, чтобы во всём допустимом диапазоне расхода давление воды не уменьшалось менее требуемого значения.

Основным способом регулирования давления в системах водоснабжения сейчас является изменение частоты вращения насоса. Этот метод регулирования давления в системах водоснабжения стал основным общепринятым [1, 2]. Для его реализации необходим электропривод насоса с изменяемой частотой вращения. Использование частотных преобразователей позволяет получить систему автоматического регулирования давления, создаваемого насосом при различных значениях расхода воды в водопроводе. Это легко решается при применении специализированных частотных преобразователей, предназначенных для применения в системах водоснабжения. Однако, при использовании более простых и дешёвых преобразователей необходимо разрабатывать подобную систему автоматического регулирования самостоятельно. Поскольку сейчас основным методом проектирования систем автоматического управления является их математическое моделирование, то возникает проблема построения адекватной математической модели электропривода вместе с системой водоснабжения. Поэтому целью настоящей работы является разработка методов проектирования системы автоматического регулирования давления воды с помощью полной математической модели всей системы водоснабжения.

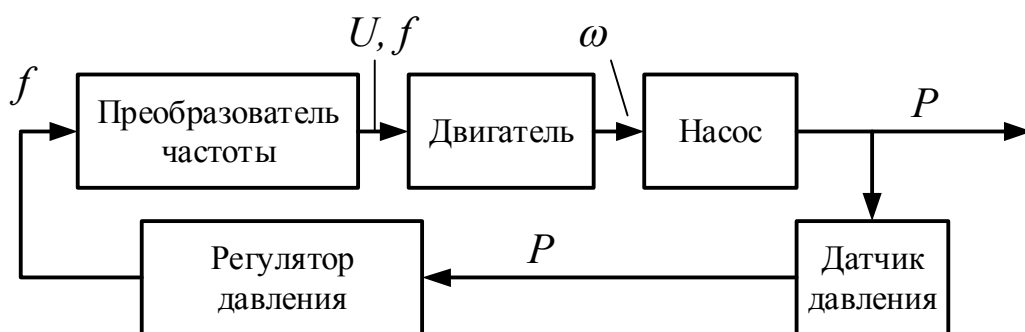


Рисунок 1 – Функциональная схема системы автоматического регулирования давления воды

На рисунке 1 представлена упрощенная функциональная схема подобной системы автоматического регулирования давления воды в системе водоснабжения[1]. Она функционирует следующим образом. На выходе насоса водоснабжения устанавливается датчик давления воды, сигнал с которого, пропорциональный давлению  $P$ , передаётся регулятору давления. Регулятор сравнивает реальное значение давления с заданным и вырабатывает управляющий сигнал в виде задания частоты питающего напряжения на преобразователь частоты. С преобразователя частоты выходной сигнал в виде трёхфазного напряжения частотой  $f$  и амплитудой  $U$  передаётся

асинхронному электродвигателю, приводящему в действие насос. Насос вращается с частотой  $\omega$ , необходимой для обеспечения заданного значения давления воды. Таким образом, основным этапом разработки такой системы является построение частотно управляемого электропривода, который включает в себя асинхронный электродвигатель и частотный преобразователь.

Существует достаточно много самых разнообразных способов и схем управления асинхронным электродвигателем, базовыми для которых являются два принципа управления: скалярный и векторный [1, 3]. Каждый из этих принципов управления асинхронными электродвигателями имеют свои достоинства и недостатки. Для двигателей привода насосов и вентиляторов рекомендуется использование метода скалярного управления [1]. Принцип скалярного управления асинхронным двигателем заключается в том, что при изменении частоты питания амплитуда напряжения меняется пропорционально частоте при постоянном их отношении  $U / f$ ).

Для осуществления скалярного управления преобразователь частоты должен состоять из четырёх основных компонентов: управляемого статического преобразователя постоянного напряжения в трёхфазный переменный (инвертора), управляемого по амплитуде преобразователя переменного напряжения в постоянное, промежуточной управляемой сети постоянного тока и системы управления, которая формирует заданный закон изменения параметров привода [1, 3].

Классический метод построения математической модели всей системы автоматического управления основан на её декомпозиции и включает в себя построение упрощенной физической модели каждого из её компонентов. Согласно этой физической модели, используя причинно-следственные связи, на основе базовых физических принципов и строится математическая модель этого компонента системы.

Одним из наиболее эффективных для инженера или исследователя путей упрощения задачи моделирования различных технических систем различной природы является использование информационных систем визуального «физического» моделирования. Термин «физическое» здесь означает то, что на экране строится схема исходной технической системы, где математические модели каждого компонента скрыты за условным графическим обозначением, а последовательность их соединения отражает передачу информации или физических сигналов. Наиболее распространённой среди подобных систем является Matlab/Simulink с библиотекой мультифизических компонентов Simscape [1, 4]. Рассмотрим построение математической модели системы водоснабжения с помощью этого инструмента.

Поскольку для электропривода насоса используется частотный преобразователь со скалярным методом управления частотой питания электродвигателя, то и выбираем соответствующую модель электропривода

«АС1» из библиотеки электроприводов Simscap. Данная модель имеет сложную структуру и включает в себя модели асинхронного электродвигателя и частотного преобразователя. Структура данного блока приведена на рисунке 2.

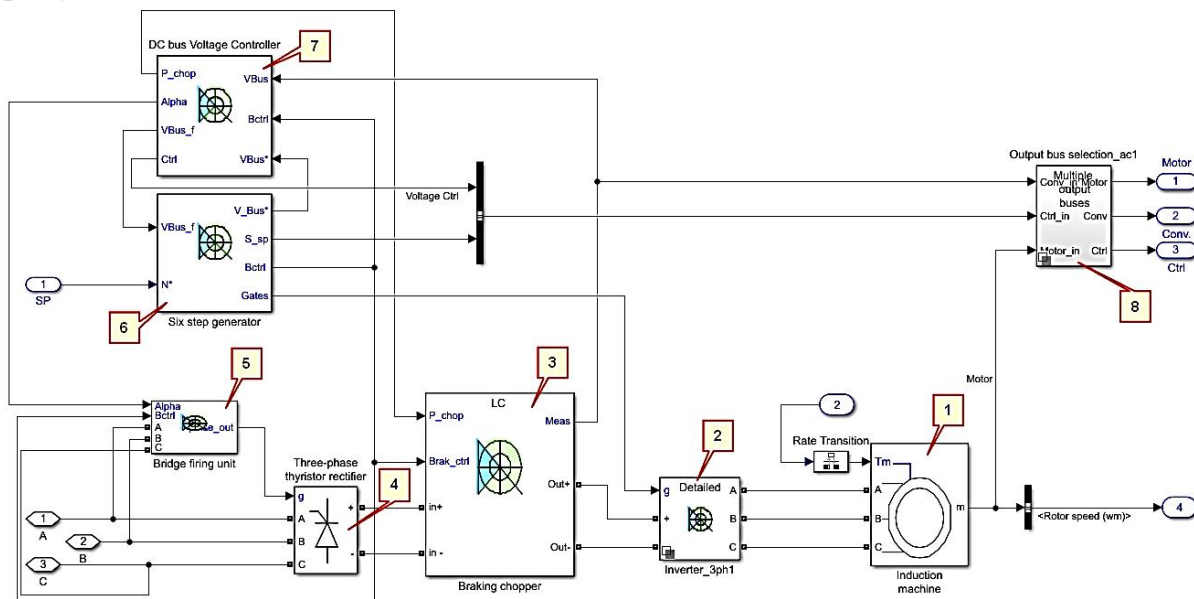


Рисунок 2 – Структура модели электропривода АС1

Модель электропривода состоит из следующих компонентов (рис.2):

1. Модель асинхронного электродвигателя.
2. Модель трёхфазного двухуровневого инвертора с широтно-импульсной модуляцией.
3. Модели регулируемой промежуточной сети постоянного тока.
4. Модели трёхфазного управляемого тиристорного выпрямителя.
5. Блока управления тиристорами выпрямителя.
6. Блока управления ключами инвертора.
7. Блока управления величины напряжения цепи постоянного тока.
8. Блока организации выходной информации.

Согласно законам теории автоматического управления, разработка любой системы автоматического регулирования начинается с создания её математической модели в виде структурной схемы, построенной согласно функциональной схеме системы [6, 7, 8]. Поскольку значение величины давления воды, создаваемого насосом, определяется соответствующим значением гидравлического сопротивления системы водоснабжения и напорной характеристикой насоса (зависимостью давления насоса  $P$  от расхода воды  $Q$ ) насоса, то, следовательно, математическая модель системы регулирования должна включать в себя как гидравлическую модель системы водоснабжения, так и модель насоса с учётом его нелинейной напорной характеристики.

Поэтому построим более точную модель системы водоснабжения в среде Matlab/Simulink на основе библиотеки элементов Simscape [4] (рис. 3).

Значение частоты вращения ротора электродвигателя от модели AC1 передаётся на источник механической скорости Simscape, к которому подключается модель насоса. Его кривые зависимостей давления и механической мощности от расхода воды задаются по точкам согласно паспортным данным насоса.

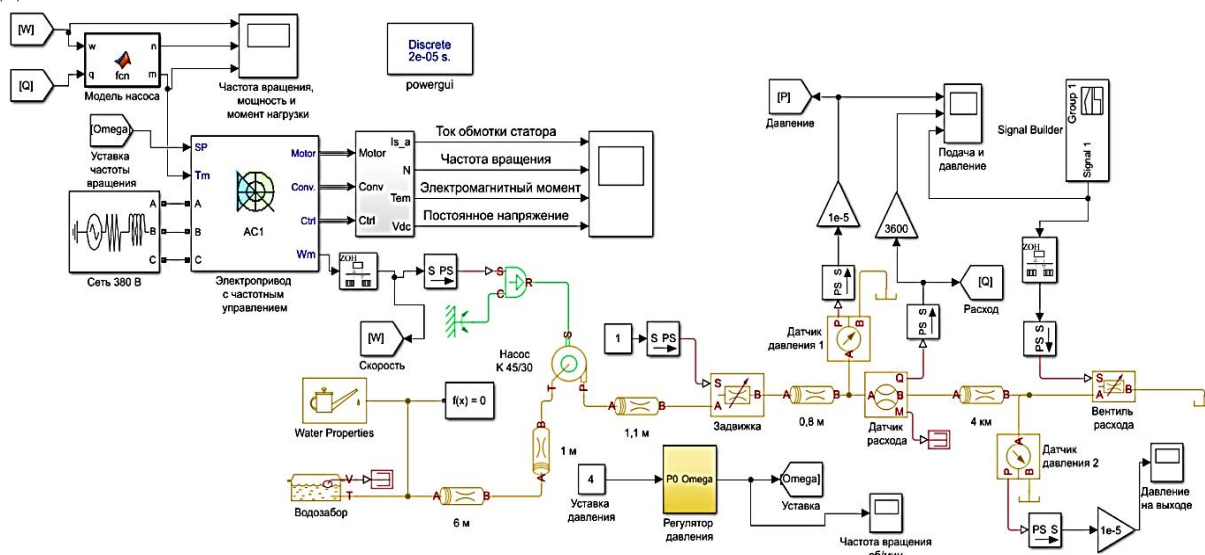


Рисунок 3 – Модель системы водоснабжения с управляемым асинхронным электроприводом

Достоинством библиотеки гидравлических элементов Simscape является наличие блока «Трубопровод», который позволяет учитывать гидравлическое сопротивление этих компонентов системы водоснабжения. Здесь можно учитывать не только протяжённость горизонтальной части трубопровода, но и вертикальные перепады высоты, дающие величину статического напора.

Используя этот блок можно построить модель реальной системы водоснабжения. В нашем случае, для простоты, были учтены трубопроводы от водозабора и трубы обвязки насоса. Вся система водоснабжения представлена одним трубопроводом диаметром 100 мм и длиной 4 километра.

Слив воды в системе водоснабжения ведётся в окружающую среду при атмосферном давлении. Регулирование величины расхода воды в данной модели осуществляется с помощью блока «Variable Orifice» (управляемое ужение), который имитирует вентиль расхода. В модель, для более точного представления системы водоснабжения, также включён ещё один запорный вентиль (задвижка) обвязки насоса в открытом состоянии.

Для измерения давления и расхода воды в модели используются соответствующие датчики. При этом расход пересчитывается в метры кубические в минуту, а давление в Барры.

Для передачи информации в модель частотно-управляемого электропривода «АС1» используется блок программы Matlab «Модель насоса», в котором по кривым модели насоса для реального значения расхода воды и частоты вращения насоса вычисляются механическая мощность насоса и необходимое значение вращающего момента для её обеспечения. Значение этого механического момента передаётся в качестве нагрузки в модель асинхронного электропривода.

Следующим этапом работы является разработка автоматического регулятора давления воды. Основой этой модели является стандартный блок библиотеки Simulink «ПИД-регулятор». Для подбора оптимальных значений параметров ПИД-регулятора, в модели системы водоснабжения (рис. 3) применено ступенчатое изменение расхода воды во времени, показанное на рис. 4.

На рис. 4 показаны кривые изменения давления и расхода воды – с регулятором давления. Видно, что применение регулятора давления позволяет стабилизировать давление воды при изменении расхода в значительных пределах.

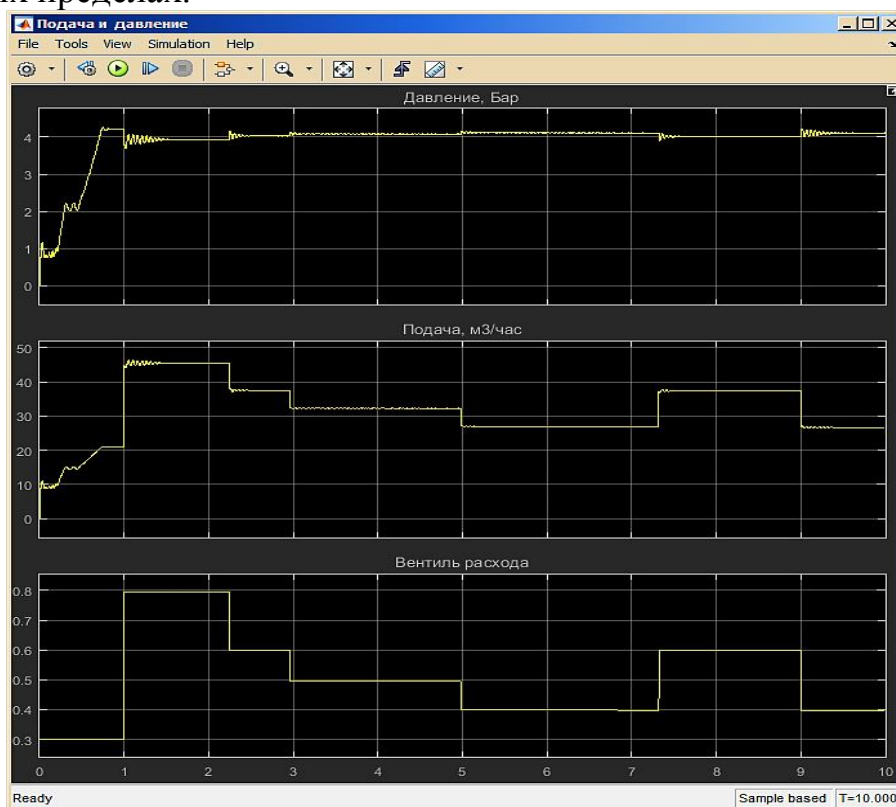


Рисунок 4 – Кривые изменения давления и расхода в системе

#### Список литературы

1. Дементьев Ю.Н. Электропривод типовых производственных механизмов / Ю.Н. Дементьев и др. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 403 с.

2. Новиков Г.В. Частотное управление асинхронными электродвигателями / Г.В. Новиков. — Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016, — 498 с.
3. SIMULINK [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://matlab.ru/products/simulink>
4. Терёхин В.Б. Моделирование систем электропривода в Simulink (Matlab 7.0.1): учебное пособие / В.Б. Терёхин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 292 с.
5. Пиляев С.Н. Динамическое моделирование сложных технических систем/ С.Н. Пиляев, С.В. Кузьменко, И.И. Аксенов // В сборнике: «Наука, образование и инновации в современном мире (НОИ-2019)» материалы Национальной научной конференции Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. 2019. С. 223-228.
6. Афоничев Д.Н. Математическая модель управляемого асинхронного электродвигателя / Д.Н. Афоничев, С.Н. Пиляев, М.А. Степин // Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств в различных режимах движения: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 115 годовщине со дня рождения профессора Харитончика Е.М / Воронежский государственный аграрный университет. — Воронеж, 2017. — Ч.II. — С. 10-16.
7. Основы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами / С.Н. Пиляев, П.О. Гуков, Д.Н. Афоничев, Р.М. Панов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2013. – 187 с.
8. Афоничев Д.Н. Информационные технологии в науке и производстве / Д.Н. Афоничев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 122 с.

УДК 621.318.23

**Васильев Владислав Валерьевич**, магистрант

**Аксёнова Мария Игоревна**, студент

**Прибылова Наталья Викторовна**, к.т.н., доцент

**Черников Виталий Александрович**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **НЕОДИМОВЫЕ МАГНИТЫ**

*Аннотация. В статье рассмотрены и описаны свойства неодимовых магнитов Nd-Fe-B, а также приведены характеристики намагничивания и области использования постоянных магнитов.*

С развитием электронной промышленности, начиная с 90-х годов и до настоящего времени, неодимовые магниты получили большую популярность повсеместно как в быту, так и в промышленных целях. Неодимовые (редкоземельные) магниты обладают такими уникальными свойства-

ми, которые позволили совершить революцию в технологизации и функционировании всего – от электродвигателей до жестких дисков компьютера [1-6]. Рассмотрим более подробно особенности и возможности использования данных магнитов.

Название *неодим* происходит от греческого *neos didymous*, что означает «новый близнец». Этот элемент был обнаружен в 1841 году, когда шведский химик Карл Густав Мозандер извлек из церита оксид розового цвета, который он назвал дидимием, так как он был двойником элемента лантан. В 1885 году австрийский химик Карл Ауэр фон Вельсбах разделил дидимий на два новых элемента: неодим (рис. 1) и празеодим [7].



Рисунок 1 – 5-граммовый кусок сверхчистого неодима в пробирке с аргонном (самая большая часть - около 1 см)

Сами неодимовые магниты были открыты в 1980-ых как ответ на острую нехватку кобальта, случившуюся в результате внутреннего конфликта в Заире (ныне Конго). Неодимовые магниты состоят из сплава редкоземельного элемента неодима, бора и железа (Nd-Fe-B). Это позволяет им одновременно сохранять огромную мощность притяжения и высокую стойкость к размагничиванию. Принимая во внимание тот факт, что железо быстро окисляется, неодимовые магниты покрыты никелем. Постоянные магниты Nd-Fe-B являются самыми сильными во всем мире. Дисковый магнит размером даже с ноготь нельзя переместить с поверхности, например, холодильника вручную. Такой магнит весом в несколько грамм может поднять в тысячи раз больше собственного веса. Притяжение между двумя неодимовыми магнитами настолько сильное, что если их поместить достаточно близко друг к другу, они могут столкнуться и разбиться. Неодимовые магниты имеют высокотемпературное сопротивление. Марка N выдерживает до 80°C, марка M — до 100°C, марка EH — до 200°C.

Изготовление сильных неодимовых магнитов характеризуется множеством сложных производственно-технологических циклов. Магнитные свойства сверхсильных неодимовых магнитов напрямую зависят от состава применяющегося сплава, микроструктуры и апробированной технологии. Порошковая технология производства позволяет сделать мощные неодимовые магниты в трех формах: прессованные магнитопласты, литые



магнитопласты и спеченные магниты. Наилучшими магнитными характеристиками обладают спеченные магниты.

Производство спеченных неодимовых магнитов – высокотехнологичный процесс. Для того чтобы изготовить неодимовый магнит, нужно совершить несколько стадий обработки магнитного материала (рис. 2). Сначала мелкий порошок Nd-Fe-B запрессовывается в форму, затем спекается и обрабатывается до нужного размера (шлифуется). Все операции производятся без доступа кислорода в вакуумной среде или атмосфере инертных газов. Направление намагниченности полюсов задается текстурой магнитного поля во время прессования.

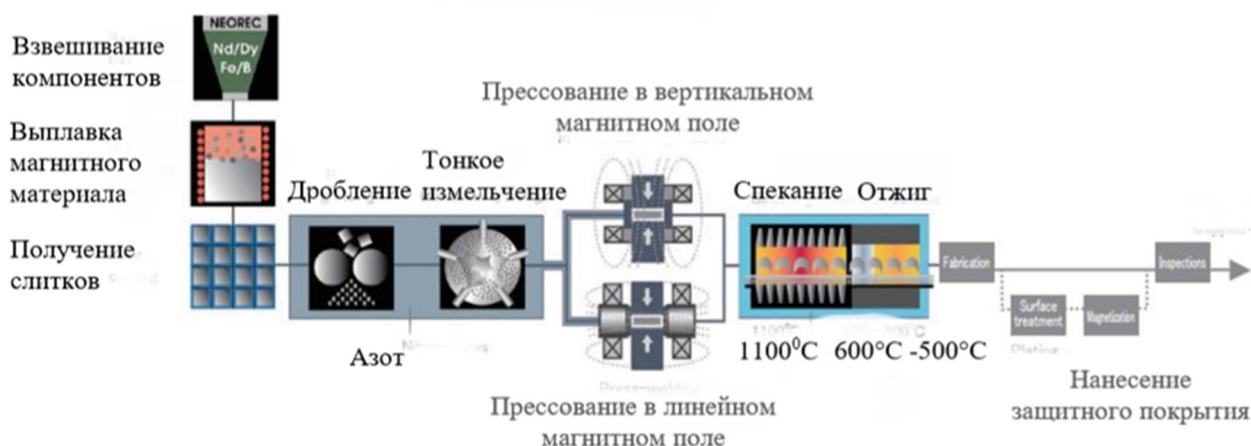


Рисунок 2 – Процесс производства неодимовых магнитов

На стадии выплавки магнитного материала исходные компоненты магнитного материала сплавляются в вакуумной индукционной печи. На этом этапе задаются магнитные характеристики материала. Частицы магнитного материала подвергаются дроблению и размолу на шаровых мельницах (тонкое измельчение). Из полученного порошка методами изостатического или линейного прессования в магнитном поле делают заготовки. На этой стадии задается направление магнитного поля, происходит выстраивание доменов. Магнитные заготовки спекают при температуре 1000°C – 1100°C, они проходят термообработку в инертной среде. Изделия проходят механическую шлифовку, затем для повышения коэрцитивной силы материала производится их отжиг. Полученные магниты помещают в намагничивающую установку с индукцией магнитного поля 3 – 4 Тл. Чем больше расстояние между полюсами магнита, тем большую магнитную индукцию необходимо создать для его полного намагничивания. Это является одним из препятствий для изготовления очень больших магнитов. Как правило, магнитная установка позволяет качественно «промагнитить» магниты с текстурным размером до 50 см. Для предотвращения коррозии и защиты от других неблагоприятных условий внешней среды после изготовления магнитов Nd-Fe-B, они покрываются различными материалами, в



основном, это гальваническое покрытие – никель, медь, цинк. Для особо агрессивного окружения используют комбинацию различных видов покрытий, в ряде случаев их дополняют слоем эпоксидной смолы, специального стойкого полимерного материала или обрабатывают фосфатами.

Свойства магнита определяются характеристиками размагничивающего участка петли магнитного гистерезиса материала магнита: чем выше остаточная индукция  $B_r$  и коэрцитивная сила  $H_c$ , тем выше намагниченность и стабильность магнита. В таблице 1 приведены сравнительные характеристики различных постоянных магнитов.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика постоянных магнитов

Магнит	$B_r$ (Тл)	$H_c$ (кА/м)	$BH_{max}$ (кДж/м <sup>2</sup> )
Nd <sub>2</sub> Fe <sub>14</sub> B (спечённый)	1,0 – 1,4	750 – 2000	200 – 440
SmCo <sub>5</sub> (спечённый)	0,8 – 1,1	600 – 2000	120 – 200
Sr-ferrite (спечённый)	0,2 – 0,4	100 – 300	10 – 40

Как видно из табл. 1 неодимовые магниты в разы превосходят самарий-кобальтовые и ферритовые магниты по таким характеристикам, как остаточная магнитная индукция ( $B_r$ ), коэрцитивная сила ( $H_c$ ), магнитная энергия ( $BH_{max}$ ). Причина такой силы состоит в строении магнитов. Напряженность магнитного поля зависит от материала магнита. В обычных ферритовых магнитах основное вещество – железо и его сплавы с углеродом, кобальтом и т. д. Железо намагничивается в магнитном поле и сохраняет это свойство довольно долгое время неизменным. Например, стальная игла после соприкосновения с магнитом остается намагниченной в течение нескольких суток. Структура (кристаллическая решетка) неодим-железо-бор соединения такова, что намагниченность намного больше и сохраняется неизменной до 10 лет.

Неодимовые магниты почти полностью вытеснили ферритовые магниты во многих сферах применения, включая промышленность, поскольку они намного сильнее и при этом являются более компактными. Неодимовые магниты – настоящая находка для тех, кто конструирует электрогенераторы. При столь высокой индукции они имеют чрезвычайно малые размеры, высочайшую стабильность параметров и позволяют строить компактные, легкие и очень мощные генераторы для ветроустановок, гидроэлектростанций и других объектов альтернативной энергетики. Неодимовый сплав стал одним из компонентов тяговых и маршевых электродвигателей, линейных электродвигателей, машин постоянного тока и различных исполнительных устройств.

Помимо этого, неодимовые магниты используют в процессе переработки и фильтрации. Так, основной причиной износа трущихся деталей моторов, двигателей внутреннего сгорания, редукторов и автомобильных коробок передач является ухудшение качества масла, в частности – из-за накопления в нем металлических частиц. Многие такие частицы легко проходят сквозь масляные фильтры и ускоряют износ деталей. Мощная сила сцепления компактных сверхмощных магнитов легко отфильтровывает посторонние металлические включения в жидкостях, образующиеся в результате трения механизмов. Достаточно закрепить такой магнит на сливной пробке картера автомобильного двигателя, и все продукты износа деталей будут мгновенно прилипнуть к этому магниту. При смене масла их можно будет легко удалить.

Современные технологии в медицине также опираются на использование постоянных магнитов Nd-Fe-B. Неодимовые магниты используются в аппаратах для магнитно-резонансной томографии. Эти магниты являются важным компонентом МРТ-сканеров для исследования тела человека без воздействия излучения. Хотя много лет назад почти все телевизоры использовали технологию катодных лучей, более современные модели используют неодимовые магниты для повышения качества изображения, перенаправляя электроны на экран. Современные наушники содержат неодимовые магниты, которые улучшают качество и диапазон звука.

И конечно же, мы не могли обойти стороной вопрос о создании «вечного двигателя». Многочисленные энтузиасты стараются создать вечный двигатель на магнитах своими руками по схеме, в которой вращательное движение обеспечивается взаимодействием магнитных полей. Как известно, одноименные полюса отталкиваются друг от друга. Именно этот эффект и лежит в основе практически всех подобных разработок. Грамотное использование энергии отталкивания одинаковых полюсов магнита и притяжения разноименных полюсов в замкнутом контуре позволяет обеспечить длительное безостановочное вращение установки без приложения внешней силы. Самые известные аналоги вечного двигателя на магнитах: антигравитационный магнитный двигатель Лоренца, асинхронный магнитный двигатель Николы Тесла, роторный кольцар Лазарева и т. д.

Таким образом, неодимовые магниты являются на сегодняшний день самыми эффективными постоянными магнитами, которые повсеместно вытесняют из употребления стандартные ферритовые магниты, находя все большее применение.

#### Список литературы

1. Анненков, А.Н. Совершенствование систем возбуждения бесконтактных двигателей [Текст] / А.Н. Анненков, М.А. Иванов, Н.В. Прибылова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4 (31). – С. 68-71.

2. Кононенко, Е.В. Моделирование плоскопараллельного магнитного поля для различных магнитных систем в электродвигателях с полым якорем и РЗМ-магнитами [Текст] / Е.В. Кононенко, Н.В. Хомяк // Радиотехнические тетради. – 1998. – № 14. – С. 93-94.

3. Хомяк, Н.В. Анализ электродвигателей постоянного тока с полым якорем с целью улучшения их технико-эксплуатационных характеристик [Текст] / Н.В. Хомяк // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Воронеж. – 1998.

4. Кононенко, Е.В. Улучшение технико-экономических показателей электродвигателей серии ДПР за счёт применения РЗМ-магнитов [Текст] / Е.В. Кононенко, Н.В. Хомяк, В.А. Хомяк // Энергия. – 1996. – № 3-4 (25-26). – С. 18-21.

5. Хомяк, Н.В. Экономическое обоснование целесообразности применения редкоземельных магнитов в микроэлектродвигателях постоянного тока [Текст] / Н.В. Хомяк // Энергия. – 1995. – № 2-3 (20-21). – С. 53-56.

6. Хомяк, В.А. Экспериментальное исследование применения высокоэнергетических магнитов в микроэлектродвигателях постоянного тока серии ДПМ [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Хомяк // Энергия. – 1994. – № 4. – С. 14-18.

7. Facts About Neodymium. Статья в arXiv (Los Alamos National Laboratory, USA), June 21, 2013 г.

УДК 621.321

**Мещеряков Виктор Николаевич**, магистрант

**Мирошникова Алёна Сергеевна**, студент

**Прибылова Наталья Викторовна**, к.т.н., доцент

**Черников Виталий Александрович**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **РЕЖИМЫ ОСВЕЩЕНИЯ В ПТИЧНИКЕ**

*Аннотация. В статье охарактеризованы механизмы воздействия некоторых видов освещения на жизнедеятельность птицы, а также рассмотрены важные особенности использования эффективных режимов освещения в зависимости от направления производства.*

В настоящее время, несмотря на широкое развитие технологий в птицеводческой отрасли, а также вопреки доказанной ещё несколько десятилетий назад необходимости применения научно-обоснованных и рационально рассчитанных режимов освещения в птичниках, важность освещения при выращивании кур довольно часто недооценивают.

В процессе проведения различных исследований было установлено влияние эпифиза на регулировку ритмов дневной активности и ночного покоя у кур. Регулировка осуществляется путём выделения фермента, пре-

вращающего серотонин в мелатонин. В результате, при увеличении его уровня в крови, куры будут садиться на насест. В дальнейшем происходит их засыпание, при этом наблюдается снижение температуры тела.

В ходе экспериментов была выявлена чувствительность эпифиза к свету, причём она была различной в разные периоды времени суток. В итоге предположили, что необходимо измерять длительность суток при помощи эндогенного ритма, состоящего из двух полуциклов: «светочувствительного» и «темночувствительного». Световая стимуляция осуществляется только в то время, когда продолжительность светового дня распространяется на «темночувствительную» часть эндогенного ритма. По последним результатам исследований для кур светочувствительная фаза наступает через 11 часов после первого включения света («рассвета») и продолжается в течение 5 часов. Стоит отметить, что во время данной фазы возможны короткие периоды темноты (рис.1).

Важно понимать, что необходимо проектировать систему освещения с определённым запасом в связи с тем, что яркость ламп в процессе эксплуатации будет со временем снижаться, также во время работы они будут загрязняться и засоряться (рис. 1).



Рисунок 1 – Светочувствительная фаза у кур

По периодизации освещения выделяют одинарный и прерывистый световые режимы освещения. При этом условно все существующие режимы освещения птичников можно разделить на два основных типа. Прерывистые режимы освещения возможно использовать и в процессе выращивания кур-несушек, и в процессе выращивания бройлеров (для мяса). Тут стоит отметить, что существуют важные особенности и отличия применения различных режимов в зависимости от направления. Экспериментально было установлено, что в случае использования режимов с прерывистым освещением очень важное значение имеет не общая продолжительность «светового дня», а именно то, в какое время суток будет обеспечен светом птичник, какой будет продолжительность «субъективного» дня, то есть то-

го периода, который куры в режиме прерывистого освещения и будут воспринимать в качестве продолжительного светового дня.

Все существующие и описанные в российской и зарубежной литературе режимы прерывистого освещения также условно можно разделить на два типа: режимы прерывистого освещения асимметричного типа и режимы прерывистого освещения симметричного типа. На каждый из них птица соответственно будет реагировать различным образом [1].

Режимы прерывистого освещения асимметричного типа (к примеру, 2С:4Т:8С:10Т), будут восприниматься стадом кур в виде однократной смены суток (дня и ночи). Причём установлено, что с точки зрения оценки уровня потребления корма, овуляции и яйцекладки в режимах данного типа прерывистого освещения, куры воспринимают самый большой и длительный период темноты в качестве ночи, а наступающий за ним световой период – как начало «субъективного» дня, или же как «рассвет». При этом происходит игнорирование птицей остальных коротких периодов темноты, и восприятие его в виде продолжительного светового дня наряду со световыми периодами. В результате в стаде кур наступит общая синхронизация яйцекладки, то есть ритм кладки яиц будет совпадать с «субъективным» днём.

В результате использования режимов асимметричного типа прерывистого освещения продуктивность птицы повышается, а расход корма снижается. Ввиду этих преимуществ именно данный тип режимов освещения находит крайне широкое применение в яичном птицеводстве.

Стоит отметить, что режимы прерывистого освещения симметричного типа (к примеру, (2С:4Т)х4 или (1С:3Т)х6, и другие) не обладают чёткой границей между «субъективным» днём и «субъективной» ночью из-за того, что все периоды света и темноты равны по длительности. При данном типе режима освещения в стаде кур в птичнике происходила десинхронизация яйцекладки (яйцекладка осуществлялась в течение 24 часов). Также стоит отметить, что при использовании режимов прерывистого освещения симметричного типа выявлена тенденция снижения яичной продуктивности при одновременном повышении массы яиц и улучшении качества их скорлупы. Особенно положительно сказывается данный тип освещения на повышении живой массы мясных кур. Таким образом, ввиду данных преимуществ, предпочтительно и целесообразно этот прерывистый режим освещения использовать при бройлерном типе производства [3].

При этом очень важно выбрать эффективный и экономически целесообразный (рациональный и обоснованный) источник света. Тип источника излучения должен выбираться в зависимости от требований нормируемой освещённости, а также характеристик данного источника света, соответствующих необходимым условиям освещаемого объекта (то есть техническим требованиям, особенностям эксплуатации, стоимостным показателям, и др.).

Применяемые для искусственного освещения источники света делят, как правило, на две группы – это газоразрядные лампы, лампы накаливания. При этом люминесцентные источники, ввиду рассеянного света от них, имеют крайне высокий уровень КПД, а их светоотдача в 5 раз больше, чем светоотдача ламп накаливания. В сравнении с обычными лампами накаливания стоит отметить экономию потребления электричества данными источниками света, достигающую 80%. То есть, исходя из этих характеристик, возможно легко заменить обычную лампу накаливания (совершенно любую) компактной люминесцентной, причём её мощность будет в пять раз меньше (при сохранении характеристик). В результате будет осуществляться экономия электроэнергии в огромных объёмах. Достигается данная экономия будет благодаря преобразованию в тепло лишь 20% потребляемой электроэнергии люминесцентной лампой. Важным недостатком является их высокая стоимость, но при этом их срок службы будет в 10÷15 раз больше, чем у ламп накаливания [2]. В последние годы быстрыми темпами идёт развитие монохромного света. В результате появляются новое понимание и новые подходы, а также новые способы применения монохромного освещения. При этом, влияние и действие, оказываемое монохромным светом на животных, всё ещё изучается.

Дневной свет получают путём наложения различных цветов. В течение многолетних исследований на протяжении долгих лет учёные экспериментально определяли влияние определённых спектров на самочувствие и аппетит птицы. В итоге, по результатам исследований учёный Марк О. Норе составил диаграмму зависимости поведения, а также и других характеристик, свойственных птице, от спектра освещения. Восприятие света у птиц сильно отличается от восприятия света человеком. Например, сильные различия возникают между птицей и человеком в чувствительности к волнам различной длины светового спектра (рис. 2).

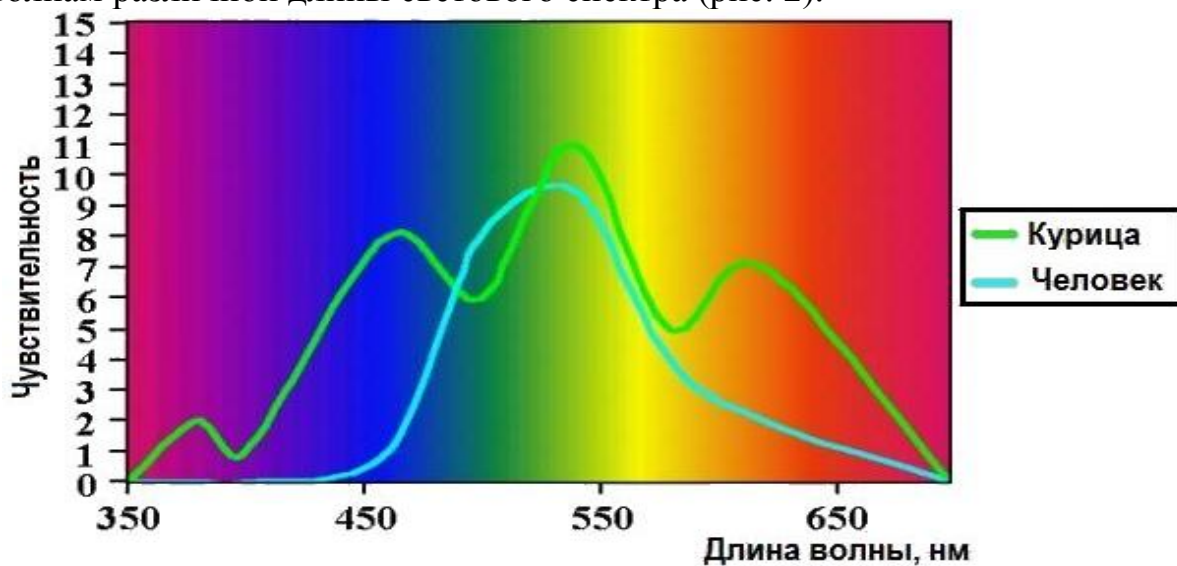


Рисунок 2 – Сравнение чувствительности человека и курицы к различным длинам волн

На рис. 2 также можно увидеть, что птица в синей части спектра видит в 13 раз, а в красной части спектра в 3,5 раза лучше человека.

Зелёный и синий цвет стимулируют рост гормонов путём прохождения к нервным окончаниям птицы через глаза. Красный цвет может глубоко проникать через глаза, а также через кожу птицы.

Помимо этого, отметим важность периода темноты для отдыха и полноценного развития птиц. В ходе исследований было установлено, что птицы ощущают себя намного спокойнее и лучше при освещении их монохромными светильниками ввиду того, что монохромное освещение не только испускает свет необходимого цвета, но также при этом подавляет (исключает) из спектра нежелательные цвета.

Учёные установили, что монохромный зелёный свет стимулирует рост мышечных клеток и развитие скелета, монохромный синий свет стимулирует выработку в плазме тестостерона, который производит протеины, увеличивающие мышечные клетки, монохромный красный свет стимулирует гипоталамус, который вырабатывает гормоны для воспроизводства, что повышает яйценоскость и оплодотворяемость [4].

Для несушек в птичниках наиболее частое использование получили два варианта:

- а) применение системы освещения только с красными лампами;
- б) использование системы освещения с комбинированием красных и белых ламп.

Использование варианта с освещением только красными лампами позволяет достичь очень хороших результатов, но, несмотря на это, некоторые фермеры отдают предпочтение комбинированному освещению красных и белых ламп из-за преимущества ввиду лучшего осмотра птиц, а также для дополнительного стимула в течение первых недель яйцекладки.

Стоит отметить основные преимущества: уменьшение стресса, сокращение каннибализма, стимулирование яйценоскости, улучшение конверсии корма, улучшение однородности стада, снижение смертности, огромная экономия электроэнергии.

Таким образом, в настоящее время в качестве источника света осветительной установки птицеводческого помещения для содержания кур-несушек отдают предпочтение люминесцентным лампам монохромного освещения. Данные лампы представляют собой группу наиболее эффективных источников видимого излучения. Лампы имеют великолепную диаграмму направленности светового потока, благодаря чему создается очень равномерное поле освещенности (неравномерность менее 7%). Они являются наиболее экономичными, так как расход электроэнергии снижается на 80% [5].

Произведя сравнительную оценку различных видов и типов освещения птичников, можно сделать вывод, что в настоящее время практически все крупные зарубежные птицеводческие компании используют преиму-

щества прерывистых режимов освещения. Стоит отметить, что существует большое количество программ освещения, позволяющих значительно повысить эффективность выращивания птицы как яичного, так и мясного направлений. Однако в каждом конкретном случае программа должна составляться исходя из текущих условий кормления, содержания, и экономических требований к процессу выращивания.

#### Список литературы

1. Баев В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению: учеб. пособие для студентов вузов / В.И. Баев. – М.: КолосС, 2008. – 191 с.
2. Гришин К.М. Обоснование параметров энергосберегающих осветительных установок с компактными люминесцентными и светодиодными лампами для освещения птицы при клеточном содержании: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.20.02 / К.М. Гришин; Всерос. науч.-исслед. ин-т электрификации сел. хоз-ва; науч. рук. А.К. Лямцов. – М., 2011. – 23 с.
3. Короткий Р.П. Технология электрического освещения птичников на основе кормовой активности цыплят-бройлеров: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.20.02 / Волгогр. гос. с.-х. акад. – М., 2004. – 20 с.
4. Электроснабжение сельского хозяйства: методические указания для курсового и дипломного проектирования / Воронеж. гос. аграр. ун-т; [авт.-сост. В.В. Картавцев, Г.В. Коробов, Н.В. Прибылова]. – Воронеж: ВГАУ, 2004. – 45 с.
5. Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе: материалы междунар. научно-практической конференции. Ч. 1 / Воронежский государственный аграрный университет; [редкол.: В.А. Гулевский, В.И. Оробинский, Д.Н. Афоничев, Н.В. Прибылова; под общ. ред. В.А. Гулевского]. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2018. – 272 с.

УДК 621.317.39.084.2

**Фомин Евгений Валерьевич**, магистрант

**Фролова Юлия Павловна**, студент

**Прибылова Наталья Викторовна**, к.т.н., доцент

**Ерёмин Михаил Юрьевич**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

#### **ВИДЫ БЕСКОНТАКТНЫХ ДАТЧИКОВ УРОВНЯ**

*Аннотация. В статье представлен обзор типов бесконтактных датчиков уровня и область их применения, также рассмотрены достоинства и недостатки каждого типа датчиков.*

Постоянный контроль и измерение уровня жидкостей и сыпучих сред является задачей, часто встречающейся в системах автоматического



управления [3, 4, 5, 6]. Для решения данной задачи используются датчики уровня.

Датчики уровня бывают контактными (поплавковые, вибрационные, ротационные и др.), а также бесконтактными (емкостные, радарные, ультразвуковые и др.). Преимуществами бесконтактных датчиков являются отсутствие механического контакта между воздействующей средой и чувствительным элементом и способность работать с различными средами. Кроме того, контактные датчики не могут быть использованы для взрывоопасных жидкостей и не всегда способны справиться с агрессивными средами.

На сегодняшний день на рынке представлено множество бесконтактных датчиков уровня различных типов. Рассмотрим подробнее основные типы бесконтактных датчиков уровня [1, 2].

Емкостные бесконтактные датчики уровня (рис. 1) используются для измерения предельного уровня жидкости или сыпучих сред различного состава. Чувствительный элемент таких датчиков выполнен в виде пластин конденсатора. При приближении контролируемого объекта происходит изменение емкости конденсатора, что приводит к срабатыванию переключающего элемента.



Рисунок 1 – Ёмкостный датчик уровня

К достоинствам емкостных датчиков можно отнести: большое расстояние срабатывания, широкий диапазон рабочих температур, возможность работы в сложных условиях эксплуатации, устойчивость к электромагнитным полям. К недостаткам причисляют: сравнительно небольшой коэффициент передачи, высокие требования к экранированию деталей, необходимость работы на повышенной (по сравнению с 50 Гц) частотой.

Емкостные датчики уровня находят применение в системах контроля, регулирования и управления производственными процессами в пищевой, фармацевтической, химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Они эффективны при работе с жидкостями, сыпучими материалами, пульпой, вязкими веществами (проводящими и непроводящими), а также в условиях образования конденсата, запыленности.

Принцип действия радарных датчиков (рис. 2) следующий. Датчик излучает радиоволны в микроволновом диапазоне. Излучаемый датчиком

сигнал отражается от поверхности контролируемого продукта (жидкости или сыпучего вещества). Фиксируется время задержки отраженного сигнала, относительно сигнала источника. Таким образом, по величине задержки можно определить уровень жидкости. Для определения задержки используется линейная модуляция частоты источника. Если частота исходного сигнала изменяется по линейному закону (например, непрерывно возрастает), то отражённый сигнал, имеющий временной сдвиг относительно исходного, будет иметь также и меньшую частоту. По величине частотного сдвига можно однозначно судить о величине временной задержки между двумя сигналами, а значит и о расстоянии до поверхности жидкости.



Рисунок 2 – Радарный датчик уровня

По сравнению с другими датчиками уровня, радарные датчики имеют целый ряд преимуществ: большой рабочий диапазон (до нескольких десятков метров), измерение непрерывного уровня жидкости в тяжёлых условиях (высокое давление и температура), устойчивость к запыленности, пенообразованию и испарениям с контролируемой поверхности, высокая точность измерений (до  $\pm 1$  мм). Основным недостатком датчиков данного класса является их дороговизна.

Наиболее широкое распространение радарные датчики уровня получили в черной и цветной металлургии, сталелитейном производстве, ядерной промышленности и энергетике. Высокая точность и надежность датчиков данного типа, позволяет использовать их в системах автоматического управления сложными объектами.

Ультразвуковые датчики уровня (рис. 3) используются для измерения непрерывного и предельного уровня жидких и сыпучих веществ. В отличие от радарных датчиков, для измерения служит ультразвуковой сигнал. В состав датчика входят: генератор ультразвукового сигнала, приемное устройство и электронный контроллер. Излучаемый датчиком импульс отражается от контролируемой среды, по времени прямого и отраженного сигнала судят об уровне среды.



Рисунок 3 – Ультразвуковой датчик уровня

Ультразвуковые датчики, в отличие от фотоэлектрических, не подвержены воздействиям окружающей среды и позволяют проводить измерения в запыленных, задымленных помещениях, а также в помещениях с высоким уровнем шума. Более того, датчики позволяют измерять расстояние до объектов любой формы, цвета и размера, а также выполненных из различных материалов. Диапазон срабатывания датчиков очень широк: от 100 мм до 6 м. Современная электроника ультразвуковых датчиков уровня и их правильный монтаж позволяют убрать помехи, возникающие при отражении сигнала от стенок емкости, обогревателей или охладителей внутри емкости, а также работающих мешалок. Также к достоинствам можно отнести компактные размеры, отсутствие подвижных частей и неприхотливость в обслуживании.

Некоторые недостатки ультразвуковых датчиков уровня состоят в том, что они не могут использоваться в устройствах с высокой турбулентностью или в устройствах, которые могут иметь выделения пара, пену или сильное разнообразие в концентрации материала процесса. Турбулентность и пена создают препятствие звуковой волне для правильного отражения назад на сенсор, тогда как пар и испарения поглощают акустический сигнал.

Областью применения ультразвуковых датчиков уровня является: машиностроение, ЖКХ, нефтегазовая промышленность, энергетика, пищевая промышленность.

Магнитоотрицательные датчики уровня (рис. 4) используются для непрерывного бесконтактного измерения уровня жидкости. Принцип действия, положенный в основу магнитоотрицательных датчиков, заключается в следующем. В поплавке датчика вмонтирован магнит, который изменяет структуру материала стержня (стержень выполнен из магнитоотрицательного материала). Вследствие прохождения радиочастотного импульса через эту зону, происходит образование ультразвукового импульса, время распространения которого позволяет судить об уровне жидкости.



Рисунок 4- Магнитострикционные датчики уровня

Данный тип датчиков обладает следующими преимуществами: высокая точность измерений (до 0,005%), длительная работоспособность, низкий коэффициент искажения показаний (менее 0,0035%), не подвержены механическому износу.

Как и все другие датчики имеют ряд недостатков, в частности – габариты, ограниченный рабочий диапазон. Прибор использует в своей работе зонд, устанавливающийся на весь диапазон измерения. Датчики в своем большинстве предназначены для работы в малых цистернах и диапазоне в пределах до 20 м.

Магнитострикционные датчики уровня применяют в системах автоматического управления нефтяной, химической и пищевой промышленности. Они могут быть применены для решения задачи одновременного измерения двух продуктов (вода + бензин) и определения границ раздела сред (разной плотности).

Оптические бесконтактные датчики барьерного типа (рис. 5) используются для определения предельного уровня жидких или сыпучих веществ. Излучатель и приемник датчика располагаются в разных корпусах и обязательно должны быть размещены на одной оси. Световой поток излучателя направлен на приемник. Срабатывание датчика происходит при прерывании луча контролируемым объектом.

К достоинствам датчиков данного типа причисляют: большую дальность действия (до 150 м), помехозащищенность, высокую надежность, возможность использования на открытом пространстве и в условиях загрязнения.

К недостаткам относят: непригодность для работы с диэлектриками и клейкими веществами, сыпучими продуктами, образование солей при измерении уровня липких и масляных веществ. Эти датчики, в отличие от датчиков других типов, не получили распространение в системах автоматического управления, однако могут быть применены для решения задач контроля уровня заполнения прозрачных емкостей.



Рисунок 5 – Оптический датчик уровня

В целом, все рассмотренные датчики пригодны для использования в современных системах автоматического управления, однако не существует одного универсального датчика, который можно использовать для задач в любой отрасли. Поэтому при необходимости применения датчика, необходимо отталкиваться от требований к системе, условий эксплуатации и особенностей измеряемой среды.

#### Список литературы

1. Готр З.Ю. Датчики. Справочник / З.Ю. Готр, О.И. Чайковский. – Львов: Каменяр, 1995. – 312 с.
2. Котюк А.Ф. Датчики в современных измерениях / А.Ф. Котюк. – М.: Радио и связь, 2006. – 96 с.
3. Кутняхов Д.И. Разработка принципиальной электрической схемы управления отоплением производственного помещения [Текст] / Д.И. Кутняхов, Т.П. Гончарова, Н.В. Прибылова // Сб.: Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы междунар. науч.-практ. конф. мол. учен. и спец. – Ч.III. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2017. – С. 215-222.
4. Pribylova N.V. Automation of heating system of pumping station for land reclamation / N.V. Pribylova, D.I. Kutniahin // Сб.: Актуальные проблемы аграрной науки, производства и образования: Материалы III междунар. заоч. науч.-практ. конф. мол. учен. и спец. на иностр. языках. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2017. – С. 77-8.
5. Пиляев С.Н. Автоматизация технологических процессов / С.Н. Пиляев, Д.Н. Афоничев, В.А. Черников. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 240 с.
6. Афоничев Д.Н. Информационные технологии в науке и производстве / Д.Н. Афоничев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 122 с.



**Логойда Виктор Сергеевич**, к.т.н., преподаватель  
ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и  
Ю.А. Гагарина»

**Букреев Вадим Юрьевич**, аспирант  
**Дрыга Иван Александрович**, аспирант  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**Тихомиров Петр Викторович**, к.т.н., доцент  
Брянский государственный инженерно-технологический университет

**Никитин Владимир Валентинович**, к.т.н., доцент  
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э.Баумана

### **ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МЕТОДА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

*Аннотация. В статье представлено исследование работоспособности метода индивидуального прогнозирования. Полученные результаты подтверждают работоспособность методики индивидуального прогнозирования технического состояния элементов конструкций машин в эксплуатации.*

Проверка работоспособности метода индивидуального прогнозирования выполнена на примере объекта, состоящего из двух подшипниковых узлов, один из которых коренной, а другой шатунный подшипники коленчатого вала дизельного двигателя КамАЗ-740, ЯМЗ-236НЕ2 или ЯМЗ-238.

Все двигатели, поступавшие на испытания, обкатывались в соответствии с инструкцией по эксплуатации. На протяжении всего периода эксплуатационных испытаний двигателей производилась проверка периодичностей и фактических объемов выполнения технических обслуживаний (ТО-1 и ТО-2) в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации [3].

Обработка и статистический анализ информации, полученной в ходе подконтрольной эксплуатации, позволили выявить распределения наработок до отказа коренных и шатунных подшипников

$$f_{\text{к}}^{\text{к}}(t) = 0,000758 \left( \frac{t-173}{4220} \right)^{2.20} \text{EXP} \left[ - \left( \frac{t-173}{4220} \right)^{3.20} \right], \quad (1)$$

$$f_{\text{к}}^{\text{ш}}(t) = 0,000517 \left( \frac{t-211}{4492} \right)^{1.32} \text{EXP} \left[ - \left( \frac{t-211}{4492} \right)^{2.32} \right], \quad (2)$$

Распределение начального зазора в подшипниках скольжения определяется технологией изготовления и аппроксимируется законом Вейбулла

$$f^{\text{к}}(X_0) = 0,0646 \left( \frac{t-113}{41} \right)^{1.65} \text{EXP} \left[ - \left( \frac{t-113}{41} \right)^{2.65} \right], \quad (3)$$

$$f^{\text{ш}}(X_0) = 0,0690 \left( \frac{t-92}{39} \right)^{1.69} \text{EXP} \left[ - \left( \frac{t-92}{39} \right)^{2.69} \right]. \quad (4)$$

Ранее выполненными исследованиями установлено, что в узлах трения машин наблюдается, как правило, экспоненциальный характер накоп-

ления износа [1-5]. Объясняется это тем, что износ деталей сопряжения ведет к увеличению зазоров, динамических нагрузок и, в конечном счете, к повышению скорости изнашивания. С учетом выше изложенного, для описания математического ожидания процессов изменения зазора в коренных и шатунных подшипниках получены уравнения

$$\bar{X}_3^K(t) = 149e^{0,000306t} \text{ [мкм]} \quad (5)$$

$$\bar{X}_3^Ш(t) = 126e^{0,000329t} \text{ [мкм]} \quad (6)$$

Уравнения для математического ожидания скорости процессов изменения зазора в коренных и шатунных подшипниках от наработки, соответственно, имеют вид:

$$\bar{\varphi}_3^K(t) = 0,0456e^{0,000306t} \text{ [мкм/мото-ч]}, \quad (7)$$

$$\bar{\varphi}_3^Ш(t) = 0,0414e^{0,000329t} \text{ [мкм/мото-ч]}, \quad (8)$$

Зависимости (1-8) явились исходными для построения стохастических моделей процессов изменения зазора в коренных и шатунных подшипниках. Предварительные расчеты показали, что смоделированные распределения наработок до отказа подшипников имеют значительно большие значения параметров формы  $b_\varphi$ , чем экспериментальные. Это потребовало дополнительного анализа физической природы явлений, приводящих к увеличению зазора в подшипниках.

Моделирование процессов изменения зазора в коренных и шатунных подшипниках выполнено в соответствии с алгоритмом, представленным на рисунке 1. Для каждой смоделированной реализации определен момент наступления отказа по предельно допустимому значению  $X^n$ . Обработка и статистический анализ, полученных таким образом выборок, позволили выявить распределения наработок до отказа коренных  $f_M^K(t)$  и шатунных  $f_M^Ш(t)$  подшипников.

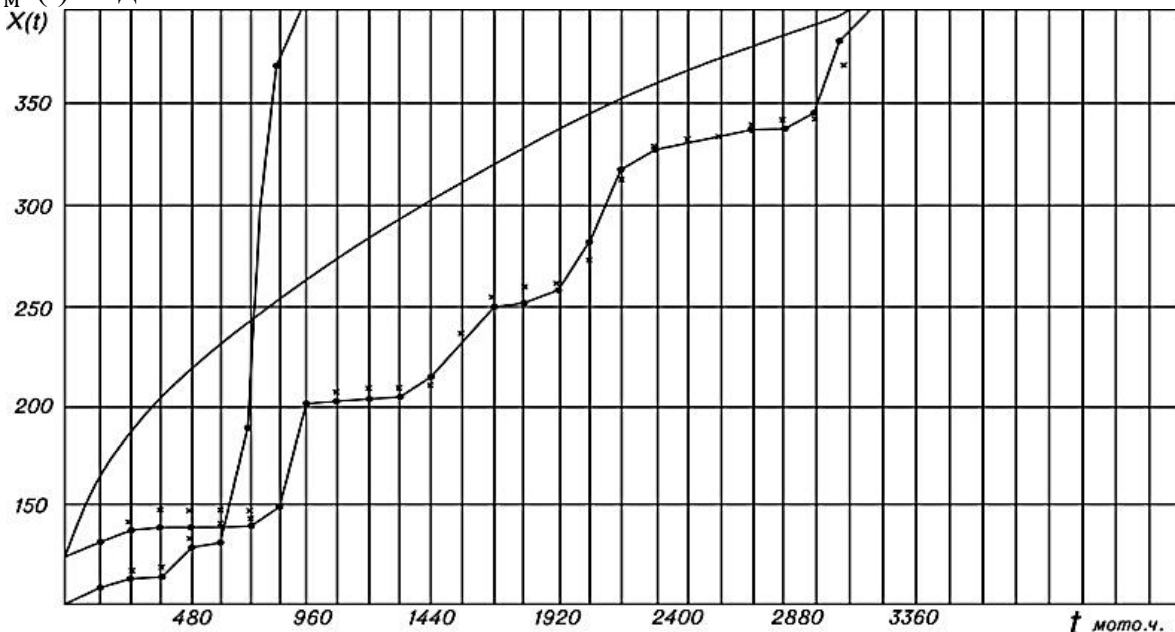


Рисунок 1- Моделирование процесса изнашивания коренных подшипников

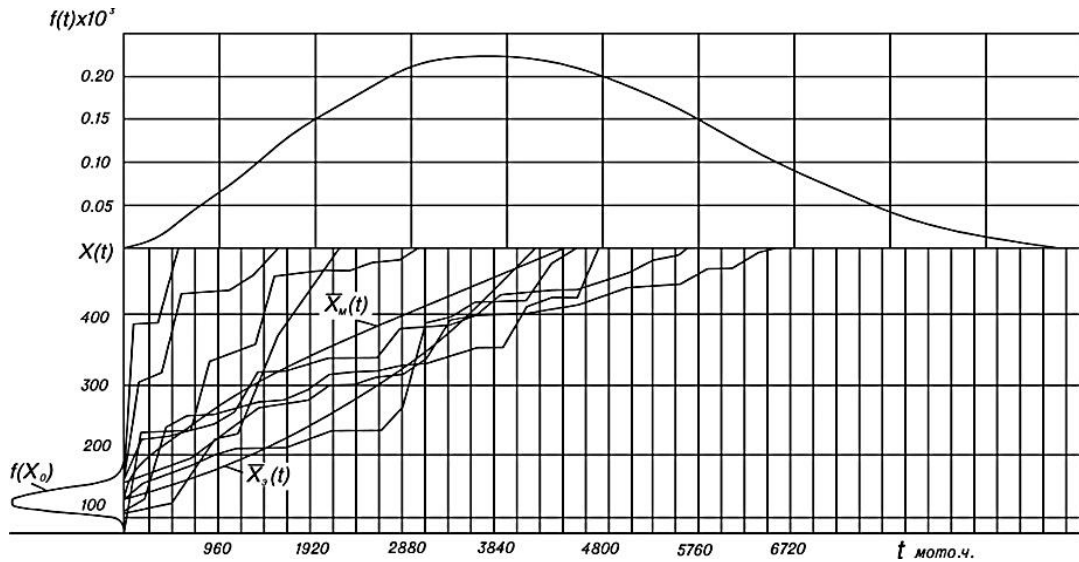


Рисунок 2- Моделирование процесса изнашивания шатунных подшипников

Проверка адекватности стохастических моделей реальным процессам проведена по формулам. При этом установлено, что минимальное значение критериев статистического подобия достигается, когда математическое ожидание процессов изменения зазора в коренных и шатунных подшипниках аппроксимируется уравнение [7-10]:

$$\bar{X}_k(t) = \begin{cases} 149 + 1,566t^{0,643}, & t \leq 2400 \\ 383 + 0,0237(t - 2400)^{1,119}, & t > 2400 \end{cases} \quad (9)$$

$$\bar{X}_m(t) = \begin{cases} 126 + 1,607t^{0,647}, & t \leq 2400 \\ 373 + 0,0249(t - 2400)^{1,115}, & t > 2400; \end{cases} \quad (10)$$

Реализации, полученные при моделировании процессов увеличения зазора в коренных и шатунных подшипниках, использованы для построения исходного вектора-процесса  $X(t)$ , имитирующего изменение технического состояния объекта в эксплуатации:

$$X(t) = \begin{bmatrix} 141 & 160 & 164 & 165 & 218 & 223 & 237 & 269 & 279 \\ 125 & 137 & 139 & 140 & 203 & 205 & 217 & 250 & 259 \\ 326 & 339 & 348 & 359 & 405 & 413 & 460 & 507 & 555 \\ 317 & 328 & 335 & 345 & 403 & 409 & 468 & 526 & 590 \end{bmatrix} \quad (11)$$

Вектор – процесс  $X(t)$  преобразован к виду:

$$\Delta Z(t) = \begin{bmatrix} 111,82 & 29,235 & 15,31 & 630,435 & 57,855 & 183,376 & 429,671 & 153,610 & 700,718 \\ 72,681 & 12,222 & 5,174 & 663,270 & 30,281 & 140,250 & 434,794 & 110,838 & 832,746 \\ 206,929 & 185,421 & 212,984 & 809,895 & 136,761 & 771,617 & 754,992 & 716,327 & \\ 164,679 & 142,331 & 171,110 & 1009,421 & 94,981 & 946,524 & 919,524 & 859,121 & \end{bmatrix} \quad (12)$$

Необходимым условием прогнозирования условием прогнозирования поведения случайного процесса на будущее, является наличие свойств стационарности. Поскольку процессы изменения зазора смоделированы с шагом 240 моточасов., то очевидно, что приращения зазора, отстоящие друг от друга на величину шага моделирования являются практически независимыми. Поэтому вектор-процесс преобразован путем деления шага



моделирования пополам, а приращений зазора на  $j$ -м шаге в пропорции, определяемой отношением приращений зазора на предыдущем  $j-1$  и последующем  $j+1$  шагах [2, 4, 6].

Для проверки стационарности смоделированных процессов изменения зазора в коренных и шатунных подшипниках вычислены значения корреляционной функции по формуле:

$$R_{\Delta Z_{ij} \Delta Z_{ij+k}}(t+\Delta t_k) = \frac{\sum_1^n \Delta Z_{ij} \Delta Z_{ij+k} - \Delta \bar{Z}_i^2}{n \sigma_{\Delta \bar{Z}_i}^2}, \quad (13)$$

$$\text{где } \Delta \bar{Z}_i = \frac{\sum_1^n \Delta Z_{ij}}{n}, \quad (14)$$

$$\sigma_{\Delta \bar{Z}_i} = \frac{\sum_1^n (\Delta Z_{ij} - \Delta \bar{Z}_i)^2}{n-1} \quad (15)$$

Результаты вычислений представлены на рисунке 3,а и 3,б. Корреляционная функция процессов изменения зазора в коренных и шатунных подшипниках принимает максимальные значения на интервале от 0 до 150 моточасов. Это означает, что приращения зазора, отстоящие друг от друга далее чем на 150 моточасов являются взаимозависимыми [10].

Таким образом, подтверждается правомерность использования методики многомерного прогнозирования.

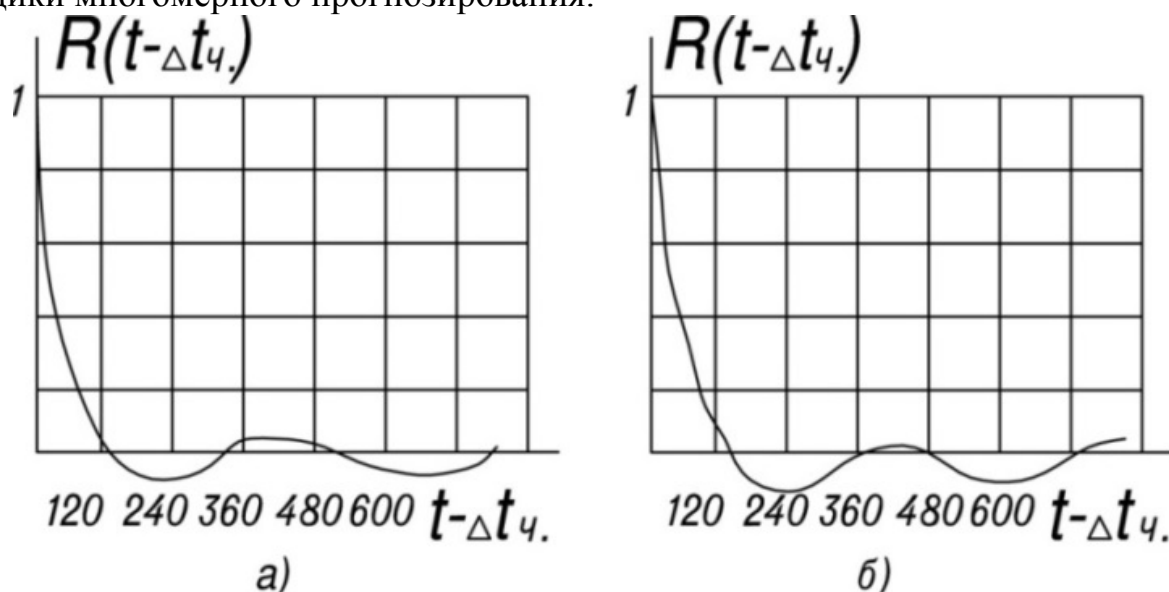


Рисунок 3- Корреляционная функция процесса изменения зазора в подшипниках скольжения: а) для процесса  $X_1(t)$ ; б) между процессами  $X_1(t)$  и  $X_2(t)$ .

С использованием рассчитанных коэффициентов спрогнозировано изменение технического состояния объекта. Результаты прогнозирования представлены на рисунках 4 и 5. Как видно из рисунков, отклонения прогнозируемых значений зазора в подшипниках от фактических значительно меньше, чем от математического ожидания процесса.

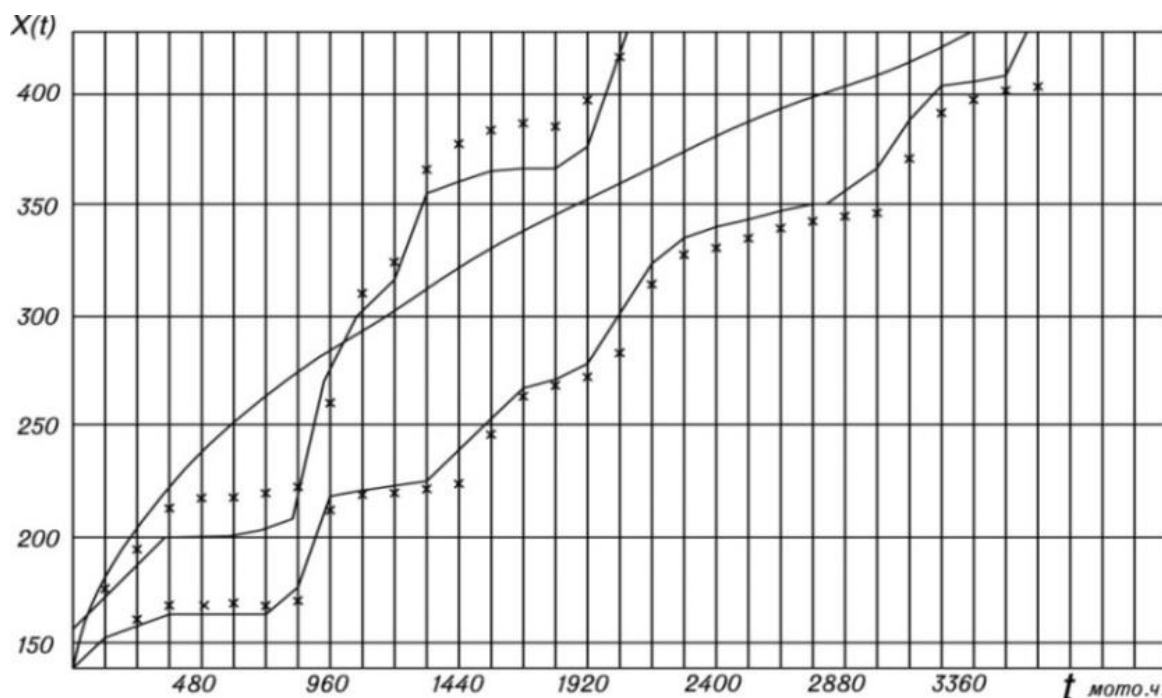


Рисунок 4- Прогнозирование изменения зазора в коренном подшипнике (• - фактические значения, прогнозируемые значения).

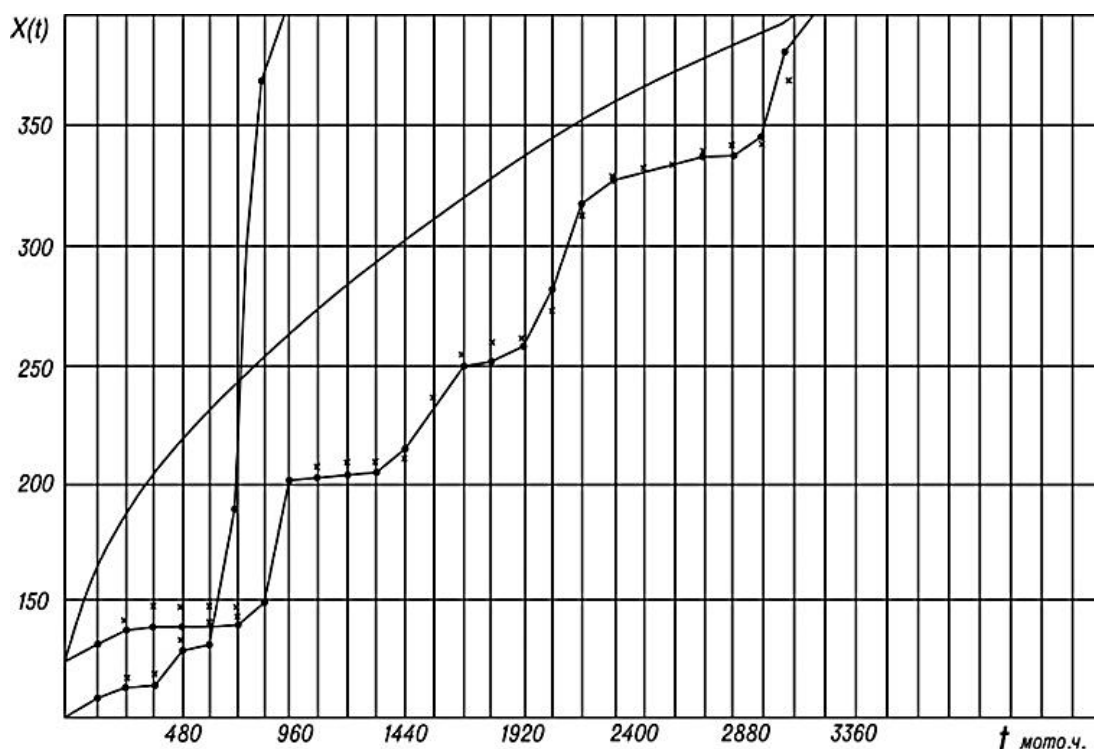


Рисунок 5- Прогнозирование изменения зазора в шатунном подшипнике (• - фактические значения, прогнозируемые значения).

Таким образом результаты, полученные на примере подшипников коленчатого вала двигателя подтверждают работоспособность методики индивидуального прогнозирования технического состояния элементов конструкций машин в эксплуатации.

### Список литературы

1. Chernyshova E.V. Theoretical foundations of the method of designing a clothoid track with approximation of succession of points / E.V.Chernyshova and other// *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2019. Т. 726. С. 654-667.

2. Chernyshova E.V. Mathematical model of statistical identification of car transport informational provision / E.V. Chernyshova and other // *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2017. Т. 12. № 2. С. 511-515.

3. Logoida V.S. Development of the method for individual forecasting of technical state of logging machines / V.S. Logoida and other // *International Journal of Engineering and Advanced Technology* . 2019. Т. 8. № 5. С. 2178-2183.

4. Menzhulova A.S. Method of individual forecasting of technical state of logging machines / A.S. Menzhulova and other // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Processing Equipment, Mechanical Engineering Processes and Metals Treatment*. 2018. С. 042056.

5. Козлов В.Г. Обоснование изменений в режимах технического обслуживания / В.Г. Козлов [и др.] // *Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: матер. междунар. научно-прак. конф., г. Воронеж, 25 декабря 2015 г. / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I».* –Воронеж, 2015. – С. 154–158.

6. Кондрашова Е.В. Вопросы эксплуатационной надёжности автомобилей / Е.В. Кондрашова, Т.В. Скворцова, В.Г. Козлов, А.А. Заболотная // *Международный журнал экспериментального образования*. - 2015. - № 2-3. - С. 409-410.

7. Кондрашова Е.В. Оптимизация параметров управления состоянием элементов сельскохозяйственной машины / Е.В. Кондрашова // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета* . 2012. № 2 (33). С. 157-159.

8. Кондрашова Е.В. Повышение эффективности технической эксплуатации автотранспортных средств по результатам исследования их эксплуатационных показателей / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, К.А. Яковлев и др. // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. - 2015. - № 4 (47). - С. 80-86.

9. Кондрашова, Е.В. К вопросу оценки надежности автотранспорта / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, Т.В. Скворцова // *Новая наука: Теоретический и практический взгляд*. - 2015. - № 4. - С. 103-106.

10. Яковлев К.А. Повышение эффективности технической эксплуатации автотранспортных средств по результатам исследования их эксплуатационных показателей / К.А. Яковлев и др. // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета* . 2015. № 4 (47). С. 80-86.

**Логойда Виктор Сергеевич**, к.т.н., преподаватель  
ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и  
Ю.А. Гагарина»

**Саблин Сергей Юрьевич**, экстерн

**Болтнев Денис Евгеньевич**, экстерн

**Мацнев Максим Владимирович**, экстерн

Воронежский государственный университет инженерных технологий

## **АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ПАРКА ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН**

*Аннотация. В статье приведен анализ системы технического обслуживания и ремонта парка лесотранспортных машин.*

Экспериментальное исследование и внедрение результатов работы выполнено в течение 2017-2018гг.

Работоспособное состояние парка машин обеспечивается, выполнением около 50% текущих и более 75% капитальных ремонтов. Ремонт лесотранспортных машин производится как индивидуальным, так и агрегатным методами. В первом случае узел или агрегат снимается, разбирается, ремонтируется и устанавливается на ту же машину. Эти работы выполняются, как правило, непосредственно на посту. Во втором случае снятые агрегаты и узлы направляются на промежуточный склад или в специализированные подразделения (цех ремонта электрооборудования, участок ремонта двигателей и др.). В этом случае начальник участка ремонта машин оформляет «заказ» начальнику специализированного подразделения. Этот «заказ» проходит через «стол заказов», выполняющий роль связующего звена между цехами и участками [1, 3, 5, 7].

Лесотранспортных машин ремонтируется по системе плавной замены ремонтных комплектов (ПЗРК). Демонтированные ремонтные комплекты доставляются на промежуточный склад, а затем – на ремонтный завод, где они заменяются новыми или отремонтированными.

После окончания ремонта машины принимаются мастером ОТК, которой совместно с представителем заказчика составляет акт на выдачу машины из ремонта. На отремонтированную машину выписывается «Гарантийный талон», являющийся в случае некачественного ремонта основанием для составления рекламаций.

Широкая номенклатура машин, создает определенные трудности в организации агрегатно-узлового метода ремонта. Поэтому работа ремонтных зон организована по индивидуальному методу, а ремонтных постов по универсальному принципу. Объемы работ, необходимые трудовые и материальные ресурсы обуславливаются техническим состоянием машины, которое окончательно устанавливается после ее разборки. Неопределенность

технического состояния машин не позволяет осуществлять своевременную подготовку производства и затрудняет оперативное планирование ремонта, что приводит к большим сверхнормативным простоям.

Выполнен анализ и разработаны рекомендации по совершенствованию системы организации и управления работоспособностью парка машин лесопромышленного предприятия. Анализ деятельности позволил выявить основные недостатки существующей системы организации и управления, к которым в первую очередь относятся: децентрализация управления производственными процессами и отсутствием в управляющей системе эффективного механизма координаций; переплетение функций оперативного и административного управления; значительная инерционность системы управления, ее слабая адаптивность к условиям производственной деятельности предприятия и быстро меняющимся ситуациям при взаимодействии с внешней средой; несоответствие обязанностей, прав и ответственности ряда должностных лиц; слабая организация подготовки производства ТО и ремонта машин; недостаточная информативность первичных документов – носителей информации и низкая оснащенность техническими средствами управления.

В рамках настоящего исследования выполнен анализ информационного обеспечения процессов ТО и ремонта лесотранспортных машин. При этом существующие формы документов условно разделены на три группы: первичные, сводные и прочие [2-6].

Первичные документы применяются для отражения хода работ в производственных подразделениях, например, выполнения различных заданий, доставки материалов и запасных частей и т.д. Эти документы утверждены вышестоящей организацией. Их удельный вес в документообороте составляет около 17%. Сводные документы предназначены для накопления информации и анализа работы производственных подразделений. К ним относятся, например, график по ремонту механизмов, книга регистрации заказов и др. Некоторые документы этой группы содержат избыточную информацию. Так в планах по труду и наборах работ дублируются данные финансового плана. Некоторые документы несут неполную и недостоверную информацию.

Прочие документы восполняют недостаток информации или оперативного управления процессами ТО и ремонта лесотранспортных машин. Эти документы содержат наиболее полную и достоверную информацию, но для них отсутствуют установленные формы, поэтому ответственность должностных лиц за принятые решения в значительной мере снижается [7].

Проведенный анализ показал, что в составе информационного обеспечения процессов ТО и ремонта отсутствует информация, позволяющая использовать методы управления надежностью с учетом изменения технического состояния лесотранспортных машин в эксплуатации.

Выявленные недостатки информационного обеспечения снижают качество и своевременность поступления информации, необходимой для принятия управляющих решений, что ограничивает возможности оперативного управления решениями, что ограничивает возможности оперативно-го управления процессами ТО и ремонта, приводит к значительным сверхнормативным простоям лесотранспортных машин и непроизводительным потерям рабочего времени ремонтным персоналом. Это потребовало разработки технологии формирования информационной базы для решения задач совершенствования системы обеспечения работоспособности парка машин.

#### Список литературы

1. Козлов В.Г. Обоснование изменений в режимах технического обслуживания / В.Г. Козлов [и др.] // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: матер. междунар. научно-прак. конф., г. Воронеж, 25 декабря 2015 г. / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I». –Воронеж, 2015. – С. 154–158.

2. Кондрашова Е.В. Вопросы эксплуатационной надёжности автомобилей / Е.В. Кондрашова, Т.В. Скворцова, В.Г. Козлов, А.А. Заболотная // Международный журнал экспериментального образования. - 2015. - № 2-3. - С. 409-410.

3. Кондрашова Е.В. Повышение эффективности технической эксплуатации автотранспортных средств по результатам исследования их эксплуатационных показателей / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, К.А. Яковлев и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4 (47). - С. 80-86.

4. Кондрашова, Е.В. К вопросу оценки надежности автотранспорта / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, Т.В. Скворцова // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. - 2015. - № 4. - С. 103-106.

5. Яковлев К.А. Повышение эффективности технической эксплуатации автотранспортных средств по результатам исследования их эксплуатационных показателей / К.А. Яковлев и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета . 2015. № 4 (47). С. 80-86.

6. Logoida V.S. Development of the method for individual forecasting of technical state of logging machines / V.S. Logoida and other //International Journal of Engineering and Advanced Technology . 2019. Т. 8. № 5. С. 2178-2183.

7. Menzhulova A.S. Method of individual forecasting of technical state of logging machines / A.S. Menzhulova and other // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Processing Equipment, Mechanical Engineering Processes and Metals Treatment. 2018. С. 042056.

**Логойда Виктор Сергеевич**, к.т.н., преподаватель  
ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и  
Ю.А. Гагарина»

**Тихомиров Петр Викторович**, к.т.н., доцент  
Брянский государственный инженерно-технологический университет

**Никитин Владимир Валентинович**, к.т.н., доцент  
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э.Баумана

**Боровлев Антон Олегович**, экстерн  
Воронежский государственный университет инженерных технологий

### **ОБЩАЯ МЕТОДИКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН В ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*Аннотация. Представлена общая методика индивидуального прогнозирования технического состояния лесотранспортных машин в эксплуатации, позволяющая прогнозировать техническое состояние лесотранспортных машин.*

Анализ деятельности показал, что учет информации об изменении технического состояния лесотранспортных машин в эксплуатации не ведется. В связи с этим потребовалось разработать технологию формирования информационной базы для реализации индивидуального прогнозирования. На первом этапе практической реализации метода индивидуального прогнозирования предлагается исходный вектор-процесс  $X(t)$ , характеризующий изменение технического состояния лесотранспортных машин в эксплуатации, определять путем статистического моделирования.

Результаты ранее выполненных исследований эксплуатационной надежности машин создали предпосылки для построения моделей индивидуального прогнозирования. По основным сборочным единицам лесотранспортных машин выявлены детали лимитирующие надежность и определены характеристики надежности. Распределения начальных значений параметров технического состояния  $f(X_0)$  задаются технологическими допусками заводов-изготовителей. Количественные значения предельных износов деталей и сопряжений, а также предельные значения параметров, характеризующих техническое состояние сборочных единиц различных моделей лесотранспортных машин, определяются заводами-изготовителями в соответствии с отраслевой нормативно-технической документацией [1-3]. Таким образом, для построения стохастической модели процессов изменения параметров технического состояния элементов конструкций лесотранспортных машин в эксплуатации имеется необходимая исходная информация.

Общая методика индивидуального прогнозирования представлена схемой укрупненного алгоритма на рисунке 1.

Для построения прогнозирующей модели в блоке 1 вводятся исходные данные:  $m$  – количество элементов, лимитирующих надежность сборочной единицы лесотранспортной машины;  $n$  – количество шагов моделирования;  $\Delta t$  – шаг моделирования;  $\{f(X_0)\}_m$ ,  $\{f(t)\}_m$  – распределения начальных значений параметров технического состояния и наработок до отказа для каждого из  $m$  элементов;  $\{\bar{X}(t)\}_m$  – вид зависимости математического ожидания процесса изменения параметра технического состояния от наработки для каждого из  $m$  элементов.

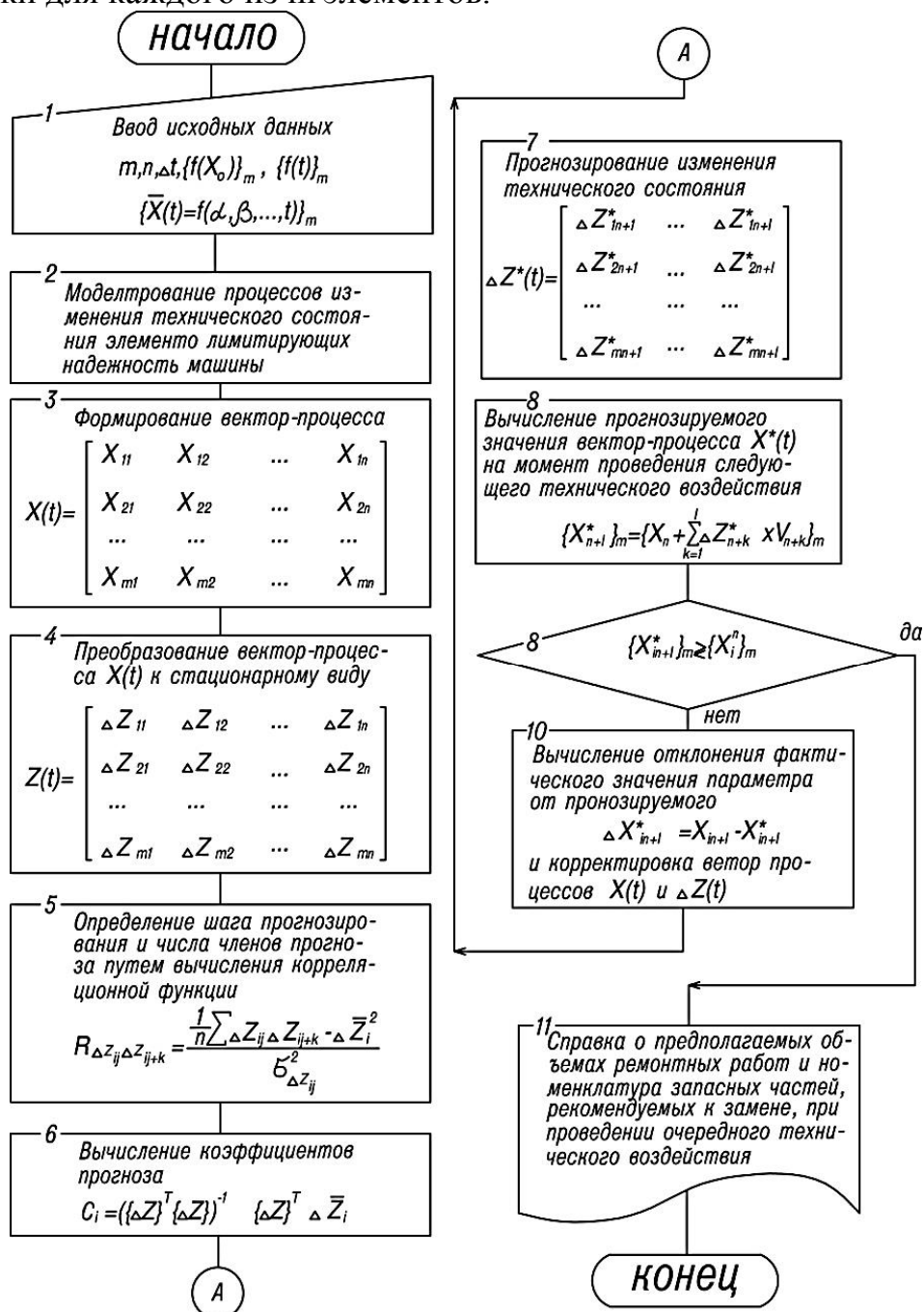


Рисунок 1- Схема алгоритма индивидуального прогнозирования.



В блоке 2 моделируются процессы изменения технического состояния элементов, лимитирующих надежность сборочных единиц лесотранспортной машины. Полученные в результате стохастического моделирования реализации процессов изменения параметров технического состояния различных элементов используется в блоке 3 для синтеза исходного вектор-процесса  $X(t)$ , характеризующего изменение технического состояния в целом сборочной единицы лесотранспортной машины.

На следующем шаге производится преобразование вектор-процесса  $X(t)$  к стационарному виду (блок 4). Определение шага ( $\Delta t$ ) прогнозирования и числа членов прогноза ( $P$ ) осуществляется путем вычисления и анализа корреляционной функции для каждого составляющего вектор-процесса  $\Delta Z(t)$  (блок 5).

Коэффициенты прогноза находятся методом наименьших квадратов (блок 6) с использованием информационных матриц  $\{|| \Delta Z ||\}^m$ , составленных на основе статистики  $\Delta Z(t)$  [4-11].

Полученные коэффициенты используются для прогнозирования изменения технического состояния сборочной единицы на период  $T$  (блок 7). Период прогнозирования определяется с учетом рекомендуемых периодичностей технических воздействий. Количество шагов прогнозирования на период  $T$  определяется отношением  $(T / \Delta t)$ .

На каждом шаге осуществляется прогноз значений вектора  $\Delta Z^*(t)$ , используемых для вычисления значения вектор-процесса  $X^*(t)$  на момент проведения следующего по плану-графику технического воздействия (блок 8).

Спрогнозированные значения параметра  $X_{in+l}^*$ , характеризующие техническое состояние элементов, лимитирующих надежность сборочной единицы, сравниваются на каждом шаге моделирования с предельными значениями (блок 9). Если условие  $X_{in+l}^* > X_i^n$  не выполняется, то по информации о фактическом значении параметров  $X_{in+l}$ , полученной при выполнении технического воздействия производится корректировка вектор-процессов  $\Delta Z(t)$  и  $X(t)$  (блок 10). Таким образом осуществляется адаптация прогнозирующей модели реальными процессами изменения технического состояния лесотранспортных машин в эксплуатации. Элементы конструкций лесотранспортных машин, для которых условие, записанное в блоке 9 выполняется, рекомендуются к предупредительной замене во время выполнения очередного технического воздействия. В результате индивидуального прогнозирования составляется справка о предполагаемых объемах ремонтных работ и определяется номенклатура запасных частей, рекомендуемых к замене (блок 11). Справка служит основанием для информационной и технологической подготовки производства ТО и ремонта лесотранспортных машин, а также для оперативного планирования выполнения ремонтных работ.

Методика индивидуального прогнозирования технического состояния лесотранспортных машин в эксплуатации реализована в виде комплекса программных модулей.

#### Список литературы

1. Logoida V.S. Development of the method for individual forecasting of technical state of logging machines / V.S. Logoida and other // *International Journal of Engineering and Advanced Technology* . 2019. Т. 8. № 5. С. 2178-2183.
2. Menzhulova A.S. Method of individual forecasting of technical state of logging machines / A.S. Menzhulova and other // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Processing Equipment, Mechanical Engineering Processes and Metals Treatment*. 2018. С. 042056.
3. Chernyshova E.V. Mathematical model of statistical identification of car transport informational provision / E.V. Chernyshova and other // *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2017. Т. 12. № 2. С. 511-515.
4. Козлов В.Г. Обоснование изменений в режимах технического обслуживания / В.Г. Козлов [и др.] // *Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: матер. междунар. научно-практ. конф., г. Воронеж, 25 декабря 2015 г. / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I».* –Воронеж, 2015. – С. 154–158.
5. Кондрашова Е.В. Исследование чувствительности затрат на создание, реновацию и техническую эксплуатацию парка сельскохозяйственных машин к изменениям значений их срока службы / Е.В. Кондрашова // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета* . 2012. № 2 (33). С. 160-162.
6. Кондрашова Е.В. Модель оптимизации стратегии пополнения, обновления, модернизации и ремонта парка сельскохозяйственных машин / Е.В. Кондрашова // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета* . 2012. № 2 (33). С. 163-168.
7. Кондрашова Е.В. Вопросы эксплуатационной надёжности автомобилей / Е.В. Кондрашова, Т.В. Скворцова, В.Г. Козлов, А.А. Заболотная // *Международный журнал экспериментального образования*. - 2015. - № 2-3. - С. 409-410.
8. Кондрашова Е.В. Оптимизация параметров управления состоянием элементов сельскохозяйственной машины / Е.В. Кондрашова // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета* . 2012. № 2 (33). С. 157-159.
9. Кондрашова Е.В. Повышение эффективности технической эксплуатации автотранспортных средств по результатам исследования их эксплуатационных показателей / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, К.А. Яковлев и

др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4 (47). - С. 80-86.

10. Кондрашова, Е.В. К вопросу оценки надежности автотранспорта / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, Т.В. Скворцова // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. - 2015. - № 4. - С. 103-106.

11. Афоничев Д.Н. Совершенствование организации технического сервиса в сельском хозяйстве / Д.Н. Афоничев, Е.В. Кондрашова, И.И. Аксенов // Лесотехнический журнал. – 2014. – № 3. – С. 230–236.

УДК 630.383

**Логойда Виктор Сергеевич**, к.т.н., преподаватель  
ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

**Тихомиров Петр Викторович**, к.т.н., доцент  
Брянский государственный инженерно-технологический университет

**Никитин Владимир Валентинович**, к.т.н., доцент  
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э.Баумана

**Букреев Вадим Юрьевич**, аспирант  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**Саблин Сергей Юрьевич**, экстерн  
Воронежский государственный университет инженерных технологий

### **АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

*Аннотация. В статье представлен расчет и анализ прогнозирования отказов элементов машин на примере подшипников коленчатого вала двигателя ЯМЗ-238.*

Сравнительный анализ точности разработанного и существующих методов прогнозирования отказов элементов машин в эксплуатации выполнен на примере подшипников коленчатого вала двигателя ЯМЗ-238. Конечной целью индивидуального прогнозирования, является определение моментов отказов элементов конструкций машин в эксплуатации. Поэтому сравнительная оценка точности индивидуального прогнозирования с существующими методами произведена путем сопоставления значений средних квадратических отклонений прогнозируемых моментов отказов от фактических.

Прогнозирование отказов по регрессионным моделям реализаций процесса изменения параметра технического состояния элементов машин состоит в том, что на основании накопленных данных об изменении параметра на протяжении периода эксплуатации (базы прогнозирования) строят зависимость  $X_i^T(t)$  и экстраполируют ее за пределы этого периода. При

этом ошибка прогноза определяется отклонением прогнозируемого момента отказа от фактического (рисунок 1).

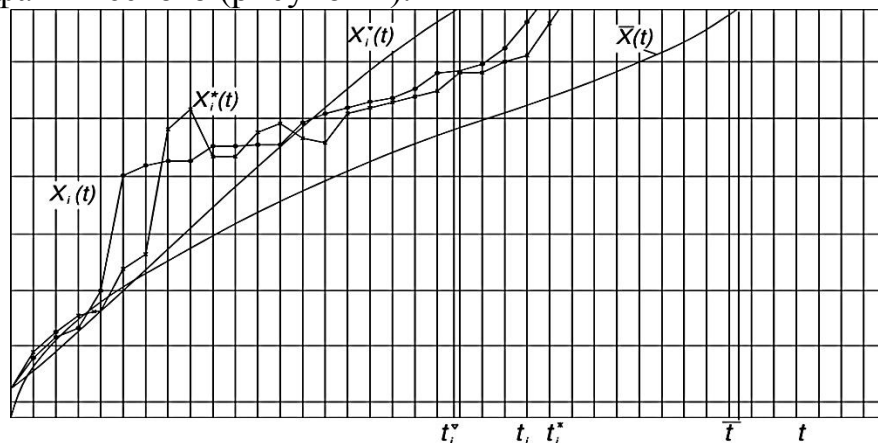


Рисунок 1- Определение ошибки прогноза (• - фактическая реализация процесса; \* - индивидуальный прогноз; ▽ - прогноз по регрессионной модели реализации).

При индивидуальном прогнозировании отказов ошибка прогноза определяется как разность между прогнозируемыми и фактическими моментами отказов (рисунок 1)

$$\Delta t^* = t_i^* - t_i. \quad (1)$$

Среднее квадратическое отклонение ошибки прогноза вычисляется по формуле [4, 7]

$$\sigma_{\Delta t^*} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i^* - t_i)^2}{n-1}} \quad (2)$$

В эксплуатации параметры технического состояния машин контролируются, как правило, при проведении различных видов технических воздействий. В связи с этим, анализ точности методов прогнозирования выполнен для двух случаев, когда корректировка индивидуальных прогнозов осуществляется по результатам измерения параметров во время выполнения ТО-2, то есть с периодичностью 240 мото-часов, и проведения ТО-3, то есть через 960 мото-часов.

В результате индивидуального прогнозирования для каждой реализации процессов изменения зазора в коренных и шатунных подшипниках вычислены отклонения прогнозируемых моментов отказов от фактических. Обработка и статистический анализ полученных выборок выявили распределения случайных значений ошибки индивидуального прогноза отказов коренных и шатунных подшипников при контроле параметра технического состояния через 960 мото-часов:

$$f(\Delta t_k^*) = 0,003 \left( \frac{\Delta t_k^* + 933}{790} \right)^{1,33} \text{EXP} \left[ - \left( \frac{\Delta t_k^* + 933}{790} \right)^{2,33} \right] \quad (3)$$

$$f(\Delta t_{\text{ш}}^*) = 0,002 \left( \frac{\Delta t_{\text{ш}}^* + 956}{840} \right)^{1,07} \text{EXP} \left[ - \left( \frac{\Delta t_{\text{ш}}^* + 956}{840} \right)^{2,07} \right] \quad (4)$$

Распределения ошибки прогноза смещены в область отрицательных значений (рисунок 2 и 3), так как прогнозируемые наработки до отказа в

большинстве случаев превышают фактические. Использование таких прогнозов в эксплуатации может приводить к отказам элементов лесотранспортных машин на межремонтной наработке. В связи с этим, в прогнозирующем алгоритме предусмотрена коррекция прогнозов с учетом требований к безотказности машин на межремонтной наработке. Однако применение коррекции приводит к увеличению дисперсии ошибки прогноза. Другими словами, при стремлении математического ожидания ошибки прогноза  $\Delta t^*$  к нулю из области отрицательных значений среднее квадратическое отклонение ошибки  $\sigma_{\Delta t^*}$  увеличивается.

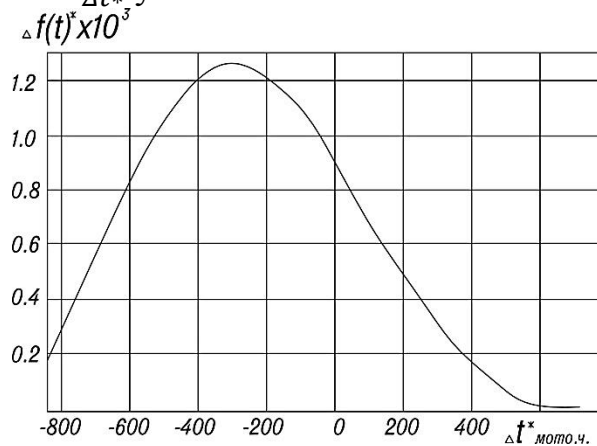


Рисунок 2- Распределение ошибки индивидуального прогноза отказов коренных подшипников при контроле параметра через 960 мото-часов.

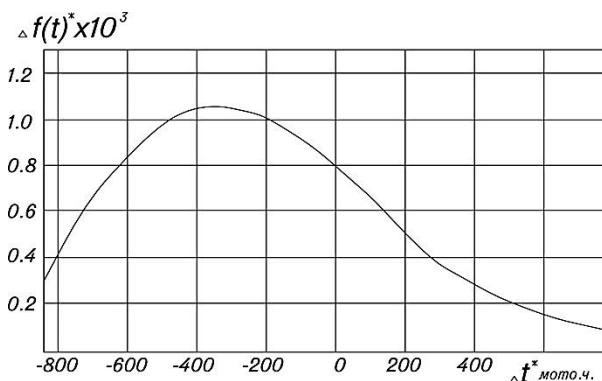


Рисунок 3- Распределение ошибки индивидуального прогноза отказов шатунных подшипников при контроле параметра через 960 мото-часов.

Сравнительный анализ точности индивидуального прогнозирования отказов и по регрессионным моделям выполнен при условии, что параметр технического состояния возможно контролировать с периодичностью 30 мото-часов.

В этом случае, по 330 смоделированным реализациям процессов изменения зазора в коренных и шатунных подшипниках определены: параметры регрессионной модели; фактические и прогнозируемые моменты отказов; вычислены случайные значения ошибок прогноза. Результаты обработки и статистического анализа, полученных таким образом выборок

представлены на рисунках 4 и 5. Распределения случайных значений ошибки прогноза отказов коренных и шатунных подшипников имеют вид:

$$f(\Delta t_k^*) = 0,00264 \left( \frac{\Delta t_k^* + 3034}{3368} \right)^{7,91} \text{EXP} \left[ - \left( \frac{\Delta t_k^* + 3034}{3368} \right)^{8,91} \right] \quad (5)$$

$$f(\Delta t_{ш}^*) = 0,00188 \left( \frac{\Delta t_{ш}^* + 4619}{4876} \right)^{8,17} \text{EXP} \left[ - \left( \frac{\Delta t_{ш}^* + 4619}{4876} \right)^{9,17} \right] \quad (6)$$

Анализ точности разработанного метода прогнозирования, выполненный на примере подшипников коленчатого вала двигателя, показал, что точность индивидуального прогноза отказов элементов конструкций машин в эксплуатации значительно выше точности существующих методов.

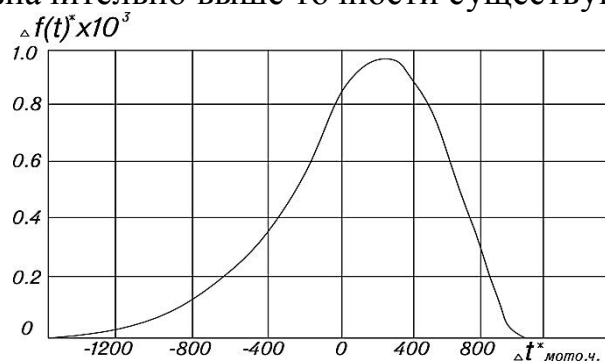


Рисунок 4- Распределение ошибки индивидуального прогноза отказов коренных подшипников при контроле параметра через 30 мото-часов.

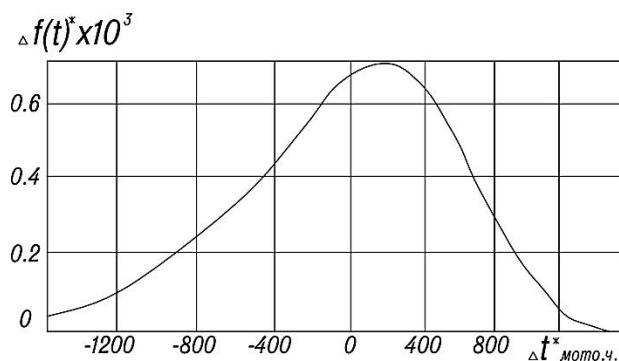


Рисунок 5.- Распределение ошибки индивидуального прогноза отказов шатунных подшипников при контроле параметра через 30 мото-часов.

Если параметр технического состояния возможно контролировать с периодичностью равной оптимальному шагу прогнозирования, определяемому характером процесса (корреляционной функцией), то ошибка индивидуального прогноза примерно на два порядка ниже, чем при использовании существующих методов. С увеличением периодичности контроля параметра технического состояния точность индивидуального прогноза уменьшается, но все таки в несколько раз превышает точность существующих методов.

Необходимо отметить также, что индивидуальное прогнозирование эффективнее для процессов изменения параметров технического состоянии с более сильным перемешиванием реализаций. Так, например, у подшипников коленчатого вала двигателя реализации процесса изнашивания

шатунных вкладышей перемешаны сильнее, чем коренных ( $V_{\text{фк}}=1,02 < V_{\text{фш}}=1,40$ ). Соответственно, сравнительная точность индивидуального прогноза отказов шатунных подшипников во всех случаях выше, чем коренных.

#### Список литературы

1. Menzhulova A.S. Method of individual forecasting of technical state of logging machines / A.S. Menzhulova and other // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Processing Equipment, Mechanical Engineering Processes and Metals Treatment. 2018. С. 042056.

2. Chernyshova E.V. Mathematical model of statistical identification of car transport informational provision / E.V. Chernyshova and other // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2017. Т. 12. № 2. С. 511-515.

3. Козлов В.Г. Обоснование изменений в режимах технического обслуживания / В.Г. Козлов [и др.] // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: матер. междунар. научно-прак. конф., г. Воронеж, 25 декабря 2015 г. / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I». –Воронеж, 2015. – С. 154–158.

4. Кондрашова Е.В. Исследование чувствительности затрат на создание, реновацию и техническую эксплуатацию парка сельскохозяйственных машин к изменениям значений их срока службы / Е.В. Кондрашова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета . 2012. № 2 (33). С. 160-162.

5. Кондрашова Е.В. Модель оптимизации стратегии пополнения, обновления, модернизации и ремонта парка сельскохозяйственных машин / Е.В. Кондрашова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета . 2012. № 2 (33). С. 163-168.

6. Кондрашова Е.В. Вопросы эксплуатационной надёжности автомобилей / Е.В. Кондрашова, Т.В. Скворцова, В.Г. Козлов, А.А. Заболотная // Международный журнал экспериментального образования. - 2015. - № 2-3. - С. 409-410.

7. Кондрашова Е.В. Оптимизация параметров управления состоянием элементов сельскохозяйственной машины / Е.В. Кондрашова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета . 2012. № 2 (33). С. 157-159.

8. Кондрашова Е.В. Повышение эффективности технической эксплуатации автотранспортных средств по результатам исследования их эксплуатационных показателей / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, К.А. Яковлев и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4 (47). - С. 80-86.

9. Кондрашова, Е.В. К вопросу оценки надежности автотранспорта / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, Т.В. Скворцова // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. - 2015. - № 4. - С. 103-106.

10. Яковлев К.А. Повышение эффективности технической эксплуатации автотранспортных средств по результатам исследования их эксплуатационных показателей / К.А. Яковлев и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета . 2015. № 4 (47). С. 80-86.

11. Афоничев Д.Н. Совершенствование организации технического сервиса в сельском хозяйстве / Д.Н. Афоничев, Е.В. Кондрашова, И.И. Аксенов // Лесотехнический журнал. – 2014. – № 3. – С. 230–236.

УДК 630.383

**Логойда Виктор Сергеевич**, к.т.н., преподаватель  
ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

**Тихомиров Петр Викторович**, к.т.н., доцент  
Брянский государственный инженерно-технологический университет

**Никитин Владимир Валентинович**, к.т.н., доцент  
Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э.Баумана

**Букреев Вадим Юрьевич**, аспирант  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**Саблин Сергей Юрьевич**, экстерн  
Воронежский государственный университет инженерных технологий

## **ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН**

*Аннотация. Статья посвящена технологии формирования информационной базы для индивидуального прогнозирования технического состояния лесотранспортных машин.*

В ООО «Гиперборея» с января 2017 года внедрена система обеспечения работоспособности парка машин. При разработке системы использованы следующие основные положения:

- организация процессов обеспечения работоспособности парка машин;
- контроль технического состояния агрегатов и узлов машин путем осмотров и замеров с использованием средств технического диагностирования;
- комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места, мойка агрегатов и деталей перед отправкой в ремонт;



- оперативное управление деятельностью ремонтно-технической службы эксплуатационного предприятия;
- обмен информацией и всеми производственными комплексами обеспечивается двусторонней связью;
- накопление, хранение, обработка и анализ информации.

С учетом этих принципов разработана новая структура организации и управления ремонтно-технической службой (рисунок 1).

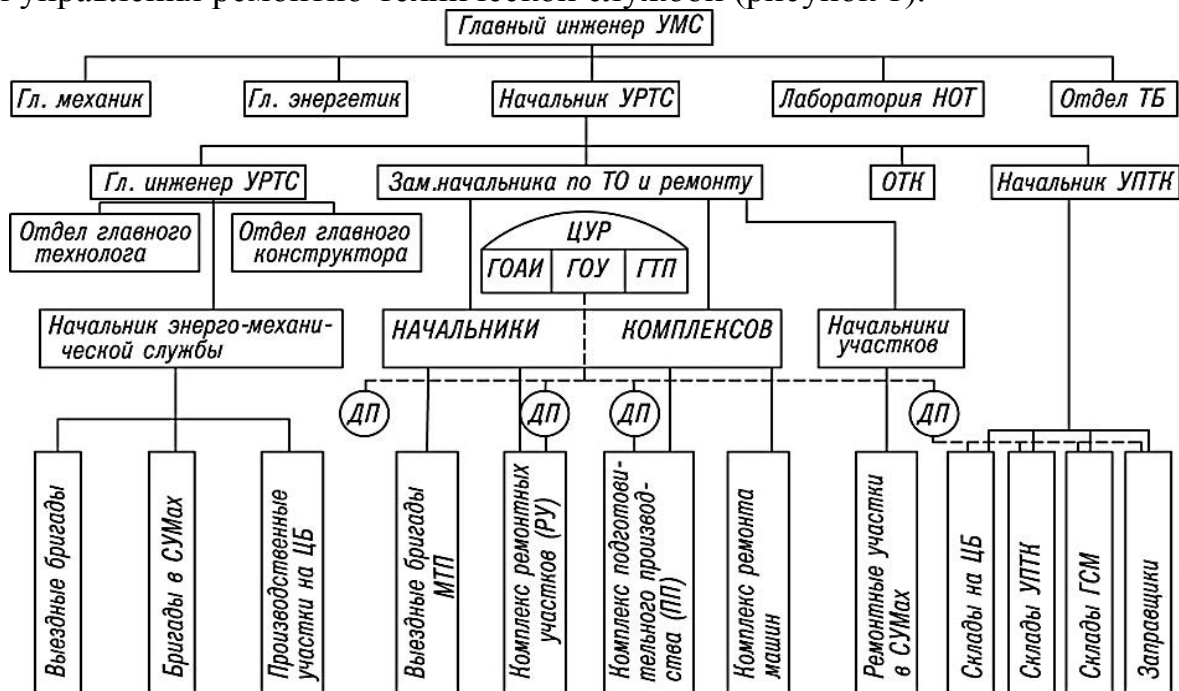


Рисунок 1- Структура организации и управления ремонтно-технической службы УМС

Система обеспечения работоспособности парка лесотранспортных машин предприятия, как всякая самоуправляемая система, имеет объект управления – производственные комплексы и службы, а также управляющий орган. Производственные комплексы осуществляют процессы производства ТО и ремонта машин, а управляющий орган выполняет функции планирования и управления этими процессами. Цель управления- обеспечить заданный уровень работоспособности парка машин при минимальных затратах. В состав управляющего органа входят три группы: оперативного управления (ОУ), технологической подготовки (ТП), обработки и анализа информации (ОАИ).

Группа ОУ осуществляет оперативное управление процессами ТО и ремонта машин и фиксирует оперативную информацию о ходе этих процессов и возникающих отклонениях. Оперативное управление деятельностью подразделений технической службы непосредственно из ЦУР приводит к резкому увеличению информационных потоков. В связи с этим в службах ремонтно-механической и производственно-технической комплектации, в комплексах ремонтных участков и подготовительного произ-

водства, а также в специализированных ремонтных участках предусмотрены диспетчерские пункты, деятельность которых координирует управляющий орган [1-6].

Группа ТП ведет подготовку управляющих воздействий, то есть на основе анализа и прогнозирования состояния объекта управления наработывает оптимальное решения для достижения конечной цели системы.

Основной задачей группы ОАИ является систематизация, обработка, анализ и хранение информации о техническом состоянии парка машин и деятельности всех подразделений технической службы предприятия, то есть обеспечение необходимой информацией всех уровней системы управления [7, 8, 10, 11].

Эффективность функционирования органов управления в системе обеспечения работоспособности парка машин предприятия определяется наличием информационной базы, которая дает возможность взаимосвязанного решения задач по управлению надежностью машин в эксплуатации. Разработка информационной базы включает определение: перечня документов, необходимых для решения комплекса задач системы; маршрутов следования документов, времени фиксации первичных данных и продолжительности их использования; методов сбора, доставки и распределения информации; схем обеспечения информацией различных уровней системы управления; алгоритмов формирования рабочих массивов для решения комплекса задач системы.

Разработанные для управления процессами ТО и ремонта машин первичные документы позволяют собирать информацию о выполненных технических воздействиях, затратах труда, расходах запасных частей и материалов, простоях машин в ТО и ремонтах, то есть обеспечивают учет прямых затрат по каждой лесотранспортной машине и учет ее технического состояния [9].

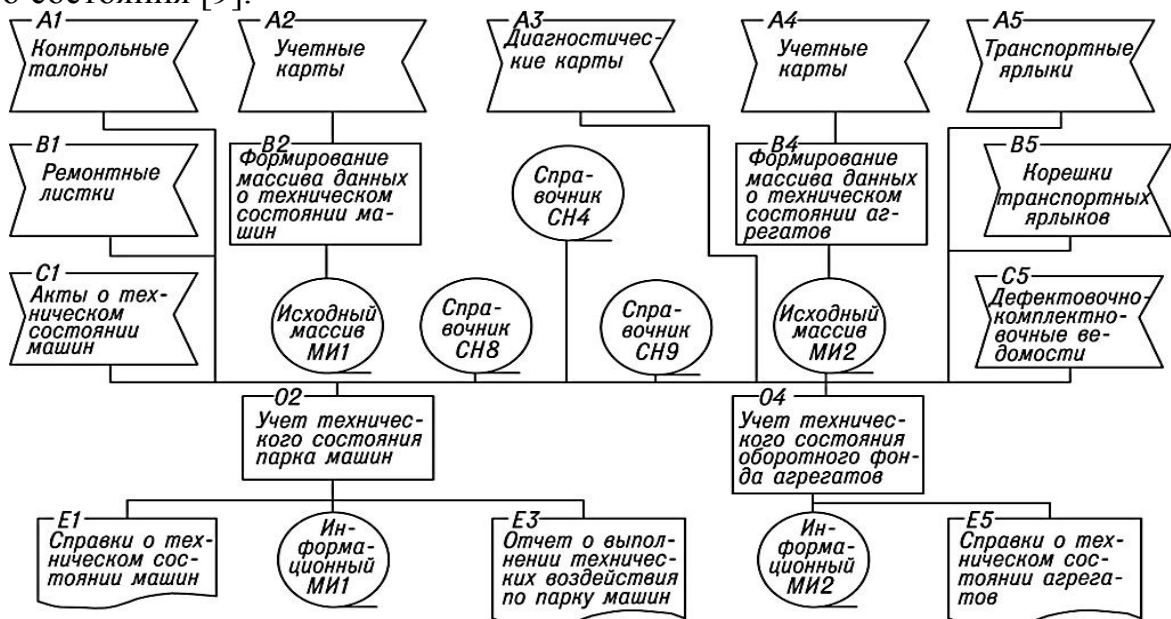


Рисунок 2-Технологическая схема формирования информационной базы

Технологическая схема формирования информационной базы системы обеспечения работоспособности парка машин предприятия представлена на рисунке 2. На этапе разработки и опытного внедрения системы информации накапливается в учетных картах, которые ведутся на каждую машину, а также на все ее агрегаты и основные узлы.

Благодаря предложенной информационной системе, становится возможным коренным образом изменить технологию информационных процессов в управлении: повысить достоверность и оперативность данных; улучшить хранение информации; ускорить поиск и группировку необходимых сведений; улучшить информационные связи различных уровней управления; своевременно решать задачи анализа, прогнозирования, оптимизации планирования и совершенствования организации процессов производства ТО и ремонта лесотранспортных машин.

#### Список литературы

1. Козлов В.Г. Обоснование изменений в режимах технического обслуживания / В.Г. Козлов [и др.] // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: матер. междунар. научно-прак. конф., г. Воронеж, 25 декабря 2015 г. / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I». – Воронеж, 2015. – С. 154–158.

2. Кондрашова Е.В. Исследование чувствительности затрат на создание, реновацию и техническую эксплуатацию парка сельскохозяйственных машин к изменениям значений их срока службы / Е.В. Кондрашова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета . 2012. № 2 (33). С. 160-162.

3. Кондрашова Е.В. Модель оптимизации стратегии пополнения, обновления, модернизации и ремонта парка сельскохозяйственных машин / Е.В. Кондрашова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета . 2012. № 2 (33). С. 163-168.

4. Кондрашова Е.В. Вопросы эксплуатационной надёжности автомобилей / Е.В. Кондрашова, Т.В. Скворцова, В.Г. Козлов, А.А. Заболотная // Международный журнал экспериментального образования. - 2015. - № 2-3. - С. 409-410.

5. Кондрашова Е.В. Оптимизация параметров управления состоянием элементов сельскохозяйственной машины / Е.В. Кондрашова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета . 2012. № 2 (33). С. 157-159.

6. Кондрашова Е.В. Повышение эффективности технической эксплуатации автотранспортных средств по результатам исследования их эксплуатационных показателей / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, К.А. Яковлев и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4 (47). - С. 80-86.

7. Кондрашова Е.В. К вопросу оценки надежности автотранспорта / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, Т.В. Скворцова // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. - 2015. - № 4. - С. 103-106.

8. Logoida V.S. Development of the method for individual forecasting of technical state of logging machines / V.S. Logoida and other //International Journal of Engineering and Advanced Technology . 2019. Т. 8. № 5. С. 2178-2183.

9. Chernyshova E.V. Mathematical model of statistical identification of car transport informational provision / E.V. Chernyshova and other // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2017. Т. 12. № 2. С. 511-515.

10. Афоничев Д.Н. Совершенствование организации технического сервиса в сельском хозяйстве / Д.Н. Афоничев, Е.В. Кондрашова, И.И. Аксенов // Лесотехнический журнал. – 2014. – № 3. – С. 230–236.

11. Афоничев Д.Н. Информационные технологии в науке и производстве / Д.Н. Афоничев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 122 с.

УДК 664.61

**Чурилова Татьяна Геннадиевна**, магистрант

**Андрианов Алексей Александрович**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ХРАНЕНИЯ  
ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ПИВОВАРЕННОГО ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ  
НОВОГО СУШИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ООО  
«ТЕРБУНСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ» С. ТЕРБУНЫ  
ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ**

*Аннотация. в данной статье рассмотрена технологическая линия подработки зерна ячменя пивоваренного, выявлены потери при сушке, в результате чего было предложено новое оборудование.*

Зерно и продукты его переработки - одни из основных видов питания населения и основой продовольственной безопасности страны.

Хранение и переработка зерна являются важнейшей составной частью инфраструктуры зернового рынка. Правильно подготовленное зерно к хранению обеспечивает надежную сохранность зерновой массы длительно время. Основной задачей хранения зерна и семян в хозяйстве является обеспечение полной сохранности количества и качества зерна при минимальных затратах труда и денежных средств.

После уборки зерновые необходимо обрабатывать в сжатые сроки, соблюдая специальные режимы [5]. Хранение зерна осуществляется в специально оборудованных чистых, сухих и проветриваемых помещениях: силосах из сборного железобетона, металла или простых складах, разме-

шая зерно насыпью или в мешках, не забывая постоянно наблюдать за качеством складирования [1].

Поступающее зерно (рис.1), через весовую и лабораторию (поз.1), где происходит отбор проб, поступает в склады №1, №2, №3(поз.3), откуда нориями поступает в склады №8, №9, №11(поз.3) для очистки от примесей на зерноочистительном комплексе ЗАВ-40(поз.4), сушке в ДСП-32. Подсушенное зерно поступает на хранение в склады №4, №5, №6, №7, №10(поз.3).

Предварительная обработка зерна на предприятии заключается в очистке от крупных примесей, сушке и подработки зерна.

Зерно, поступившее на предприятие машинами, разгружают в складах (поз. 1.1, 1.2, 1.3). Далее норией (поз.2) отправляется на подработку в ЗАВ-40 (поз.4.1, 4.2.). Подработанное зерно направляют на первичную очистку.

Первичная очистка зерна осуществляется на зерноочистительной машине Альфа-50 (поз. 3.2, 3.11), которая позволяет улучшить качество зерна перед сушкой. Зерновые отходы направляются в бункер для отходов (поз. 5.1, 5.2). После первичной очистки зерно по ленточному конвейеру (поз.6.1, 6.2) и нории (поз.7.1, 7.2)поступает на сушку. Сушка зерна происходит в зерносушилке ДСП-32 (поз.8.1, 8.2).

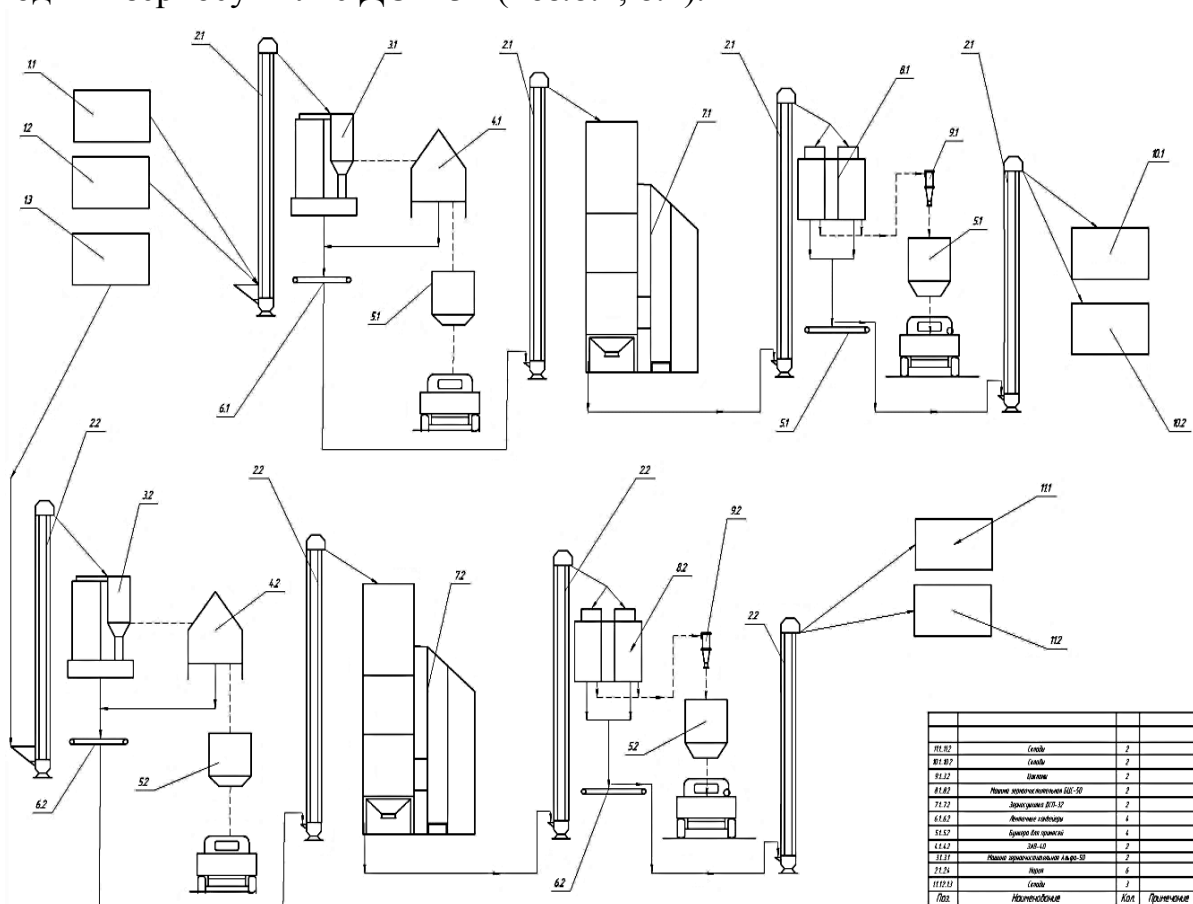


Рисунок 1- Технологическая схема подработки зерна

Перед формированием партии для хранения зерно после сушки проходит дополнительную очистку на сепараторе БЦС-50 (поз.9.1, 9.2). Легкие примеси из сепаратора направляются в циклон (поз.10.1, 10.2), откуда направляется в бункер для примесей (поз. 5.1, 5.2). Очищенное зерно ленточным конвейером (поз.6.1, 6.2) и норией (поз.7.1, 7.2) закладываются на хранение в склады (поз.10.1, 10.2, 11.1,11.2. )

Основным технологическим процессом при подготовке зерна на хранение является сушка. Сушка зерна представляет собой процесс снижения его влажности до получения продукции нужной кондиции. Благодаря качественной сушке обеспечивается длительное хранение зерна с требуемым классом и качеством. Для осуществления данного процесса применяют технологическое оборудование называемое сушилкой[3]. Сушилки зерна (зерносушилки) служат для удаления лишней влаги из зерновых продуктов посредством тепло и влагообмена с горячим теплоносителем (смесью дымовых газов с наружным воздухом) [6].

Дымовые газы образуются сжиганием топлива (дизельного или газового) в топочной камере сушилки. По типу конструкции зерносушилки подразделяют на шахтные, колонковые, барабанные, вибрационные, камерные. По принципу действия -рециркуляционные и прямоточные. Могут выполняться в стационарных и мобильных вариантах.

Современные стационарные сушилки представляют собой полностью автоматизированный технологический комплекс, производительностью до 100 т/ч. Зерносушилки чаще всего устанавливаются на элеваторах и зернохранилищах[2].

Применяемая на предприятии сушилка ДСП-32 является не только морально устаревшей, но так же не справляется с сушкой зерна поступающего на предприятие зернового вороха. В целях усовершенствования сушилки предприятию было предложена установка зерносушилки шахтного типа ЗШ-3000Г.

Зерносушилка ЗШ-3000Г относится к типу шахтных зерносушилок. Этот тип сушилок – возможность в одной шахте сушить любые культуры. К тому, же эти сушилки достаточно экономичны в работе, в них можно доводить до нужной кондиции зерно с любой исходной влажностью[2]. Важным достоинством сушилок этого типа является то, что материал сушится не продуктами сгорания топлива, а нагретым воздухом. Это повышает сохранность зерна и безопасность всей конструкции [4, 6, 7].

Сушилки изготавливаются согласно ТУ У 29.3-30991072-001-2002 в климатическом исполнении для стран с умеренным климатом У1, ГОСТ 15150 и имеют сертификат соответствия № UA.ОДС-19.1922-09.

Зерносушилка (рис.2) состоит из 8 основных конструкций: основания, сушильной колонны, надсушильного бункера, воздушных каналов, вентиляторов, горелки, пульта управления сушилкой.

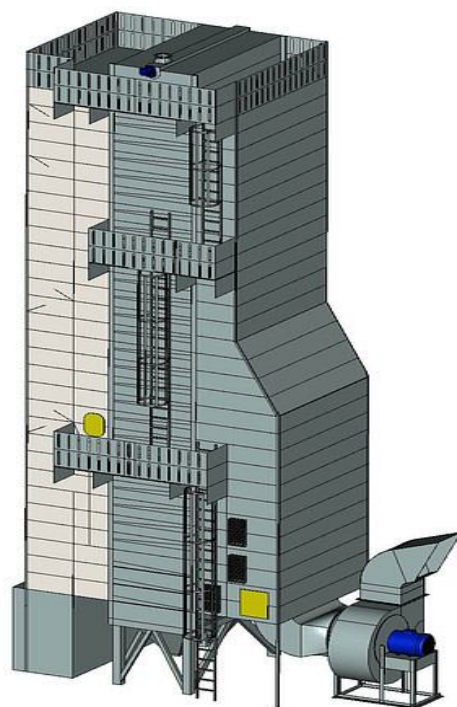


Рисунок 2- Зерносушилка ЗШ-3000г

Таким образом, мы видим, что замена одной работающей на предприятии шахтной сушилки ДСП-32 на зерносушилку шахтного типа ЗШ-3000Г позволит сохранить и улучшить качество поступающего на предприятие зерна, а так же позволит избежать накопление недоработанного зерна на предприятии.

#### Список литературы

1. Вобликов Е.М. Технология элеваторной промышленности : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированного специалиста 655600 (260200) - "Пр-во продуктов питания из растит. сырья", специальности 270100 (260201) - "Технология хранения и переработки зерна" / Е. М. Вобликов .- СПб. : Лань, 2010 .-378 с.;
2. Манжесов В.И. Технология хранения растениеводческой продукции: учебное пособие / В.И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин, И.В. Максимов, С.Ю. Чурикова:– Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. - 367 с.;
3. Юдаев Н. В. Элеваторы, склады, зерносушилки : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Механизация переработки с.-х. продукции" / Н. В. Юдаев .- СПб. : ГИОРД, 2008 .- 119 с. : ил .- Библиогр.: с. 119 ;
4. Андрианов Е.А. Повышение эффективности использования наружного освещения сельскохозяйственных производственных объектов /Е.А. Андрианов А.А. Андрианов, Ф.А. Тимошенко, А.С. Хромко//Вестник

ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. -Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, -2018. -№ 3(58) -С.103-113.

5. Андрианов Е.А. Организация вентиляции животноводческих помещений с использованием ресурсосберегающих технологий/Е.А. Андрианов, А.М. Андрианов, А.А. Андрианов//Вестник Воронежского государственного аграрного университета. -2014. -№ 4(44) -С. 91-98.

6. Андрианов Е.А. Практикум по пожаровзрывозащите: учеб. пособие /Е.А. Андрианов, А.А. Андрианов. -Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. -147 с.

7. Афоничев Д.Н. Система автоматического управления бункером активного вентилирования зерна / Д.Н. Афоничев, С.Н. Пиляев // Современные тенденции развития технологий и технических средств в сельском хозяйстве: матер. междунар. научно-прак. конф., посвящ. 80-летию А.П. Тарасенко, г. Воронеж, 10 января 2017 г. В 2-х ч. Ч. 1. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 108–112.

УДК 664.61

**Чурилова Татьяна Геннадиевна**, магистрант

**Андрианов Алексей Александрович**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТИПА ЗЕРНОСУШИЛКИ ДЛЯ  
МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПОДРАБОТКИ  
ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ПИВОВАРЕННОГО В УСЛОВИЯХ ООО  
«ТЕРБУНСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ»**

*Аннотация. В данной статье рассмотрены распространенные зерносушилки, изучены все положительные и отрицательные качества, сделан выбор для замены оборудования.*

Важным этапом в процессе хранения и переработки зерновых культур является сушка. Правильно выполненное высушивание зерна позволяет значительно увеличить время его хранения, избежать зарождения плесени, не допустить самосогревания и гниения, предотвратить появление вредителей. В России время сбора урожая совпадает с сезоном дождей, что повышает влажность зерна до 22% и больше.

Обязательным процессом при подготовке зерна в послеуборочный период является сушка. Требования безопасности к производственному оборудованию, используемого при сушке, и его размещению должны учитываться на всех стадиях разработки конструкторских и технологических документов, утверждаемых в установленном порядке [4, 5]. Этому технологическому процессу подлежит все зерно, в котором уровень влажности



выше критического. Процесс основан на сорбционных свойствах зерна и способности испарять воду.

Для осуществления процесса сушки применяют зерносушилки шахтного, барабанного, и напольного типа.

Сушилки шахтного типа являются наиболее распространенными. Это устройство непрерывного действия. В шахтных сушилках (прямоточных и рециркуляционных) процесс сушки основан на конвективном способе подвода тепла к продукту, а агент сушки выполняет функции теплоносителя [1, 6]. Камеры для сушки и охлаждения представляют собой вертикальные шахты прямоугольного сечения с расположенными в них в шахтном порядке (шаг по вертикали и по горизонтали 200...300 мм) подводящими и отводящими коробами [3].



Рисунок 1- Шахтная зерносушилка

В прямоточных шахтных сушилках (типа ДСП, СЗШ-16, ЗСПЖ-8, К4-УСА) продукт проходит через сушильную камеру один раз, а в рециркуляционных (типа РД-2х25-70, У2-УЗБ-50, А1-ДСП-50, А1-УЗМ) - несколько раз и число рециркуляций зависит от начальной влажности продукта. В сушилках шахтных (прямоточных и рециркуляционных) продукт при охлаждении проходит через шахту один раз. В сушилках этого типа можно сушить любую зерновую культуру[1].

Барабанная сушилка использует аналогичный шахтному принцип действия, однако отличается меньшей производительностью и наличием более жестких режимов сушки. В качестве рабочей емкости используется барабан с перемешивающими зерновую массу лопастями[2].



Рисунок 2- Барабанная сушилка

Длина рабочего барабана составляет 8 метров, при этом обеспечивается вращение лопастей с частотой от 4 до 6 оборотов в минуту. Температура теплоносителя в барабанных сушилках достигает 180-200 градусов, это связано с тем что время контакта теплоносителя с зерновой массой, в два раза меньше по времени, чем в шахтных сушилках. За один цикл влажность зернового материала снижается примерно на 8 %, при этом допустимое заполнение рабочего пространства сушильной камеры 25 - 30 %. Единственным минусом барабанных сушилок заключается в том, что сушка ячменя пивоваренного в нем не возможна. Во время вращения барабана повреждается зародышевая часть зерна, вследствие чего получение в дальнейшем солода минимальное или вообще не возможно[2].

Напольные сушилки представляют собой камеру к которой подключаются нагреватель и вентиляционная установка.

В емкость камеры помещается до 10 тонн зерна, интенсивность съема влаги зависит от расположения зернового материала внутри камеры. Распределение влажности по высоте неоднородно. При высоте насыпи в 1 метр влажность может изменяться от 12 до 16 % от низа к верху. Зерновую массу необходимо перемешивать для выравнивания влажности. Нагрев теплоносителя при сушке не должен превышать температуры зерна[3].

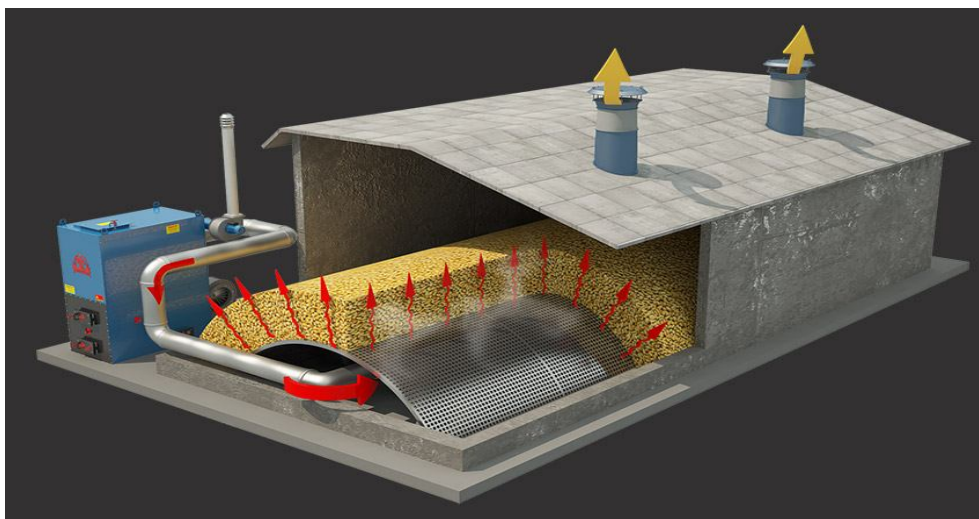


Рисунок 3- Сушилка напольного типа

Таким образом, мы видим, что наиболее эффективной и экономически выгодной будет установка сушилки шахтного типа.

#### Список литературы

1. Бессонова, Л.П. Технологическое проектирование зернохранилищ : Учеб.пособие / Л.П. Бессонова, В.И. Манжесов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .- Воронеж, 2000 .- 159с.;

2. Вобликов, Е.М. Технология элеваторной промышленности : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломир. специалиста 655600 (260200) - "Пр-во продуктов питания из растит. сырья", специальности 270100 (260201) - "Технология хранения и переработки зерна" / Е. М. Вобликов .- СПб. : Лань, 2010 .-378 с.;

3. Юдаев, Н. В. Элеваторы, склады, зерносушилки : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Механизация переработки с.-х. продукции" / Н. В. Юдаев .- СПб. : ГИОРД, 2008 .- 119 с. : ил .- Библиогр.: с. 119;\

4. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия"/[Е.А. Андрианов [и др.]; ВГАУ.-Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013.-365 с.

5. Электробезопасность : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия"/Писарев В.И., Андрианов Е.А., Андрианов А.А., Попов Н.А. -Воронеж, 2013.

6. Афоничев Д.Н. Система автоматического управления бункером активного вентилирования зерна / Д.Н. Афоничев, С.Н. Пиляев // Современные тенденции развития технологий и технических средств в сельском хозяйстве: матер. междунар. научно-прак. конф., посвящ. 80-летию А.П. Тарасенко, г. Воронеж, 10 января 2017 г. В 2-х ч. Ч. 1. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 108–112.

**Аксёнов Игорь Игоревич**, старший преподаватель  
**Ерёмин Михаил Юрьевич**, к.т.н., доцент  
**Прибылова Наталья Викторовна**, к.т.н., доцент  
**Ковалев Илья Валентинович**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ВЛИЯНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА ПАДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ НА УДАЛЁННЫХ УЧАСТКАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ**

*Аннотация. Рассмотрены возможности регулирования напряжения изменением коэффициента трансформации в условиях дефицита реактивной мощности. Установлено, что при таких условиях нельзя стремиться к большому повышению напряжения на шинах вторичного напряжения, которое способно приводить к появлению эффекта лавины напряжения. Это ограничение приводит к тому, что на удалённых участках могут возникнуть недопустимые отклонения напряжения.*

Соответствие между реактивной мощностью, необходимой для поддержания той или иной величины напряжения, и мощностью имеющихся источников может быть получено путем составления баланса реактивной мощности.

Уравнение баланса реактивной мощности представим в виде:

$$Q_{r\Sigma} = Q_{\Pi} + \Delta Q_{Л} + \Delta Q_{Т}, \quad (1)$$

где  $Q_{r\Sigma}$  - суммарное поступление реактивной мощности от ее источников;  $Q_{\Pi}$  - суммарная реактивная нагрузка потребителей, включая и реактивные нагрузки собственных нужд электростанций;  $\Delta Q_{Л}$  - суммарные потери реактивной мощности в линиях сети;  $\Delta Q_{Т}$  - суммарные потери реактивной мощности в трансформаторах сети.

Каждому конкретному значению величин этого уравнения соответствует свое значение напряжения (в пределах значений, близких к номинальному). Рассмотрим сеть, изображенную на рис. 1.

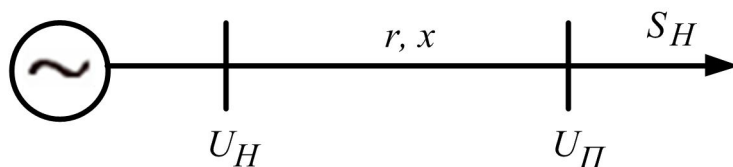


Рисунок 1- Схема электрической сети

В некотором установившемся режиме имел место баланс реактивной мощности, которому соответствовало напряжение в месте присоединения нагрузки  $U_{\Pi}$ . Этому напряжению по статическим характеристикам соответствовала потребляемая полная мощность

$$S_H = \sqrt{P_H^2 + Q_H^2}. \quad (2)$$

Напряжение источника равнялось  $U_H$  причем  $U_H$  и  $U_{II}$  связаны между собой соотношением:

$$U_{II} = U_H - \Delta U = U_H - \frac{P_H r + Q_H x}{U_{II}}, \quad (3)$$

где  $\Delta U$  падение напряжения в сети при потреблении мощностей  $P_H$ ,  $Q_H$  и напряжении  $U_{II}$ ;  $r$  и  $x$  - активное и реактивное сопротивления сети. Понизим теперь уставку регулятора возбуждения генератора. Напряжение источника при этом понизится до напряжения в месте присоединения нагрузки -  $U'_H$ . При этом полная мощность потребителей уменьшится до значения

$$S'_H = \sqrt{(P'_H)^2 + (Q'_H)^2}. \quad (4)$$

Напряжения на источнике и в месте присоединения нагрузки будут связаны уравнением:

$$U'_{II} = U'_H - \Delta U' = U'_H - \frac{P'_H r + Q'_H x}{U'_{II}}, \quad (5)$$

где  $\Delta U'$  - падение напряжения в сети при нагрузках  $P'_H$  и  $Q'_H$  и напряжении  $U'_{II}$ .

Изменение напряжения на нагрузке может произойти под влиянием двух факторов. Снижения напряжения на источнике или изменения падения напряжения в сети. Изменение напряжения в месте присоединения потребителя будет несколько меньше, чем у источника, так как зависимости  $P = f(U)$  и  $Q = f(U)$  не линейны. В связи с изменением нагрузки происходит саморегулирование напряжения  $U_{II}$  в соответствии со статическими характеристиками потребителей. Такое явление обуславливает появление регулирующего эффекта нагрузки по напряжению. В результате этого эффекта новым значениям напряжений  $U'_H$  и  $U'_{II}$  будут соответствовать новые численные значения в уравнении баланса реактивной мощности.

Наибольшим регулирующим эффектом по напряжению обладает реактивная нагрузка, так как зависимость  $Q = f(U)$  круче зависимости  $P = f(U)$ . Для энергосистемы в целом на 1% изменения напряжения активная нагрузка изменяется на величину от 0,6 (при малой доле бытовой нагрузки) до 2% (при большой доле бытовой нагрузки), а реактивная - на 2-5%.

Регулирующий эффект нагрузки будет проявляться только до некоторого значения напряжения, называемого критическим ( $U_{KP}$ ). Для промышленных энергосистем критическое напряжение лежит в диапазоне 75-85% от номинального [1, 3, 5, 6]. При  $U_{II} < U_H$  снижение напряжения вызовет рост реактивной нагрузки потребителя и как следствие этого рост

падения напряжения в сети  $\Delta U$ . Рост  $\Delta U$  в свою очередь, приведет к дальнейшему снижению  $U_{II}$ . В этом случае может наступить непрерывный переходный (неустановившийся) процесс снижения напряжения, длящийся всего несколько секунд и называемый лавиной напряжения, при котором баланс реактивной мощности нарушается. В результате этого процесса может произойти нарушение устойчивости нагрузки, которое заключается в остановке и отключении электродвигателей (саморазгрузка потребителя).

Остановка электродвигателя происходит тогда, когда вращающий момент на его валу становится меньше момента сопротивления приводимого им в действие механизма. Для асинхронного двигателя вращающий момент имеет квадратичную зависимость от напряжения. Поэтому значительное снижение напряжения приводит к еще более значительному уменьшению вращающего момента. Так, например, снижение напряжения на 20% приводит к уменьшению вращающего момента на 36% [2].

При остановке электродвигателей их реактивный ток возрастает, что приводит к их отключению защитными устройствами. После этого напряжение в сети восстанавливается. Лавина напряжения может возникнуть как во всей энергосистеме, так и в отдельных ее узлах при авариях, вызывающих резкий общий или местный дефицит реактивной мощности. Предотвращение лавины напряжения можно обеспечить созданием резерва реактивной мощности в генераторах электростанций, форсировкой возбуждения генераторов, а также разгрузкой их по напряжению.

Рассмотрим возможность регулирования напряжения изменением коэффициента трансформации трансформаторов в условиях дефицита реактивной мощности. Пусть имеется узел нагрузки, удаленный от шин питающей энергосистемы  $C$ , причем питание его осуществляется по весьма нагруженной линии  $L$ . Схема сети с удаленным узлом нагрузки представлена на рис. 2. Напряжение  $U_3$  на шинах подстанции  $III$  таково, что отклонения напряжения у электроприемников выходят за низшие допустимые пределы.

Установка регулятора напряжения трансформатора на подстанции  $III$  такова, что он повышает напряжение  $U_3$ . Тогда в соответствии со статической характеристикой нагрузки  $Q = f(U)$  происходит существенное увеличение реактивной нагрузки подстанции  $III$ . Это приводит к увеличению потерь напряжения в линии  $L$ , так как прирост реактивной нагрузки подстанции  $III$  в процентном отношении больше, чем прирост напряжения  $U_3$ . Очевидно, что при этом напряжение  $U_2$  на шинах рассматриваемого удаленного узла уменьшается. Это уменьшение произойдет даже в том случае, если  $U_1$  останется неизменным. При уменьшении  $U_2$  несколько уменьшится и  $U_3$ . В результате такого процесса произойдет только незначительное увеличение напряжения  $U_3$ , но понизится напряжение  $U_2$ , а как следствие этого и напряжение  $U_4$ , на вторичной стороне подстанции  $II$ ,



на которой установлен трансформатор без регулирования напряжения под нагрузкой. При определенных условиях на шинах подстанции П2 может даже возникнуть лавина напряжения [4, 5, 6].

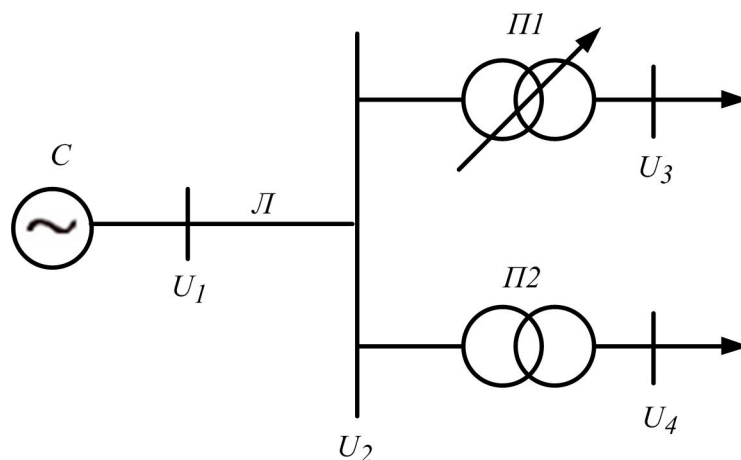


Рисунок 2- Схема сети с тремя степенями трансформации

Таким образом, в условиях дефицита реактивной мощности при повышении напряжения за счет регулирования под нагрузкой на одном или нескольких трансформаторах напряжение у других потребителей, питающихся от этого же узла, будет снижаться. В таких условиях нельзя стремиться к большому повышению напряжения на шинах вторичного напряжения путем изменения коэффициента трансформации трансформаторов. Это ограничение может привести к тому, что при дефиците реактивной мощности даже в сети, питающейся от трансформатора с регулятором напряжения под нагрузкой, возникнут недопустимые отклонения напряжения. Следовательно, с точки зрения поддержания необходимого режима напряжения электроприёмников дефицит реактивной мощности является недопустимым.

#### Список литературы

1. Болотов Д.Б. Обеспечение стабилизации напряжения в электрических сетях [Текст] / Д.Б. Болотов, М.Ю. Ерёмин // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 70-й студенческой научной конференции. - Ч. I. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019.- С. 375-382.
2. Ерёмин М.Ю. Снижение потерь реактивной мощности при работе асинхронных электродвигателей [Текст] / М.Ю. Ерёмин, Н.В. Прибылова, И.И. Аксёнов // Наука, образование и инновации в современном мире: материалы национальной научной конференции Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.- Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019.- С. 115-119.
3. Кирмасов В.Ю. Снижение потерь мощности в электрических сетях [Текст] / В.Ю. Кирмасов, М.Ю. Ерёмин // Молодежный вектор развития

аграрной науки: материалы 70-й студенческой научной конференции. - Ч. I. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019.- С. 382-386.

4. Розанов С.Н. Влияние длительного протекания тока на нагревание токоведущих частей в электрических цепях [Текст] / С.Н. Розанов, А.И. Каплиев, М.Ю. Ерёмин // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 70-й студенческой научной конференции. - Ч. I. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019.- С. 396-402.

5. Афоничев Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике / Д.Н. Афоничев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 204 с.

6. Картавец В.В. Оптимизация структуры и параметров электрических сетей / В.В. Картавец, Д.Н. Афоничев, Ю.М. Помогаев // Вестник Воронежского ГАУ. – 2018. – № 3(58). – С. 113–119.

УДК 621.31

**Аксёнов Игорь Игоревич**, старший преподаватель

**Ерёмин Михаил Юрьевич**, к.т.н., доцент

**Жуков Иван Александрович**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **СНИЖЕНИЕ ДЕФИЦИТА РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ**

*Аннотация. Дефицит реактивной мощности сопровождается обрывом для всей системы или глубоким местным снижением уровня напряжения в сети, что может негативно сказаться на работе электроприёмников. Рассмотрены меры по компенсации дефицита реактивной мощности. Установлено, что отсутствие источников реактивной мощности в узлах нагрузки электрических сетей, приводит к невозможности обеспечения нужного режима напряжения в сетях и может вызвать нарушения устойчивости узлов нагрузки.*

Потери, в трансформаторах подстанции, реактивной мощности  $\Delta Q$  составляют приблизительно 10% от полной нагрузки этой подстанции  $S_n$ , если в сетях несколько ступеней трансформации, потери увеличиваются в  $n$  раз, где  $n$  - число ступеней трансформации. Тогда общие суммарные потери реактивной мощности составят

$$\Delta Q_{\Sigma} = 0,1nS_n. \quad (1)$$

Если потребитель не питается непосредственно от шин генераторного напряжения электростанций (а таких потребителей большинство), то при передаче от районной электростанции, электроэнергия претерпевает в большинстве случаев не менее трех трансформаций напряжения и поэтому общие потери реактивной мощности в трансформаторах могут превышать



30% от величины полной мощности  $S$ . Рассмотрим возможность полного покрытия всех реактивных нагрузок и реактивных потерь в трансформаторах за счет генераторов электростанций. На рис. 1 представлена схема сети с тремя степенями трансформации.

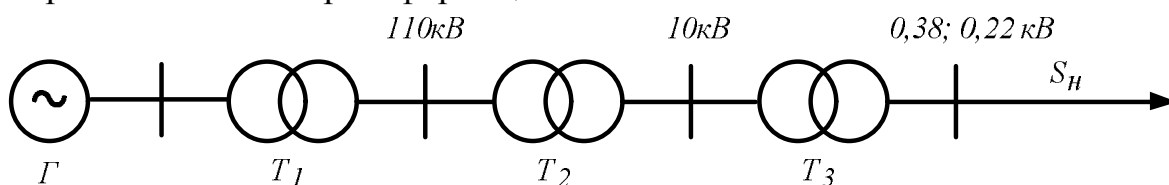


Рисунок 1- Схема сети с тремя степенями трансформации

Примем среднее значение коэффициента мощности равным 0,8 при величине угла сдвига фаз между напряжением и током равным  $35^\circ$ . Учитывая (1), выразим  $\Delta Q_\Sigma$  через реактивную мощность нагрузки  $Q_H$ :

$$\Delta Q_\Sigma = \frac{0,1nQ_H}{\sin \varphi}. \quad (2)$$

При трёх ступенях трансформации  $n = 3$  и  $\sin 35^\circ = 0,6$  суммарные потери реактивной мощности при трансформации составят приблизительно половину потерь от общей потребляемой реактивной мощности ( $\Delta Q_\Sigma \approx 0,5Q_H$ ). Если реактивные потери в линиях полностью компенсируются зарядной мощностью последних, то полная реактивная нагрузка на генератор составит

$$Q_\Sigma = Q_H + \Delta Q_\Sigma = 1,5Q_H \quad (3)$$

или, выражая через активную нагрузку:

$$Q_\Sigma = 1,5P_H \operatorname{tg} \varphi = 1,125P_H. \quad (4)$$

Генератор выбирается из расчета обеспечения баланса активной мощности и ориентировочно (не учитывая активные потери в сети) можно считать, что  $P_{г.н} \approx P_H$ . Пусть номинальный коэффициент мощности этого генератора  $\cos \varphi_{г.н} = 0,8$ . Тогда реактивная номинальная мощность генератора равна

$$Q_{г.н} = P_{г.н} \operatorname{tg} \varphi_{г.н} = 0,75P_H, \quad (5)$$

т.е. имеет меньшее значение, чем суммарные потери реактивной нагрузки  $Q_\Sigma$ .

Данный пример показывает, что при выборе генераторов электростанций по условию баланса активной мощности и их работе в номинальном режиме, в системе будет существовать дефицит реактивной мощности. Этот дефицит будет возрастать при увеличении числа ступеней трансформации между генераторами и электроприемниками, увеличении номинального коэффициента мощности генераторов и повышении реактивной нагрузки потребителей.

Существуют два пути снижения или полного устранения дефицита реактивной мощности. Это установка в системе дополнительных генераторов активной мощности или снижение реактивной нагрузки генераторов электростанций.

Рассмотрим первый путь. Для того, чтобы генератор смог покрыть всю реактивную нагрузку ( $Q_{\Sigma} = 1,125P_H$ ), необходимо, чтобы его  $tg\varphi$  был равен 1,125, чему соответствует значение  $\cos \varphi_{\Sigma.H} = 0,644$ . При таком  $\cos \varphi_{\Sigma.H}$  активная мощность генератора снизится до  $0,75P_H$ . Это означает, что для покрытия активной нагрузки при таком коэффициенте мощности, необходимо будет увеличить активную генераторную мощность на 25%.

Также есть и другое решение, установить дополнительный генератор, не несущий активной нагрузки и предназначенный только для покрытия дефицита реактивной мощности. Расчёты показали, что устранение дефицита реактивной мощности влечет за собой необходимость общего увеличения установленной мощности генераторов в системе на 36-37%.

Второй путь – снижение реактивной нагрузки генераторов электростанций или компенсация реактивной мощности предусматривает проведение двух взаимно дополняющих групп мероприятий: снижение потребления реактивной мощности электроприемниками и установку непосредственно у потребителей и в узлах сетей специальных источников реактивной мощности – компенсирующих устройств. Мероприятия по снижению потребления реактивной мощности электроприемниками, проводимые на предприятиях, снижают суммарную реактивную нагрузку обычно не более чем на 10%. Поэтому основным при проведении мероприятий по компенсации является установка специальных компенсирующих устройств [2, 3].

Применение второго пути является предпочтительным с экономической точки зрения, так как специальные компенсирующие устройства, как правило, требуют при том же техническом эффекте меньших капитальных вложений и затрат на эксплуатацию, чем генераторы электростанций.

Поэтому практически установленная активная мощность генераторов в энергосистемах определяется из условия поддержания баланса активных мощностей. Это приводит к тому, что в режимах больших нагрузок баланс реактивных мощностей не может быть обеспечен за счет генераторов электростанций при соблюдении необходимых величин напряжения у электроприемников. Отсутствие источников реактивной мощности в узлах нагрузки электрических сетей, и в том числе у потребителей, приводит к невозможности обеспечения нужного режима напряжения в сетях и у электроприемников и может вызвать нарушения устойчивости узлов нагрузки.

Исходя из всего вышеизложенного, можно считать, что основной причиной проведения мероприятий по компенсации реактивной мощности является необходимость обеспечения наиболее экономичным образом баланса реактивной мощности в узле сети при напряжении у приемников,

соответствующим требованиям, и сохранении устойчивости работы электроприемников в нормальных и аварийных режимах.

Помимо решения этой основной задачи проведение мероприятий по компенсации реактивной мощности дает также значительный технико-экономический эффект, заключающийся в действующих сетях в снижении потерь активной мощности и потерь напряжения и в лучшем использовании основного оборудования [1, 4, 5], а во вновь проектируемых сетях в возможности снижения числа или мощности силовых трансформаторов, сечения линий и габаритов аппаратов распределительных устройств подстанций [4].

Для иллюстрации технико-экономического эффекта от снижения потерь активной мощности в сети еще раз вернемся к рассмотренному выше примеру. При передаче всей потребной реактивной мощности от генераторов электростанций активные потери в сети

$$\Delta P = r \frac{P_H^2 + Q_H^2}{U^2}. \quad (6)$$

Установка компенсирующих устройств у потребителя в рассматриваемом примере снизит реактивную нагрузку сети на 50%. Если пренебречь регулирующим эффектом нагрузки по напряжению, то потери в этом случае

$$\Delta P = r \frac{P_H^2 + (0,5Q_H)^2}{U^2}. \quad (7)$$

Относительное снижение потерь при этом составит 27%. Лучшее использование основного оборудования в результате проведения мероприятий по компенсации реактивной мощности заключается в разгрузке оборудования от реактивного тока, что приводит либо к возможности работы в более экономичном режиме, либо к возможности дополнительной загрузки его активной мощностью. В первом случае эффект заключается в снижении активных потерь, а во втором – в отказе от установки дополнительного оборудования.

Поясним это положение на примере. Имеется полностью загруженный трансформатор 1600 кВА, причем его активная нагрузка составляет 1000 кВт, а реактивная 1250 кВАр. После проведения мероприятий по компенсации реактивная нагрузка снижается до 500 кВАр. Полная нагрузка на трансформатор в этом случае составит 1200 кВА, т.е. он будет загружен на 70%. Эксплуатация трансформатора с такой загрузкой соответствует более экономичному режиму его работы, так как при этом активные и реактивные потери в нем будут меньше, чем при загрузке на 100%. В случае же необходимости при сохранении той же реактивной нагрузки трансформатор может быть дополнительно нагружен активной мощностью, причем эта дополнительная нагрузка может составлять 540 кВт. Если бы мероприятия по компенсации реактивной нагрузки не были проведены, то

для присоединения такой дополнительной нагрузки был бы необходим дополнительный трансформатор мощностью 630 кВт.

Эффект от компенсации, заключающийся в снижении потери напряжения в сети, а следовательно, и в повышении напряжения у электроприемников, весьма важен, особенно в очень загруженных и перегруженных сетях, где даже при хорошем режиме напряжения в центре питания напряжения у электроприемников могут быть недопустимо низки. Если же напряжение у электроприемников на промышленных предприятиях снижается сверх допустимых пределов, то это может приводить к снижению производительности, ухудшению качества продукции и к другим нежелательным последствиям.

Наличие у потребителя компенсирующих устройств с регулируемой реактивной мощностью позволяет ему осуществлять с их помощью не только компенсацию реактивной мощности, но и в случае необходимости местное регулирование напряжения за счет изменения потери напряжения в распределительной сети от трансформаторов с РПН до электроприемников.

Мощность компенсирующих устройств должна определяться исходя из условия наибольшей экономичности при одновременном выполнении следующих условий: должен соблюдаться баланс реактивной мощности во всех узлах сети; величина напряжения во всех пунктах сети не должна выходить за допустимые пределы; токовая нагрузка любого элемента сети не должна превышать допустимую токовую нагрузку для этого элемента; величины генерирующих источников реактивных мощностей не должны выходить за допустимые нижний и верхний пределы.

Таким образом, компенсация реактивной мощности имеет большое значение и позволяет получить большой экономический эффект. При проведении всех необходимых мероприятий по компенсации в масштабах страны этот эффект выразится в экономии сотен миллионов рублей в год.

#### Список литературы

1. Болотов Д.Б. Обеспечение стабилизации напряжения в электрических сетях [Текст] / Д.Б. Болотов, М.Ю. Ерёмин // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 70-й студенческой научной конференции. - Ч. I. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019.- С. 375-382.
2. Ерёмин М.Ю. Электротехника, электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 165 с.
3. Гуков, П.О. Методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.: учебное пособие для студентов специальности 311400 - «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» [Текст] / П.О. Гуков, В.В. Картавец, М.Ю. Ерёмин; Воронежский государственный

аграрный университет. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2008. - 57 с.

3. Еремин М.Ю. Снижение потерь реактивной мощности при работе асинхронных электродвигателей [Текст] / М.Ю. Ерёмин, Н.В. Прибылова, И.И. Аксёнов // Наука, образование и инновации в современном мире: материалы национальной научной конференции Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.- Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019.- С. 115-119.

4. Кирмасов В.Ю. Снижение потерь мощности в электрических сетях [Текст] / В.Ю. Кирмасов, М.Ю. Ерёмин // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 70-й студенческой научной конференции. - Ч. I. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019.- С. 382-386.

5. Афоничев Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике / Д.Н. Афоничев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 204 с.

УДК 621.315.05

**Аксёнов Игорь Игоревич**, старший преподаватель

**Ерёмин Михаил Юрьевич**, к.т.н., доцент

**Васильченко Кирилл Сергеевич**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

*Аннотация. Произведён анализ устройств для обеспечения и поддержания качества электрической энергии. Установлено, что симметрирование режима в трехпроводных электрических сетях с незаземленной нейтралью возможно не только устранением токов обратной последовательности, но и так же распределением суммарной мощности конденсаторных батарей между фазами сети таким образом, чтобы создаваемый ими ток обратной последовательности был по возможности ближе по значению к току обратной последовательности нагрузки и находился в противофазе.*

Устройства для повышения качества электроэнергии могут воздействовать как на один из его показателей, так и на целую группу. В последнем случае их принято называть многофункциональными. Такие устройства изменяют свои параметры в процессе работы под воздействием управляющего сигнала (регулируемые устройства) или не имеют такой возможности (нерегулируемые устройства). Регулирование может осуществляться плавно или ступенчато. Обеспечение плавного регулирования связано с изменением угла отпирания тиристорov, что способно приводить к несинусоидальному изменению токов и напряжений. Поэтому если в

электрических цепях не требуется использовать частые переключения, способные вызвать скачки напряжения, предпочтение отдаётся ступенчатому регулированию [1, 3, 5]. Уменьшение амплитуды ступени регулирования приводит к снижению бросков напряжения, однако стоимость регулирующего устройства при этом значительно возрастает. Включение и отключение ступеней регулирующего устройства может осуществляться контактным или бесконтактным способом, который может быть реализован переключением модулей тиристорами в момент перехода тока через нуль.

Известны два способа регулирования напряжения в электрических сетях. Регулируемым под напряжением трансформатором (трансформатор с РПН) или применением ёмкостных компенсационных устройств. Последние показали хорошую эффективность в низковольтных сетях - 0,4 кВ, где их регулирующий эффект имеет широкий диапазон и является наиболее ярко выраженным. Размах колебаний напряжения можно понизить, уменьшая реактивное сопротивление предварительно включенной сети  $X_c$ , либо размах реактивной нагрузки  $Q$ . Первый способ реализуется при помощи установки продольной компенсации (включение емкости в рассечку линии). При этом снижаются как колебания напряжения, так и колебания частоты. Отрицательной стороной этого способа является увеличение мощности короткого замыкания в узле, что может оказаться недопустимым для отключающей аппаратуры.

Суммарное сопротивление участков предварительно включенной сети, общее для спокойной  $I_1$  и резко переменной  $I_2$  нагрузок (рис. 1, а), можно определить по формуле

$$X = X_c + \frac{X_{T1} \cdot X_{T2}}{X_{T1} + X_{T2}}. \quad (1)$$

Его можно снизить до значения  $X_c$ , выделив резко переменную нагрузку на отдельный трансформатор. При этом размах колебаний напряжения на шинах спокойной нагрузки снизится в  $X_c/X$  раз, а на шинах резкопеременной нагрузки в  $X/(X_{T1} + X_{T2})$  раз.

Развитием этого способа, позволяющим снизить размах колебаний напряжения практически до нуля, может служить применение сдвоенного реактора (рис. 1, б).

Коэффициент взаимоиנדукции между плечами реактора необходимо подбирать таким образом, чтобы в плече, питающем спокойную нагрузку, индуцировалась ЭДС

$$E_{\Gamma} = I_2(X_c + X_T). \quad (2)$$

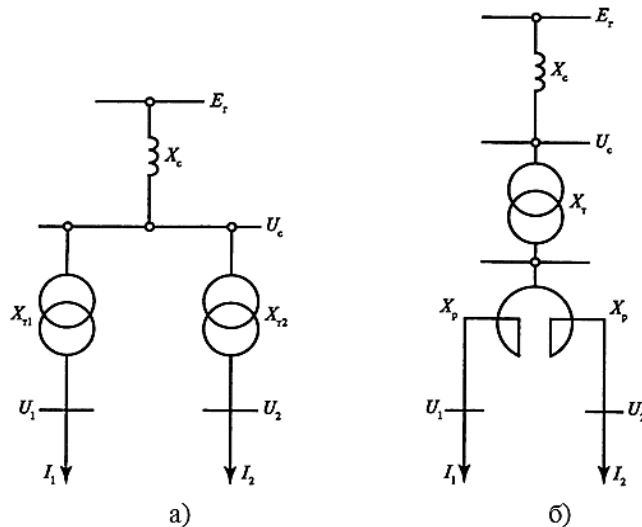


Рисунок 1 – Схема сети, а) предварительно включенная, б) со вдвоенным реактором

В этом случае дополнительные потери напряжения в общем для обеих нагрузок сопротивлению  $X_c + X_T$ , происходящие при изменении тока  $I_2$  автоматически компенсируются и напряжение на шинах нагрузки  $I_1$  останется стабильным, при этом размах колебаний напряжения на шинах нагрузки  $I_2$  увеличивается вследствие увеличения суммарного сопротивления внешней по отношению к данной нагрузке сети на  $X_c + X_T$ . Для реализации этого способа необходимы реакторы с регулируемыми параметрами, так как сопротивление сети системы  $X_t$  в процессе эксплуатации способно изменяться в результате оперативных переключений, что потребует периодических подстроек реактора.

Снижение колебаний напряжения за счет снижения колебаний реактивной нагрузки можно осуществить при помощи компенсационного устройства. Эффективность этого способа зависит от скорости, с которой эти компенсационные устройства смогут ступенчато изменять свою мощность. На рис. 2, а приведены графики изменения реактивной мощности электроприёмника – 1, компенсационного устройства с плавным регулированием мощности – 2 и графики суммарной нагрузки – 3. Из рис. 2, а видно, что размах колебаний суммарной нагрузки при использовании компенсационного устройства с недостаточным быстродействием возрастает.

При использовании компенсационного устройства со ступенчатым регулированием возникает вопрос о рациональном количестве ступеней устройства. На рис. 2, б приведены графики изменения реактивной мощности электроприёмника – 1, компенсационного устройства со ступенчатым регулированием мощности – 2 и суммарной нагрузки – 3. Графики ступенчатого регулирования показывают, что при большом числе ступеней размах колебаний напряжения значительно снижается, однако это приводит к резкому увеличению частоты колебаний.

Снижение не симметрии напряжений может быть достигнуто как результат снижения сопротивления сети токам обратной и нулевой последовательностей и непосредственно снижением величин самих токов.

Ввиду того что сопротивление основных элементов сети (линии, трансформаторы) токам обратной последовательности равно сопротивлению токам прямой последовательности, снизить сопротивление участков, общих для токов симметричной и несимметричной нагрузки, можно практически только выделением нагрузок на отдельные трансформаторы.

Сопротивление токам нулевой последовательности может быть снижено за счет применения трансформаторов 6-10/0,4 со схемой соединения обмоток «треугольник - звезда с нулем» или «звезда - зигзаг» взамен применяющейся в большинстве случаев схемы «звезда - звезда с нулем». Для действующих трансформаторов сопротивление нулевой последовательности можно уменьшить, установив шунтовое симметрирующее устройство.

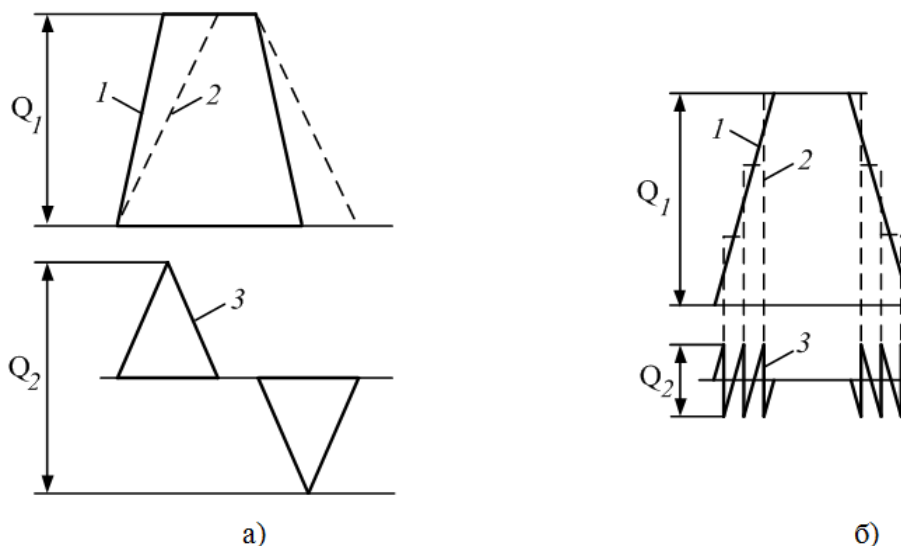


Рисунок 2 – Графики изменения реактивной мощности

Снижение систематической несимметрии в сетях низкого напряжения осуществляется перераспределением нагрузок между фазами, а вероятностной несимметрии - с помощью устройств автоматического перераспределения нагрузок с тиристорным переключением [2, 4].

Симметрирование режима а сетях 6-10 кВ, являющихся трехпроводными с незаземленной нейтралью, состоит в устранении не только токов обратной последовательности. Это можно достигнуть путем распределения суммарной мощности конденсаторных батарей между фазами сети таким образом, чтобы создаваемый ими ток обратной последовательности был по возможности ближе по значению к току обратной последовательности нагрузки и находился в противофазе. Для этого достаточно присоединить компенсационное устройство к двум междуфазным напряжениям.

Для симметрирования однофазной нагрузки может быть применена схема, предусматривающая присоединение реактора и конденсаторной ба-



тарей к оставшимся фазам. При чисто активной нагрузке и подборе мощности реактора схема обеспечивает полное симметрирование нагрузки.

Снижение уровней высших гармоник можно достигнуть с помощью фильтров высших гармоник, представляющих собой последовательно соединенные реактор и батарею статических конденсаторов БСК. Параметры реактора и БСК подбирают таким образом, чтобы их результирующее сопротивление на частоте  $v$ -й гармоники было равно нулю. В общем случае на каждую гармонику нужен свой фильтр.

Мощность такой конденсаторной установки несколько меньше мощности используемых в ней конденсаторов, однако одновременно с генерацией реактивной мощности обеспечивается снижение уровней высших гармоник.

Многофункциональные устройства повышения компенсирующей энергии воздействуют на несколько показателей качества электроэнергии одновременно. Схемы их могут быть различными, однако все они состоят из конденсаторов, реакторов и тиристоров, соединенных теми или иным способом. Такие устройства, обладая высоким быстродействием, снижают колебания напряжения. По фазное регулирование генерируемой и потребляемой ими мощности позволяет симметрировать режим работы сети, а наличие в составе фильтрокомпенсирующего устройства - снижать уровень гармоник.

Недостатком фильтрокомпенсирующих устройств ФКУ является нерегулируемость их мощности. Технически их можно сделать регулируемыми, составив фильтр каждой гармоники из нескольких секций; каждая из секций должна быть настроена на свою гармонику. Однако требования к законам регулирования фильтрокомпенсирующих устройств по условиям генерируемой реактивной мощности и по условиям фильтрации высших гармоник могут оказаться противоречивыми. Например, в режимах малых нагрузок энергосистемы реактивную мощность компенсирующего устройства необходимо снижать, в то время как уровень гармоник в это время повышается и с этой точки зрения ФКУ отключать нельзя. Поэтому целесообразно устанавливать ФКУ мощностью, минимально необходимой для фильтрации высших гармоник, а генерацию остальной мощности, требуемой для выполнения задания энергосистемы, обеспечивать с помощью регулируемых компенсирующих устройств, устанавливаемых отдельно.

#### Список литературы

1. Гуков П.О. Методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.: учебное пособие для студентов специальности 311400 - «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» / П. О. Гуков, В. В. Картавцев, М. Ю. Ерёмин; Воронежский государственный аграрный университет. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2008. - 57 с.

2. Ерёмин М.Ю. Электротехника, электроника и электропривод: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 165 с.

3. Железко Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство для практических расчётов/Ю.С. Железко.-М.: ЭНАС, 2009.-456 с.

4. Электротехника и электроника: учебное пособие / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, В.А. Черников, С.А. Филонов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 151 с.

5. Афоничев Д.Н. Учет электроэнергии в информационной системе управления электроснабжением сельскохозяйственных потребителей / Д.Н. Афоничев, И.А. Кекух, Н.Ю. Хромых // Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе: матер. междунар. научно-прак. конф., г. Воронеж, 6–7 июня 2018 г. В 2-х ч. Ч. 1. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 70–75.

УДК 51-74

**Овчаренко Алексей Владимирович**, магистрант

**Колпачев Виктор Николаевич**, д.т.н. профессор

**Тертерашили Давид Геннадьевич**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **МОДЕЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ С МИНИМАЛЬНЫМИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ЗАТРАТАМИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

*Аннотация. В статье рассмотрены алгоритмы построения сетевой модели выполнения сельскохозяйственных работ с минимальными дополнительными затратами при заданной максимальной продолжительности проекта.*

Особенностью организации сельскохозяйственных работ (в частности, сезонных полевых работ) является комплексный характер и взаимосвязь большого числа формирующих их элементарных работ и мероприятий, требующих времени и ресурсов. В задачах сетевого планирования и управления средством описания таких комплексов работ (далее – проектов) служит сетевая модель, представляющая собой план выполнения составляющих проект работ, заданный в специфической форме сети, графическое изображение которой называется сетевым графиком [1].

Пусть проект состоит из  $n$  работ, зависимости между которыми описаны сетевым графиком. Вершины сетевого графика (кружки) соответствуют работам проекта (верхний сектор предназначен для номера работы, а нижний – для ее длительности), дуги – мягким зависимостям между работами (т. е. предполагается, что зависимости могут нарушаться, вслед-

ствие чего возможны определенные потери: увеличение длительности работ или рост затрат на реализацию проекта). Каждой дуге поставлены в соответствие метки – два неотрицательных числа  $a_{ij}$  и  $b_{ij}$ . Метка  $a_{ij}$  – увеличение продолжительности  $j$ -й работы, метка  $b_{ij}$  – увеличение затрат на выполнение  $j$ -й работы.

Рассмотрим одну из возможных постановок задач для описанной модели. Пусть заданы только метки  $b_{ij}$  (можно принять, что  $a_{ij} = 0$ ). Требуется построить сетевую модель с минимальными дополнительными затратами (при продолжительности проекта, не превышающей заданную величину  $T$ ).

Изображаем все дуги  $(i, j)$ , для которых

$$\sum_{k=1}^{j-1} \tau_k \leq T. \quad (1)$$

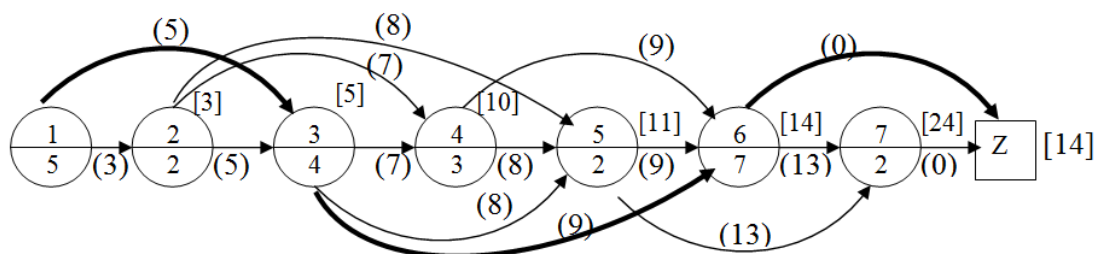


Рисунок 1 – Сетевая модель в виде последовательной цепочки работ ( $T=9$ )

Длину дуги  $(i, j)$  полагаем равной  $b_{j-1,j}$ . Любой путь в полученной сети из 1 в Z определяет разбиение всех работ на цепочки длительности не более  $T$ , и наоборот. Если дуга  $(i, j)$  принадлежит пути, то работы от  $i$  до  $j-1$  составляют последовательную цепочку и задача сводится к определению пути минимальной длины. Используя алгоритмы [2], [3], находим путь  $(1, 3, 6, Z)$  длины 14, определяющий цепочки:  $\mu_1 = (1, 2)$ ,  $\mu_2 = (3, 4, 5)$ ,  $\mu_3 = (6, 7)$  с дополнительным увеличением стоимости проекта  $S = 14$ .

Опишем алгоритм, используя модель, представленную на рис. 1.

Если все зависимости выполняются, то длительность проекта  $T_1 = 25$ , дополнительные затраты  $S_1 = 0$ . Сеть содержит все дуги  $(i, j)$ , такие что  $i < j$ .

1. Возьмем  $T < T_1$ . Из сети исключается дуга  $(1, Z)$ . Определяем дугу  $(i, i+1)$ ,  $i = \overline{1, n-1}$  минимальной длины (дуга  $(1, 2)$ ). Кратчайший путь имеет вид  $\mu_2 = (1, i, Z)$ , его длина  $b_{i-1,i}$ . Удаляем соответствующую дугу. Определяем новые продолжительность проекта и дополнительные затраты:  $T_2 = 20$ ,  $S_2 = 3$ .

2. Возьмем  $T < 20$  и получим сеть для этого случая (из сети удаляем дуги  $(1,7)$  и  $(2,Z)$  длина которых не меньше 20). Путь минимальной длины –  $\mu_3 = (1, 3, Z)$ . Удаление дуги  $(2,3)$  дает две последовательные цепочки длины 7 и 18. Продолжительность проекта и дополнительные затраты:  $T_3 = 18, S_3 = 5$ .

3.  $T < 18$ , удаляем из сети дуги, для которых нарушается условие (1). Кратчайший путь –  $\mu_4 = (1, 4, Z)$  длины 7. Удаление дуги  $(3,4)$  приводит к двум последовательным цепочкам длиной 11 и 14. Новые продолжительность проекта и дополнительные затраты:  $T_4 = 14, S_4 = 7$ .

4.  $T < 14$ , после удаления соответствующих дуг имеем сеть на рис. 2 (жирными дугами выделен путь  $\mu_5 = (1, 2, 5, Z)$  минимальной длины 11). Удаление дуг  $(1,2)$  и  $(4,5)$  дает три цепочки длиной 5, 9 и 11.  $T_5 = 11, S_5 = 11$ .

5.  $T < 11$ . Путь  $\mu_6 = (1, 3, 6, Z)$  имеет минимальную длину  $S_6 = 14$ . Удаление дуг  $(2,3)$  и  $(5,6)$ , приводит к трем цепочкам длиной 7, 9 и 9. Новые продолжительность проекта и дополнительные затраты:  $T_6 = 9, S_6 = 14$ .

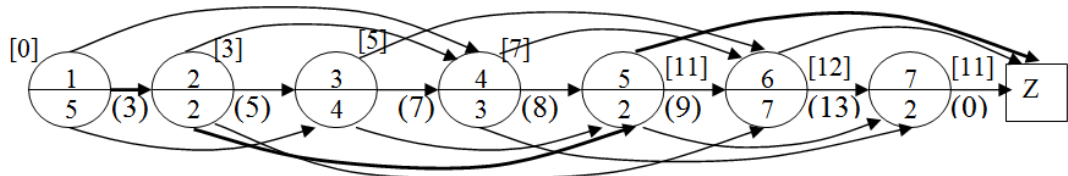


Рисунок 2 – Сетевая модель, соответствующая случаю  $T < 14$

6. Пусть  $T < 9$ . Кратчайший путь –  $\mu_7 = (1, 2, 4, 6, 7, Z)$ . Удаление дуг  $(1,2), (3,4), (5,6), (6,7)$  дает 5 цепочек длиной 5, 6, 5, 7 и 2, из которых три включают только одну работу. Следовательно,  $T_7 = 7, S_7 = 32$ .

Рассмотрим алгоритм решения задачи для произвольного сетевого графика (рис. 3).

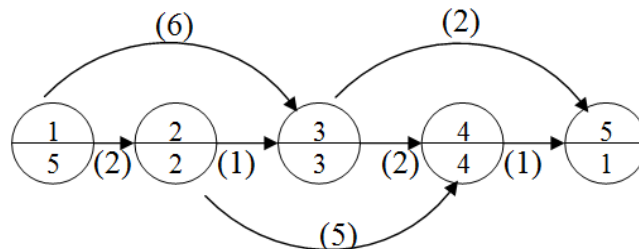


Рисунок 3 – Сетевая модель для иллюстрации алгоритма

Упорядочим работы в соответствии с рекомендуемыми зависимостями. Пусть  $T = 10$ . Построим сетевую модель, используя алгоритм для последовательной цепочки, выделяя цепочки работ продолжительностью не больше  $T$ .

Путь минимальной длины  $(1, 2, Z)$  разбивает сетевой график на две части: работу 1 и работы 2, 3, 4, 5. Дополнительные затраты равны  $S = 8$ .

Получена сетевая модель с минимальными дополнительными затратами для последовательного выполнения работ проекта.

#### Список литературы

1. Колмаков, М.А. Методы сетевого планирования и управления в сельском хозяйстве [Текст]: Учеб. пособие для экон. фак. с.-х. вузов / М.А. Колмаков, Г.С. Брайнин. – М.: Экономика, 1972. – 207 с.

2. Бурков, В.Н. Прикладные задачи теории графов [Текст] / В.Н. Бурков, И.А. Горгидзе, С.Е. Ловецкий. – Тбилиси: Мецниереба, 1974. – 234 с.

3. Модели и методы распределения ресурсов в управлении проектами [Текст] / С.А. Баркалов [и др.]. – М.: ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, 2004. – 87 с.

УДК 51-74

**Овчаренко Алексей Владимирович**, магистрант

**Колпачев Виктор Николаевич**, д.т.н. профессор

**Тертерашвили Давид Геннадьевич**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

#### **АЛГОРИТМ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПРИ МИНИМАЛЬНОМ УВЕЛИЧЕНИИ ЗАТРАТ В АПК**

*Аннотация.* В статье описан алгоритм применения метода дихотомического программирования для решения задачи определения последовательности выполнения сельскохозяйственных работ при заданной их максимальной продолжительности и минимальном увеличении затрат.

В работах [1], [2] предложен метод решения задач дискретной оптимизации, названный методом дихотомического программирования. Метод дихотомического программирования применяется к задаче определения календарного плана выполнения комплекса взаимосвязанных работ (далее – проекта) с минимальными дополнительными затратами.

Метод дихотомического программирования можно обобщить на следующую задачу: пусть заданы числа  $a_{ij}$  и  $b_{ij}$  – соответственно увеличение длительности  $j$ -й работы и увеличение затрат на выполнение  $j$ -й работы, если зависимость  $(i, j)$  нарушена, т. е.  $j$ -я работа начата до окончания  $i$ -й работы. Требуется определить очередность выполнения составляющих проект работ, при котором максимальное время выполнения проекта равно  $T$ , а увеличение затрат минимально [3], [4].

Изменение состоит только в том, что при формировании матриц дихотомического представления необходимо учитывать увеличение длительности работ. Проиллюстрируем метод на примере. Примем следующие значения  $a_{ij}$  для так называемых мягких зависимостей (т. е. которые могут нарушаться, вследствие чего возможны определенные потери: увеличение длительности работ или рост затрат на реализацию проекта):

$(i, j)$	(1,4)	(2,4)	(3,6)	(5,7)
$a_{ij}$	3	1	4	2

Построим соответствующие матрицы для моментов окончания работ 4, 6 и 7, т. е. для  $t_4$ ,  $t_6$  и  $t_7$ .

Матрица для момента  $t_4$  приведена на рис. 1.

$$t_4 = \left( \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 12 & 7 \\ \hline & 6 & 6 \\ \hline 5 & 9 & 9 \\ \hline & 0 & 0 \\ \hline t_1 & 6 & 0 \\ \hline & t_2 & 0 \\ \hline & & 12 \\ \hline \end{array} \right)$$

Рисунок 1 – Матрица для момента  $t_4$

Поясним, как получаются значения моментов окончания работы 4 для разных вариантов учета мягких зависимостей (1,4) и (2,4).

Если учтены обе зависимости, то  $t_1 = 5$ ,  $t_2 = 6$ ,  $\tau_4 = 3$ ,  $t_4 = 3 + \max(5; 6) = 9$ .

Если зависимость (1,4) не учитывается, а зависимость (2,4) учитывается, то  $t_1 = 0$ ,  $t_2 = 6$ ,  $\tau'_4 = \tau_4 + a_{14} = 6$ ,  $t_4 = 6 + \max(0; 6) = 12$ .

Заметим, что этот случай можно не рассматривать, поскольку при учете зависимости (2,4) естественно учесть и зависимость (1,4).

Если зависимость (1,4) учитывается, а зависимость (2,4) не учитывается, то  $t_1 = 5$ ,  $t_2 = 0$ ,  $\tau'_4 = \tau_3 + a_{24} = 4$ ,  $t_4 = \tau'_4 + \max(t_1; t_2) = 9$ .

Наконец, если обе зависимости не учитываются, то  $t_1 = t_2 = 0$ ,  $\tau'_4 = \tau_4 + a_{14} + a_{24} = 7$ .

Матрица для момента  $t_6$  приведена на рис. 2. Значение  $t_4 = 12$  мы исключили, поскольку оно доминирует значением  $t_4 = 9$ .

$$t_6 = \left( \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 14 & 12 \\ \hline & 5 & 6 \\ \hline 0 & 14 & 14 \\ \hline & 0 & 0 \\ \hline t_3 & 9 & 7 \\ \hline & t_4 & 0 \\ \hline & & 9 \\ \hline \end{array} \right)$$

Рисунок 2 – Матрица для момента  $t_6$

Матрица для момента  $t_7$  приведена на рис. 3.

$$t_7 = \left( \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 17 & 15 \\ \hline & 2 & 2 \\ \hline 8 & 15 & 14 \\ \hline & 0 & 0 \\ \hline t_5 & 9 & 7 \\ \hline & t_4 & 0 \\ \hline & & 9 \\ \hline \end{array} \right)$$

Рисунок 3 – Матрица для момента  $t_7$

Решим задачу для случая  $T \leq 15$ .

Из матрицы ( $t_7$ ) имеем:  $t_4 = 7$ ,  $t_5 = 8$ , учитывается зависимость (5,7).

Из матрицы ( $t_6$ ) имеем:  $t_3 = 9$ ,  $t_4 = 7$ , учитывается зависимость (3,6).

Действительно, значение  $t_4 = 9$  исключаем, поскольку в матрице ( $t_7$ ) в столбце со значением  $t_4 = 9$  нет значений  $t_7$  меньше 15.

Из матрицы ( $t_4$ ) имеем:  $t_1 = 0$ ,  $t_2 = 0$ , то есть не учитываются зависимости (1,4) и (2,4).

Окончательно получаем решение, в котором не учитывается только две зависимости: (1,4) и (2,4). Продолжительность проекта составляет  $T = 14$ , а дополнительные затраты  $S = 18$ . При этом продолжительности работ увеличились в сумме на 4 единицы.

В результате получен план выполнения работ проекта, при котором максимальное время выполнения проекта равно  $T$ , а увеличение затрат минимально.

#### Список литературы

1. Бурков, В.Н. Метод дихотомического программирования в задачах дискретной оптимизации [Текст]: монография / В.Н. Бурков, И. В.Буркова. – М.: ЦЭМИ, 2003. – 51 с.
2. Бурков, В. Н. Задачи дихотомической оптимизации [Текст] / В. Н. Бурков, И. В. Буркова. – М.: Радио и связь, 2003. – 156 с.
3. Модель распределения ресурсов при управлении проектами в случае независимых операций [Текст] / П.С. Баркалов [и др.] // Математическое моделирование информационных и технологических систем: сб. науч. тр. ВГТА. – Воронеж, 2003. – Вып. 6. – С. 54-58.
4. Баркалов, П.С. Оптимизация календарного графика с учетом времени перемещения бригад [Текст] / П.С. Баркалов, А.В. Глагольев, В.Н. Колпачев // Научный вестник ВГАСУ, 2003. – Вып. 1. – С. 138-141.

**Зотов Павел Юрьевич**, магистрант  
**Шацкий Владимир Павлович**, д.т.н., профессор,  
**Гриднев Андрей Сергеевич**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## О ВЫБОРЕ ЗОНЫ ЗАГРУЗКИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ

*Аннотация.* На основе анализа численной реализации математической модели движения частиц по лопаткам центробежного разбрасывателя, определяется положение зоны загрузки для улучшения равномерности распределения материала на почве.

Для внесения удобрений на почву сельскохозяйственного значения достаточно часто используются дисковые центробежные разбрасыватели. Основной задачей является достижения равномерности распределения материала на почве за счет изменения конструктивных характеристик используемых рабочих органов [1-4]. Одним из факторов, влияющих на указанную выше равномерность, является положение зоны загрузки распределяемого материала. При сходе частиц материала с подающего транспортера они приобретают некоторую вертикальную скорость, и в большинстве случаев подхватываются лопатками рабочего органа.

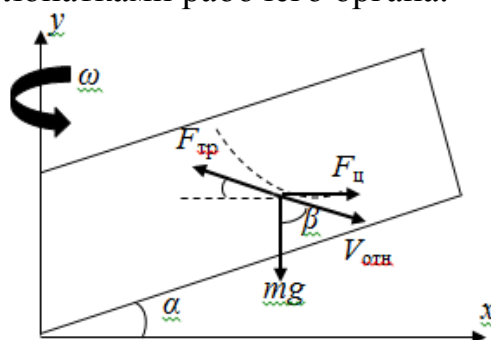


Рисунок 1- Схема сил, действующих на частицу

Смоделируем движение частицы по лопатке разбрасывателя с конусообразным диском, составляющим угол  $\alpha$  с горизонтом. В процессе движения на частицу действуют следующие силы: сила тяжести  $mg$ , центробежная сила  $F_{ц} = m \cdot \omega^2 \cdot x$  и сила трения  $F_{тр} = f \cdot N$ . Здесь  $m$ —масса частицы, кг,  $\omega$ —угловая скорость вращения диска,  $s^{-1}$ ,  $f$ —коэффициент трения,  $N$ —нормальная реакция, Н (Рисунок 1). Нормальная реакция направлена от нас и численно равна силе Кориолиса  $N = F_{к} = 2m \cdot \omega \cdot V_{отн} \cdot \sin \beta$ .

Уравнения движения в проекциях на оси координат имеют вид:

$$\begin{aligned} m \cdot \ddot{x} &= m \cdot \omega^2 \cdot x - F_{тр} \sin \beta \\ m \cdot \ddot{y} &= -m \cdot g + F_{тр} \cos \beta \end{aligned}$$



или

$$\ddot{x} = \omega^2 \cdot x - 2f \cdot \omega \cdot V_{\text{отн}} \cdot \sin\beta \sin\beta$$

$$\ddot{y} = -g + 2f \cdot \omega \cdot V_{\text{отн}} \cdot \sin\beta \cos\beta$$

Так как  $\sin\beta = \frac{\dot{x}}{V_{\text{отн}}}$ , а  $\cos\beta = -\frac{\dot{y}}{V_{\text{отн}}}$  и  $V_{\text{отн}} = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}$ , получаем

$$\ddot{x} = \omega^2 \cdot x - 2f \cdot \omega \cdot \frac{\dot{x}^2}{\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}}$$

$$\ddot{y} = -g - 2f \cdot \omega \cdot \frac{\dot{x}\dot{y}}{\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}}$$

Эта система замыкается начальными условиями:

$$x(0) = x_0; y(0) = y_0; \dot{x}(0) = 0; \dot{y}(0) = V_0.$$

В предыдущих выражениях точки вверху переменных означают соответствующие производные по времени.

Здесь  $V_0$ —вертикальная скорость попадания частицы на лопатку высотой  $h$ ,  $y_0$  определяется через  $x_0$  по формуле  $y_0 = x_0 \operatorname{tg} \alpha + h / \cos \alpha$ , как это показано на рисунке 2.

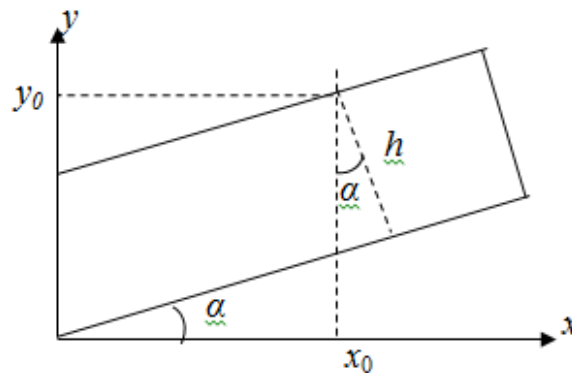


Рисунок 2- К определению начальной координаты  $y_0$

Выбор именно координаты верхней границы лопатки будет объяснен ниже. Численная реализация полученной задачи Коши для квазилинейной системы дифференциальных уравнений второго порядка позволило получить уравнение траекторий движения частиц по поверхности лопатки. В зависимости от координаты  $x_0$  возможны два случая: 1) частица доходит до основания лопатки и дальше движется по диску, 2) частица сходит с торца лопатки, не попадая на диск (Рисунок 3).

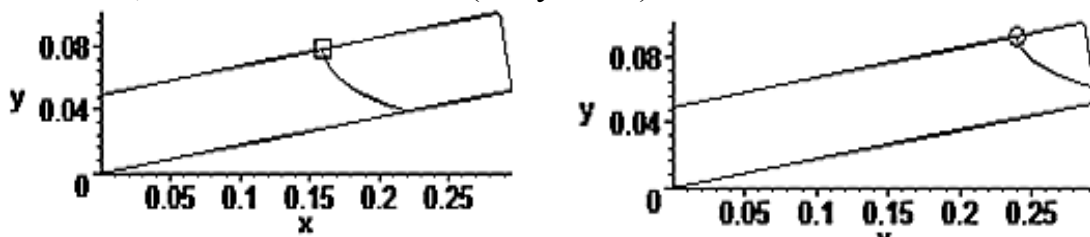


Рисунок 3- Варианты схода частицы с лопатки

В первом случае частица теряет свою вертикальную составляющую скорости, и за счет центробежной силы распределяется на достаточном расстоянии от разбрасывателя. Во втором случае за счет вертикальной составляющей скорости она распределяется в непосредственной близости от разбрасывателя, увеличивая неравномерность распределения материала по поверхности. Очевидно, что частицы, движение которых заканчивается попаданием на торец лопатки, имеют наибольшую начальную координату по оси ординат.

В связи с этим, зона подачи должна быть выбрана таким образом, чтобы исключалась возможность возникновения второго случая движения частиц. Предлагается программа расчета, сравнивающая характер движения в зависимости от координаты  $x_0$  попадания частицы на верхнюю часть лопатки длиной 0,3 м. Результаты расчетов при величине угла конусности диска  $10^\circ$  приведены на рисунке 4. Расчеты и приведенная выше графическая зависимость показывают, что в этом случае радиус зоны загрузки не должен превышать 0,21 м.

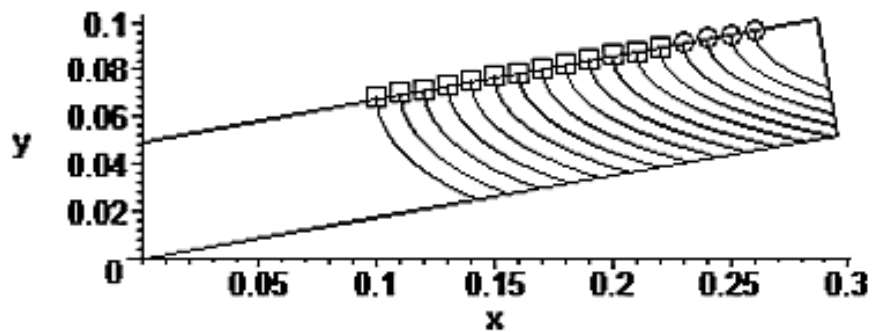


Рисунок 4- Зависимость схода частиц с лопатки от  $x_0$

Отметим, что рациональный радиус зоны загрузки зависит от угла конусности диска. Например, при величине угла конусности диска  $0^\circ$  радиус зоны загрузки не должен превышать 0,17 м, что видно из рисунка 5.

Кроме того, рациональный радиус зоны загрузки зависит и от начальной скорости встречи частицы с лопаткой. При ее увеличении этот радиус увеличивается, так как частицы попадают на диск раньше, чем центробежная сила выносит их на торец лопатки.

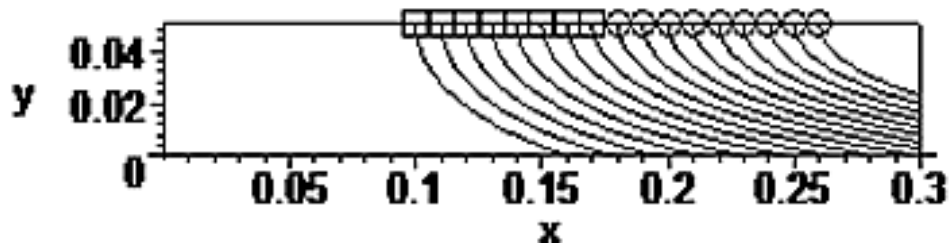


Рисунок 5- Зависимость схода частиц с лопатки от  $x_0$  при  $\alpha=0$

Например, при величине угла конусности диска  $0^0$  при начальной скорости 3 м/с рациональный радиус зоны загрузки составляет 0,12 м, а при начальной скорости 4,3 м/с – 0,19 м.

Таким образом, рациональный радиус зоны загрузки следует выбирать в зависимости от угла конусности диска, а также от расстояния подающего транспортера от рабочей поверхности центробежного разбрасывателя, от которого зависит начальная скорость попадания частиц на рабочий орган.

#### Список литературы

1. Баранов Ю.Н. Оптимизация направляющей поверхности питателя разбрасывателя удобрений [Текст]/ Ю.Н. Баранов, В.П. Шацкий, А.А. Тычинин//Техника в сельском хозяйстве.– 2012.– № 4.– С. 10-11.

2. Глазков В.И. Алгоритм процесса распределения частиц рабочим органом центробежного типа [Текст]/ В.И. Глазков, В.П. Шацкий, М.Г. Мацнев// В сборнике: совершенствование технологий и технических средств для механизации процессов в растениеводстве сборник научных трудов. ответственный редактор: А. П. Тарасенко. Воронеж, 1994.– С. 154-163.

3. Глазков В.И. Анализ движения частиц удобрений по лопаткам центробежного рабочего органа [Текст]/ В.И. Глазков, В.А. Следченко, В.П. Шацкий// Механизация и электрификация сельского хозяйства.– 2010.– № 10.– С. 26-27.

4. Шацкий В.П. К вопросу о расположении лопаток центробежного разбрасывателя [Текст]/ В.П. Шацкий, А. Е. Попов// Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств в различных режимах движения. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 115 годовщине со дня рождения профессора Харитончика Е. М.-6 апреля 2017 г., Часть 1, Воронеж.-ВГАУ.– 2017.– С. 144-148

УДК 631.333

**Зотов Павел Юрьевич**, магистрант

**Шацкий Владимир Павлович**, д.т.н., профессор,

**Гриднев Андрей Сергеевич**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

#### **ОБ ОПТИМИЗАЦИИ УГЛА КОНУСНОСТИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ**

*Аннотация. Предлагается модель оптимизации угла конусности центробежных разбрасывателей для достижения максимальной дальности полета частиц.*

При разработке конструкций дисковых центробежных разбрасывателей для внесения удобрений на почву сельскохозяйственного значения [1-4] применяется изменение угла конусности диска рабочего органа, то есть конструктивное отклонение диска разбрасывателя на некоторый угол от горизонтальной плоскости. Одной из задач конструирования этого рабочего органа является достижение равномерности распределения материала на почве, другой—увеличение дальности полета распределяемого материала для получения большей зоны захвата распределения материала за один проход.

Смоделируем движение частицы по диску разбрасывателя, составляющим угол  $\alpha$  с горизонтом.

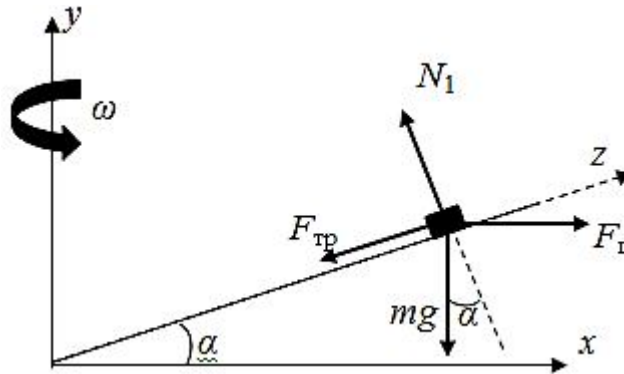


Рисунок 1- Схема сил, действующих на частицу

В процессе движения вдоль оси  $z$ , как показано на рисунке 1, на частицу действуют следующие силы: сила тяжести  $mg$ , центробежная сила  $F_{ц} = m \cdot \omega^2 \cdot x$ , равная  $F_{ц} = m \cdot \omega^2 \cdot z \cos \alpha$

и сила трения  $F_{тр}$ , которая складывается из двух составляющих. Первая— сила трения движению по основанию диска  $F_{тр1} = f \cdot N_1$ . Здесь  $m$ — масса частицы, кг,  $\omega$ —угловая скорость вращения диска,  $c^{-1}$ ,  $g$ —ускорение свободного падения,  $m/c^2$   $f$ —коэффициент трения,  $N_1$ —нормальная реакция основания диска, Н. Вторая сила трения—это сила трения о лопатку  $F_{тр2} = f \cdot N_2$ , где  $N_2$ —нормальная реакция лопатки, Н. Эта реакция на рис. 1 направлена от нас.

Уравнение движения по оси  $z$  имеет вид:

$$m\ddot{z} = F_{ц} \cos \alpha - mg \sin \alpha - F_{тр}. \quad (1)$$

Нормальную реакцию основания диска  $N_1$  можно определить, спроектировав силы на ось, перпендикулярную  $z$ :  $N_1 = mg \cos \alpha + F_{ц} \sin \alpha$ , или  $N_1 = mg \cos \alpha + m \cdot \omega^2 \cdot z \cos \alpha \sin \alpha$ . Нормальная реакция лопатки  $N_2$  равна силе Кориолиса:  $N_2 = 2m \cdot \omega \cdot \dot{z} \cos \alpha$ .

Тогда уравнение (1) примет вид:

$$\ddot{z} = \omega^2 z \cos^2 \alpha - g \sin \alpha - f(g \cos \alpha + \omega^2 z \cos \alpha \sin \alpha + 2\omega \dot{z} \cos \alpha). \quad (2)$$

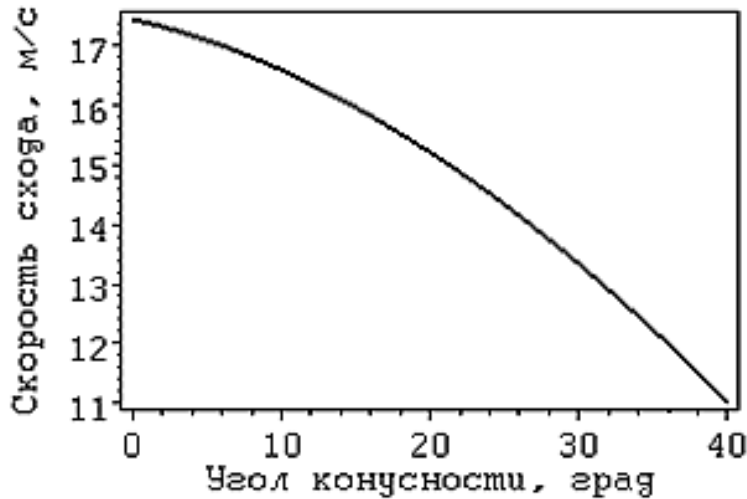


Рисунок 2- Зависимость скорости схода с диска от угла конусности

Полученное уравнение с начальными условиями  $z(0) = z_0, \dot{z}(0) = 0$  имеет аналитическое решение. В общем виде это решение очень громоздкое, поэтому численно были получены расчеты зависимости скорости схода  $v_{сх}$  с диска длиной 0,3 м от угла конусности, результаты которых приведены на рис. 1. Расчеты производились при  $\omega = 80, f = 0,3, z_0 = 0,1$  м. Данный вид кривой достаточно понятен, так как увеличение угла конусности приводит к уменьшению действия поддерживающей движение центробежной силы. С другой стороны, из уравнения (2) видно, что увеличение угла конусности влечет увеличение нормальной реакции  $N_1$ , что увеличивает силу трения частицы о диск.

Таким образом, с увеличением угла конусности диска разбрасывателя скорость схода с него уменьшается, но увеличивается дальность полета частицы при распределении материала на почве. В связи с этим встает вопрос об определении угла конусности, при котором дальность полета частиц будет максимальной.

Для решения этой задачи применим стандартную систему дифференциальных уравнений движения точки в поле силы тяжести с учетом сопротивления воздуха [5]:

$$\begin{cases} \ddot{x} = -k\dot{x} \cdot \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2} \\ \ddot{y} = -k\dot{y} \cdot \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2} - g \end{cases},$$

где  $k$  — коэффициент парусности,  $m^{-1}$  (в расчетах  $k = 0,1$ ).

При добавке начальных условий

$$x(0) = L \cos \alpha, y(0) = H + L \sin \alpha, \dot{x}(0) = v_{сх} \cos \alpha, \dot{y}(0) = v_{сх} \sin \alpha,$$

данная система квазилинейных дифференциальных уравнений второго порядка имеет численное решение, результаты которой представлены

на рисунке 3. Через  $H$  в начальных условиях обозначена высота рабочего органа над почвой, которая в расчетах равняется 1 м.

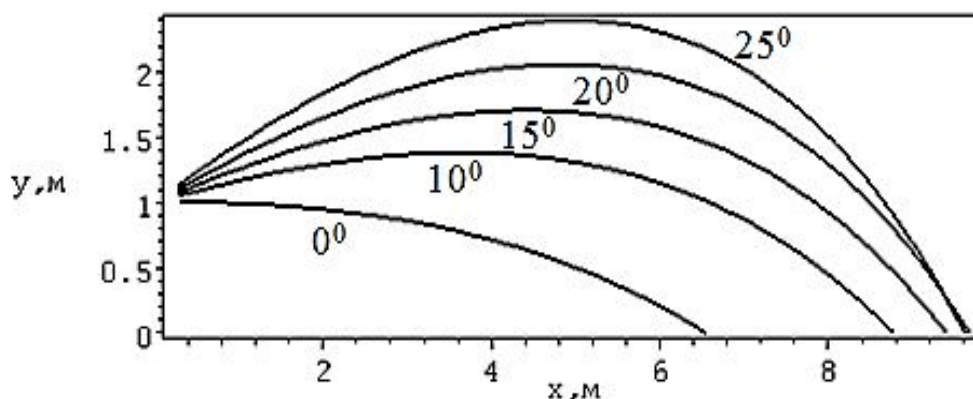


Рисунок 3- Зависимость дальности полета частицы от угла конусности диска

Как видно из графиков, наибольшая дальность достигается при угле конусности диска, равному  $20^\circ$ . Аналогичные результаты получены и при других значениях  $H$ ,  $f$ ,  $k$  и  $\omega$ .

#### Список литературы

1. Баранов Ю.Н. Оптимизация направляющей поверхности питателя разбрасывателя удобрений [Текст]/ Ю.Н. Баранов, В.П. Шацкий, А.А. Тычинин//Техника в сельском хозяйстве.– 2012.– № 4.– С. 10-11.
2. Глазков В.И. Алгоритм процесса распределения частиц рабочим органом центробежного типа [Текст]/ В.И. Глазков, В.П. Шацкий, М.Г. Мацнев// В сб.: совершенствование технологий и технических средств для механизации процессов в растениеводстве сборник научных трудов. ответственный редактор: А. П. Тарасенко. Воронеж, 1994.– С. 154-163.
3. Глазков В. И. Анализ движения частиц удобрений по лопаткам центробежного рабочего органа [Текст]/ В.И. Глазков, В.А. Следченко, В.П. Шацкий// Механизация и электрификация сельского хозяйства.– 2010.– № 10.– С. 26-27.
4. Шацкий В.П. К вопросу о расположении лопаток центробежного разбрасывателя [Текст]/ В.П. Шацкий , А. Е. Попов// Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств в различных режимах движения. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 115 годовщине со дня рождения профессора Харитончика Е. М.-6 апреля 2017 г., Часть 1, Воронеж.-ВГАУ.– 2017.– С. 144-148.
5. Гулевский В.А. Краткий курс теоретической механики [Текст]/ В.А. Гулевский, В.П. Шацкий //Учебное пособие. Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. Воронеж, 2009.- 179 с.

**Зотов Павел Юрьевич**, магистрант  
**Колпачев Виктор Николаевич**, д.т.н. профессор  
**Тертерашвили Давид Геннадьевич**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**ПОСТРОЕНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ЗАДАННОЙ  
 ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРИ МИНИМАЛЬНОМ УВЕЛИЧЕНИИ  
 ЗАТРАТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**

*Аннотация.* В статье рассмотрены алгоритмы построения календарного плана выполнения сельскохозяйственных работ заданной продолжительности при минимальном увеличении затрат.

В работах Баркалова С.А., Бурковой И.В. предложен метод решения задач дискретной оптимизации, названный методом дихотомического программирования. Метод дихотомического программирования применялся к задаче определения календарного плана с минимальными дополнительными затратами.

Метод дихотомического программирования можно обобщить на следующую задачу: пусть заданы числа  $a_{ij}$  и  $b_{ij}$ . Определить календарный план, при котором проект выполняется за время  $T$ , а увеличение затрат минимально. Изменение состоит только в том, что при формировании матриц дихотомического представления необходимо учитывать увеличение продолжительности работ. Дадим иллюстрацию метода на примере Примем следующее значение  $a_{ij}$ , для мягких зависимостей

(i,j)	(1,4)	(2,4)	(3,6)	(5,7)
$a_{ij}$	3	1	4	2

Построим соответствующие матрицы для  $t_4$ ,  $t_6$  и  $t_7$ .

Матрица для момента  $t_4$  приведена на рис. 1.

Поясним, как получаются значения моментов окончания работы 4 для разных вариантов учета мягких зависимостей (1,4) и (2,4). Если учтены обе зависимости, то  $t_1=5$ ,  $t_2=6$ ,  $t_4=3$ ,  $t_4 = 3 + \max(5;6) = 9$ .

Если зависимость (1,4) не учитывается, а зависимость (2,4) учитывается, то  $t_1=0$ ,  $t_2=6$ ,  $t_4=t_4 + a_{14}=6$ ,  $t_4 = 6 + \max(0;6) = 12$ .

Заметим, что этот случай можно не рассматривать, поскольку при учете зависимость (2,4) естественно учесть и зависимость (1,4).

$(t_4) =$

0	12	7
6	6	18
5	9	9
0	0	12
$t_1$	6	0
$t_2$	0	12

Рисунок 1- Матрица для момента  $t_4$ .

Если зависимость (1,4) учитывается, а зависимость (2,4) не учитывается, то  $t_1=5$ ,  $t_2=0$ ,  $\tau'_4=\tau_3+a_{24}=4$ ,  $t_4 = \max(t_1; t_2) + \tau'_4 = 9$ . Наконец, если обе зависимости не учитываются, то  $t_1=t_2=0$ ,  $\tau'_4=\tau_4+a_{14}+a_{24}=7$ .

Матрица для момента  $t_6$  приведена на рис.2. Значение  $t_4 = 12$  мы исключили поскольку оно доминирует значением  $t_4=9$ .

$$(t_6) = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 14 & 12 \\ \hline 5 & 6 & 23 \\ \hline 9 & 14 & 14 \\ \hline 0 & 0 & 7 \\ \hline t_3 & 9 & 7 \\ \hline t_4 & 0 & 9 \\ \hline \end{array}$$

Рисунок 2-Матрица для момента  $t_6$ .

Матрица для момента  $t_6$  приведена на рис.3.

$$(t_7) = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 17 & 15 \\ \hline 2 & 2 & 11 \\ \hline 8 & 15 & 14 \\ \hline 0 & 0 & 9 \\ \hline t_5 & 9 & 7 \\ \hline t_4 & 0 & 9 \\ \hline \end{array}$$

Рисунок 3-Матрица для момента  $t_7$ .

Решим задачу для случая  $T < 15$ .

Из матрицы  $(t_7)$  имеем  $t_4=7$ ,  $t_5=8$ , учитывается зависимость (5,7).

Из матрицы  $(t_6)$  имеем  $t_3=9$ ,  $t_4=7$ , учитывается зависимость (3,6).

Действительно, значение  $t_4=9$  исключаем, поскольку в матрице  $(t_7)$  в столбце со значением  $t_4=9$  нет значений  $t_7$  меньше 15.

Из матрицы  $(t_4)$  имеем  $t_1=0$ ,  $t_2=0$ , то есть не учитываются зависимости (1,4) и (2,4). Окончательно получаем решение, в котором не учитывается только две зависимости (1,4) и (2,4). Продолжительность проекта составляет  $T=14$ , а дополнительные затраты  $S=18$ . При этом продолжительности работ увеличились в сумме на 4 единицы.

В результате получен календарный план, при котором проект выполняется за время  $T$ , а увеличение затрат минимально.

#### Список литературы

1. Баркалов П.С., Буркова И.В., Колпачев В.Н., Лихотин Ю.П. Модель распределения ресурсов при управлении проектами в случае независимых операций. // В кн. Математическое моделирование информационных и технологических систем: Сб. науч. тр. ВГТА, Воронеж, 2003. – Вып. 6. – С. 54– 58.



2. Баркалов П.С., Глагольев А.В., Колпачев В.Н. Оптимизация календарного графика с учетом времени перемещения бригад. // Научный вестник ВГАСУ. Серия: Дорожно-транспортное строительство. 2003. – Вып. №1. – С. 138– 141.

УДК 628.97

**Олдаковская Валерия Геннадиевна**, магистрант

**Попов Николай Александрович**, доцент, к.т.н.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ УЛУЧШЕНИЯ ОСВЕЩЕННОСТИ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ В ОТРАСЛЯХ АПК**

*Аннотация. В статье приведены инновационные разработки оптимизации и нормирования освещения рабочих мест в различных отраслях АПК. Использование современных осветительных установок на рабочих местах позволит улучшить условия труда работников.*

Главной проблемой производства в сельскохозяйственной отрасли является то, что основной объем работы выполняется сезонно и нередко в короткие сроки, что требует двух- или трехсменного рабочего графика и предусматривает выполнение работ в ночное время. Для последнего варианта большое значение имеет состояние и эффективность работы системы производственного освещения, которое часто находится в неудовлетворительном и ветхом состоянии. В большинстве случаев, неудовлетворительность состояния проявляется в виде вышедших из строя осветительных приборов. Это зачастую приводит к аварийным ситуациям в работе оборудования и связанной с этим появлением травматизма. Не стоит и забывать о факторе экологической опасности, связанной с применением традиционных источников освещения в которых содержатся пары ртути или ее соединения.

Выше перечисленные обстоятельства обуславливают повышенную утомляемость работников и высокий риск травматизма, борьба с которыми возможна только при грамотном подборе элементов системы производственного освещения. В настоящее время проводится активная модернизация объектов отрасли АПК. Производительность труда на предприятии в определенной степени зависит от рационального и грамотно подобранного производственного освещения.

Производственное освещение – это система устройств и мер, обеспечивающая благоприятную работу зрения человека и исключая вредное и опасное влияние на него в процессе трудовой деятельности.

Перед системами производственного освещения ставится ряд задач:

1. Снижение общих затрат на электроэнергию;
2. Снижение процессов обслуживания систем освещения;

3. Улучшение условий труда, комфорта и безопасности персонала;
4. Соответствие требованиям защиты окружающей среды.

При освещении рабочих зон объектов АПК используется два вида освещения: естественное и искусственное. Естественное освещение осуществляется через специальные световые проемы в наружных стенах или крыши. Искусственное освещение создается с помощью осветительных приборов. Для освещения объектов АПК часто применяется смешанное освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным [4, 5].

Рабочее освещение должно обеспечиваться нормами освещенности в помещениях, которые закреплены и регламентируются разного рода документами. В России таким документом является санитарные правила и нормы СанПиН «Нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений» ОСН-АПК 2.10.24.001-0. Однако в этом документе приведены нормативы для ламп накаливания и газоразрядных лам, хотя активное развитие и распространение получили светодиодные лампы. Таким образом, актуальной инновацией для оптимизации и нормирования освещения рабочих мест в отраслях АПК, является применение светодиодных ламп, которые в настоящее время не широко используются в сельском хозяйстве.

Светодиодное освещение – это новый этап в развитии энергосберегающих технологий и экологически безопасного вида освещения [1, 6].

Использование светодиодных ламп в производственном освещении сельскохозяйственных объектов. Сегодня применение светодиодов в отраслях АПК могло бы значительно повысить экономичность обеспечения освещенности объектов сельскохозяйственного назначения, а именно:

- животноводческих помещений (коровники, доильные площадки, свинарники, конюшни, помещения для содержания телят);
- птичников;
- во время полевых работ в темное время суток;
- в помещениях для складирования сельхозпродукции (крытые токи, помещения молоко – и мясопереработки и т.д.).

Светодиодные лампы имеют ряд преимуществ над лампами накаливания и люминесцентными:

1. Экономия электроэнергии. Светодиодные лампы для освещения одного и того же помещения требует в 4-5 раз меньшей мощности по отношению к лампам накаливания и в 2 раза меньшей по сравнению с люминесцентными лампами. 1 Вт производит 70 Лм;

2. Длительный срок службы, до 10 лет работы. Это в 100 раз дольше, чем у ламп накаливания, и примерно в 8-10 раз дольше, чем у люминесцентных ламп;

3. Возможность получения разных спектральных характеристик: красного, синего, желтого, зеленого, белого (хол.), белого (тепл.);

4. Безопасность использования из-за низкого питающего напряжения;
5. Малые размеры и высокая прочность, по причине отсутствия стеклянных колб и нитей накаливания;
6. Низкое ультрафиолетовое и инфракрасное излучение;
7. Незначительное тепловыделение и отсутствие шума;
8. Эффективное применение при низких температурах, в следствии отсутствия разогрева и высоких пусковых напряжений при включении.

Однако в светодиодных лампах есть и недостатки: 1. Спектральное излучения отличается от солнечного; 2. Для мощных светодиодов требуется использование внешнего теплообменного аппарата (радиатора) для охлаждения, так как выделяется большое количество тепловой энергии и происходит деградация кристалла; 3. Основной недостаток – это высокая цена. Помимо функциональных особенностей, светодиодные лампы имеют и конструктивные отличия от ламп накаливания и люминесцентных ламп.

При этом рассеиватель предназначен для равномерного распределения светового потока в пространстве и исключения ослепления при взгляде на светодиоды.

Основание светодиодов с печатными проводниками служит для их последовательного соединения. Для отвода лишнего тепла, выделяющегося при работе, предусмотрен радиатор охлаждения. Драйвер, установленный в собственном корпусе, формирует стабильное напряжение. Лампа устанавливается в электрический патрон благодаря стандартному цоколю. [3]

Все конструктивные элементы светодиодной лампы представлены на рис.1.

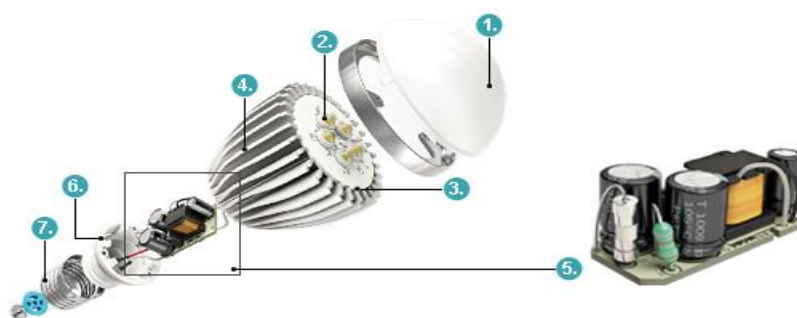


Рисунок 1 – Конструкция светодиодной лампы

1 – рассеиватель; 2 – светодиоды; 3 – основание светодиодов с печатными проводниками; 4 – радиатор охлаждения; 5 – драйвер; 6 – корпус драйвера; 7 – цоколь

Принципиальная схема работы светодиодной лампы представлена на рис. 2.

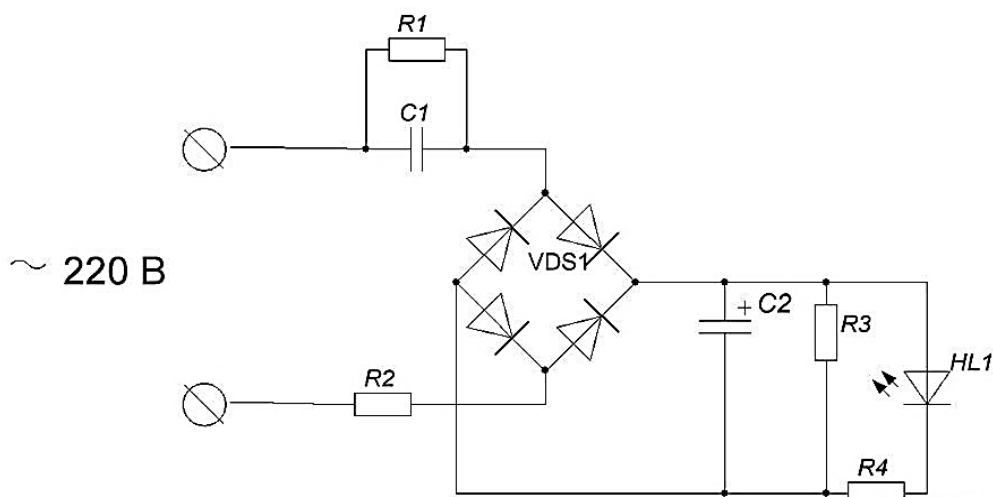


Рисунок 2 – Схема работы светодиодной лампы

Напряжение сети 220 вольт подается на схему мостового выпрямителя на диодах VDS1 (рис. 2) через токоограничивающий конденсатор C1 и резистор R2. На выходе получаем постоянное напряжение, которое подается на блок светодиодов HL1 через токоограничивающий резистор R4. При этом светодиоды начинают светиться. Конденсатор C2 предназначен для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения. Резистор R1 предназначен для разрядки конденсатора C1 при отключении питания светодиодной лампы от сети.

В таблице 1 приведены усредненные характеристики наиболее перспективных светодиодов, которые могут быть использованы при создании систем освещения помещений сельскохозяйственных объектов.

Таблица 1 – Параметры светодиодных ламп мощностью

Мощность, Вт	Цвет видимого излучения	Температура цвета, °К	Световой поток, лм	Эффективность светотдачи, Лм/Вт	Прямое напряжение, В	Угол рассеивания градус	Диапазон цены, руб.
5	холодный	6000-6500	около 400	80	2-4	60-270	70-180
	теплый	2700-3000					
7	холодный	6000-6500	около 550	78	5-8	60-270	85-200
	теплый	2700-3000					
10	холодный	5000-7000	около 700	70	10	60-270	200-500
	теплый						
20	холодный	5000-7000	около 1800	90	15	60-270	400-900
	теплый						
30	холодный	5000-7000	около 2500	83	24	60-270	1000-1500
	теплый						

По данным, приведенным в табл. 1, можно отметить, что интенсивность светового потока, как основного показателя, существенно отличается в зависимости от мощности лампы, также это влияет на разницу в цене. Поэтому необходимо для каждого помещения АПК, в соответствии с нормами СанПин, проводить выборку светодиодных ламп [2].

На основании выше перечисленного, можно сделать следующие выводы: перспективы реконструкции системы освещения в отраслях АПК с применением светодиодов должно улучшить условия труда работников, снизить потребление электроэнергии и вследствие этого снизить себестоимость продукции.

Однако в настоящее время в России нет государственных стандартов и технических условий, которые оценивали бы технические характеристики светодиодных светильников на предприятиях АПК.

#### Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности в выпускных квалификационных работах студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 (110800) -Агроинженерия: /Н. А. Попов ; Воронежский государственный аграрный университет;.-Воронеж:Воронежский ГАУ,2014.-193 с.

2. Безопасность жизнедеятельности в выпускных квалификационных работах студентов, обучающихся по направлению 23.03.03 (190600)/А. А. Андрианов; Воронеж. гос. аграр. ун-т; под общ. ред. Е. А. Высоцкой.- Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014.-163 с.

3. Журавец И.Б. Снижение теплового воздействия на оператора мобильных энергетических средств / Журавец И.Б., Цуцких Ю.В., Галкин Е.А., Попов Н.А.//Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 10. С. 18-20.

4. Писарев В.И. Электробезопасность/Писарев В.И., Андрианов Е.А., Андрианов А.А., Попов Н.А. учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия" / Воронеж, 2013.

5. Афоничев Д.Н. Особенности автоматизации управления электрооборудованием сельскохозяйственных потребителей / Д.Н. Афоничев, И.А. Кекух // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2018. – № 5(41). Вторая междунар. научно-техн. конф. «Современные технологии и автоматизация производства», 25–26 октября 2018 г. / ФГБОУ ВО «ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова». – Воронеж, 2018. – С. 389–396.

6. Информационные технологии. Лабораторный практикум для студентов направления подготовки бакалавра 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» / Д.Н. Афоничев, Т.В. Скворцова, Е.В. Кондрашова, С.Н. Пиляев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 160 с.

**Васильев Владислав Валерьевич**, магистрант

**Мазуха Наталья Анатольевна**, доцент, к.т.н.

**Грицынин Никита Михайлович**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ОРОСИТЕЛЬНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ**

*Аннотация. В статье рассмотрена временная диаграмма и схема управления оросительной насосной установкой.*

Насосные станции и установки в сельском хозяйстве в основном предназначены для орошения полей и плантаций. Но так же они могут быть использованы в ряде других работ, таких как осушение водоемов и заполнение водой, перекачка воды, понижение уровня грунтовых вод.

Зачастую в мелиорации используются асинхронные короткозамкнутые электрические двигатели, мощность которых измеряется в тысячах киловатт. Они имеют высокую подачу, превышающую сотни тысяч кубических метров в секунду и с легкостью справляются с поставленной задачей.

Благодаря автоматизации насосных установок обеспечивается пуск и остановка двигателей в нужное время, заливка насосов водой, осуществляется автоматическое управление запорными задвижками, исключено возникновение гидравлического удара в трубах, а так же обеспечена защита оборудования при различных видах аварий [1-6]. Так же это включает в себя наличие различных датчиков измерения расхода и напора.

Перед началом работы насос следует залить водой, поэтому насосные станции снабжены специальными "бак-аккумуляторами" и "вакуум-насосами". Если данная аппаратура отсутствует на станции, насос устанавливают в яму ниже уровня воды, а колено всасывающей трубы ставится выше этого насоса.

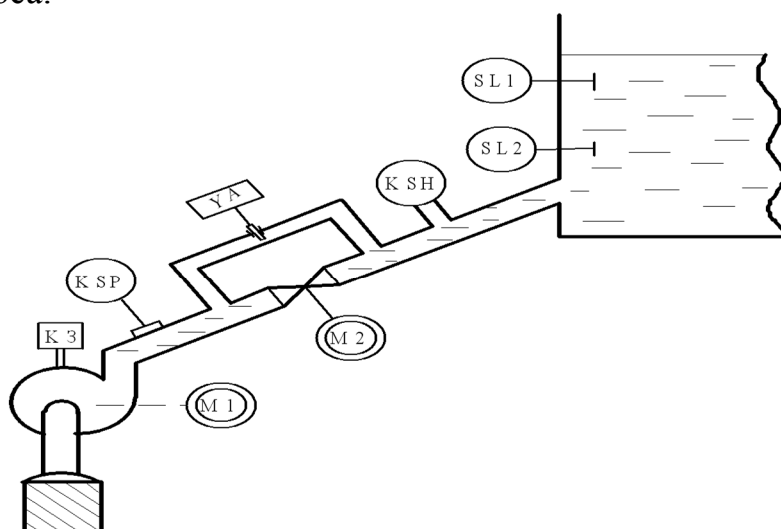


Рисунок 1 - Технологическая схема оросительной насосной станции

Для обеспечения надежного пуска насоса в трубопроводах устанавливаются специальные задвижки. В момент пуска они закрыты, дабы уменьшить момент сопротивление воды. Когда агрегат разгоняется до номинального значения и создается определенное давление, задвижка автоматически открывается и насос продолжает работу. При отключении насоса задвижка автоматически закрывается.

Технологическая схема оросительной насосной станции представлена на рис 1, принципиальная электрическая на рис. 2. Данная станция предусматривает предварительную заливку водой насосного агрегата.

Поставив переключатель SA в положение "P", то есть в ручной режим, можно будет управлять оборудованием с помощью кнопок SB1 и SB2.

В момент, когда вода в водоприемном сооружении опустится на нижний уровень, контакты датчика SL2 замкнутся, сработает реле KV1, которое включит электромагнитный клапан YA, установленный на заливной линии насоса. Вода, проходя по трубопроводу к насосу вытесняет воздух, который выходит через реле залива K3. В момент, когда вода заполнит насос, срабатывает реле залива K3, подается питание на реле KV2, которое в свою очередь включит магнитный пускатель KM1 и реле времени КТ.

Магнитный пускатель KM1 запускает двигатель M1, который является приводом насоса. Двигатель раскручивается и создает давление в трубопроводе, по достижению определенного значения реле давления KSP1 срабатывает, включает магнитный пускатель KM2 и двигатель M2, который является приводом задвижки.

Когда задвижка полностью открывается, то двигатель M2 отключается конечным выключателем SQ1 и загорается сигнальная лампа HL1. Одновременно с этим переключаются контакты конечного выключателя SQ2 и лампа HL2 гаснет. Струйное реле KSH, реагируя на движение воды в трубопроводе, размыкает свои контакты в цепи реле времени КТ и отключает его.

Отключение насосной установки происходит за счет датчика верхнего уровня SL1, который находится в водонапорном сооружении. Его контакты разрывают цепь катушки KV1, снимается питание с электромагнита YA и промежуточного реле KV2, а так же катушки магнитного пускателя KM1, отключается двигатель M1 насосной установки. Когда насос отключился давление в трубопроводе возвращается к исходному, а, следовательно, срабатывает реле давления KSP2, подается питание на катушку KM3, двигатель M2 запускается и заслонка в трубопроводе закрывается.

При полном закрытии задвижки контакты конечных выключателей SQ1 и SQ2 занимают исходное положение, контакты SQ2 отключают двигатель M2. Повторный автоматический пуск произойдет при снижении уровня воды до замыкания контактов SL2.

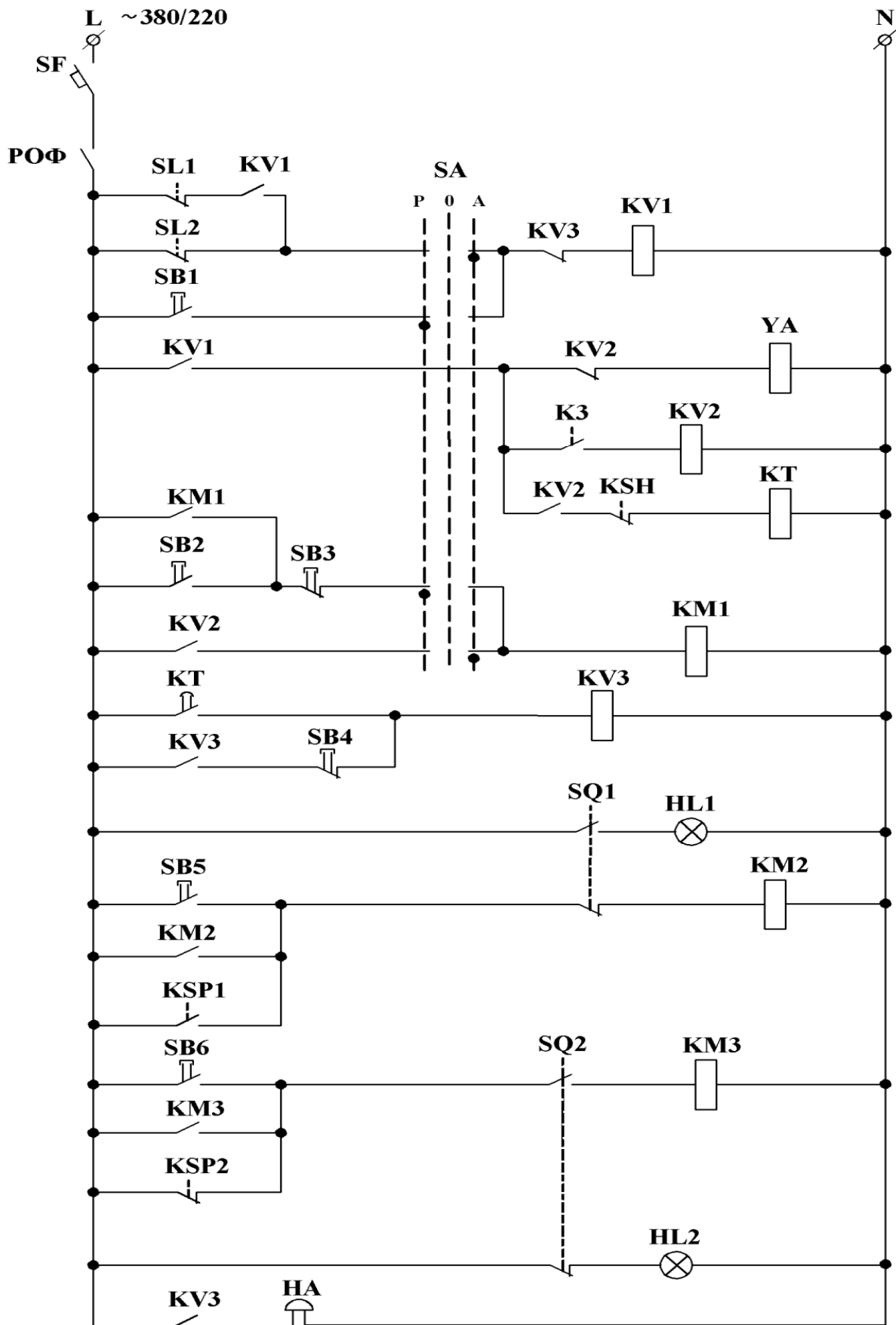


Рисунок 2 - Схема электрическая принципиальная оросительной насосной станции (на схеме не показана силовая часть с двигателями)



Если при пуске вода каким-то образом не будет попадать в водоприемное сооружение, контакты реле KSH останутся замкнутыми, реле времени КТ сработает и звуковая сигнализация НА подаст сигнал об аварии. Снимается питание с катушки KV1, отключаются катушки реле KV2 и магнитного пускателя KM1, в результате останавливается электронасос M1.

Аварийное реле включено до тех пор, пока обслуживающий персонал не нажмет кнопку деблокировки SB4. Одновременно отключится электромагнитный клапан YA. Такая же последовательность работы схемы на отключение насоса будет и при случайном перерыве подачи воды.

В схеме предусмотрено реле обрыва фаз, которое защитит установку от обрыва какой-либо фазы, неправильного порядка следования фаз, симметричного снижения напряжения, а так же перекоса фаз.

#### Список литературы

1 Мазуха Н.А., Мазуха А.П. Поддержание работы двигателя при обрыве фазы питающей сети. / Сельский механизатор, 2017, №8, С. 32-33.

2 Мазуха Н.А., Мазуха А.П. Схема для сохранения работоспособности двигателя при обрыве фазы питающей сети. / Ремонт, восстановление, модернизация. 2017, №7, С. 39-42.

3 Мазуха Н.А., Мазуха А.П., Афоничев Д.Н. Схема управления двигателем погружного водяного насоса с улучшенной защитой. / Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: материалы международной научно-практической конференции. Ч.1 - Воронеж: ВГАУ, 1-2 ноября 2017, С. 95-99.

4. Афоничев Д.Н. Информационные технологии в науке и производстве / Д.Н. Афоничев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 122 с.

5. Основы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами / С.Н. Пиляев, П.О. Гуков, Д.Н. Афоничев, Р.М. Панов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2013. – 187 с.

6. Пиляев С.Н. Автоматизация технологических процессов / С.Н. Пиляев, Д.Н. Афоничев, В.А. Черников. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 240 с.

**Алферьев Денис Сергеевич**, магистрант  
**Мазуха Наталья Анатольевна**, доцент, к.т.н.  
**Шаповалов Андрей Евгеньевич**, студент  
**Фролова Юлия Павловна**, студент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ОТ ПЕРЕГРЕВА**

*Аннотация. В статье рассмотрены вопросы применения прямой температурной защиты обмоток асинхронного двигателя с использованием термодатчиков.*

Стремление максимально полно использовать перегрузочные возможности электродвигателей и вместе с этим избежать внезапных возмущений электроэнергетических систем при их повреждениях вызывает необходимость совершенствования защит, устанавливаемых на электродвигателях [1-5].

Наиболее уязвимым элементом АД является изоляция обмоток статора. С её разрушением связано подавляющее большинство аварий двигателей. При высоких температурах изоляция особенно быстро стареет, теряет электрическую и механическую прочность. При этом возникают благоприятные условия для электрического пробоя и возникновения КЗ. Поэтому в защите АД важно контролировать параметры, характеризующие состояние обмоток двигателя, а не состояние машины в целом.

Контроль температуры может осуществляться косвенным и прямыми способами.

В косвенной тепловой защите асинхронного электродвигателя биметаллические пластины включают в цепи питания статорных обмоток асинхронного электродвигателя, а при превышении максимально допустимого тока статора, биметаллические пластины, нагреваясь, отключают питание статора от источника электроэнергии.

Недостатком этого метода является то, что защита реагирует не на температуру нагрева обмоток статора, а на количество выделенного тепла без учета времени работы в зоне перегрузок и реальных условий охлаждения асинхронного электродвигателя. Это не позволяет в полной мере использовать перегрузочную способность электродвигателя и снижает производительность оборудования, работающего в повторно-кратковременном режиме из-за ложных отключений.

Косвенный контроль температуры обмоток АД не позволяет полностью использовать перегрузочную способность, учесть изменения условий теплообмена и обеспечить надлежащую защиту АД во всем возможном диапазоне перегрузок, особенно в ЭП скребковых навозоуборочных транс-

портеров и грузоподъемных механизмов кратковременного режима работы.

В связи с этим рекомендуется использовать для защиты АД встроенные термодатчики. В качестве термодатчиков в настоящее время используются полупроводниковые терморезисторы, закладываемые в обмотки АД.

Работоспособность датчиков, как и любой другой защиты АД, необходимо проверять.

В данной работе рассматриваются вопросы проверки позисторов, чаще всего используемых в качестве термодатчиков температурной защиты.

Основные достоинства аппаратуры защиты АД с применением температурной защиты заключаются в использовании термодатчиков с минимально возможными размерами и инерционностью, обеспечивающими удобство встраивания в обмотки и минимальное запаздывание, возможность периодического или постоянного контроля исправности цепи термодатчика и регулировки температуры срабатывания.

Позистор – полупроводниковый компонент с температурозависимым электрическим сопротивлением. Термодатчики на основе позисторов позволяют выполнить схему защиты на «срыв».

Позисторы монтируются в лобовых частях обмоток трех фаз АД со стороны выхода охлаждающего воздуха (от 3 до 9 шт., соединенных последовательно). Для АД с различными классами изоляции необходимо располагать гаммой позисторов с различными температурами срабатывания, при которых происходит резкий рост сопротивления. Эти температуры должны соответствовать определенным значениям, задаваемым с учетом класса изоляции, конструктивных особенностей, величины и длительности допустимой перегрузки АД, места установки термодатчика и т.д.

Эффективность температурной защиты зависит от степени теплового контакта позистора с обмоткой АД и соответствия температуры срабатывания позистора максимально допустимой температуре изоляции. Инерционность срабатывания защиты определяется не только инерционностью термодатчика, но и тепловым сопротивлением изоляции обмоток.

При больших перегрузках АД температура нагрева изоляции лобовых частей обмотки статора в среднем на 8-12°С превышает температуру нагрева изоляции ее пазовых частей.

В соответствии с правилами технической эксплуатации электрооборудования техническое обслуживание электрической аппаратуры, в которую включены и средства защиты АД от перегрузки, выполняют одновременно с техническим обслуживанием электропривода, в состав которого входит аппаратура. Предложенный метод проверки параметров позисторов, встроенных в обмотки АД, путем нагрева АД затруднительны в реальных условиях.

Одним из способов проверки позисторов является получение информации о стабильности их параметров в процессе эксплуатации.

Проверка позисторов должна включать: измерение величины сопротивления позисторов (этот параметр не является определяющим для оценки работоспособности позисторов, но позволяет в процессе эксплуатации оценить их состояние); проверку работоспособности позисторов (при пропуске тока через позистор происходит его нагрев и увеличение сопротивления, по прибору необходимо фиксировать величину тока срабатывания позистора, при котором позистор резко увеличивает сопротивление, что вызывает уменьшение тока). Таким образом, позисторы можно проверять по двум параметрам: величине сопротивления и току срабатывания позистора.

При этом необходимо иметь достаточно экспериментальных данных для сравнения полученных результатов и оценки работоспособности позисторов. Кроме того, необходимо определять качество теплового контакта между позистором и обмоткой АД, что является важной задачей проверки работоспособности позистора как термодатчика температурной защиты АД.

Итак, применение позисторов в качестве датчиков контроля температуры асинхронного двигателя является наиболее эффективной защитой по сравнению с тепловой токовой защитой благодаря прямому контакту датчиков температуры с обмотками двигателя, что дает возможность точнее контролировать его состояние.

#### Список литературы

1. Мазуха Н.А., Мазуха А.П. Защита электрооборудования от перегрева / Молочная промышленность, 2010, №9, С. 49-50.
2. Мазуха Н.А., Мазуха А.П., Зубков И.А., Потуданский М.И. Использование термисторных реле для защиты электродвигателей / Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 64-й студенческой научной конференции. – Ч. I. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2013, С. 60-62.
3. Мазуха Н.А. Контроль температуры двигателей поточной линии / Мясная индустрия, 2015, № 7, С. 38-39.
4. Основы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами / С.Н. Пиляев, П.О. Гуков, Д.Н. Афоничев, Р.М. Панов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2013. – 187 с.
5. Пиляев С.Н. Автоматизация технологических процессов / С.Н. Пиляев, Д.Н. Афоничев, В.А. Черников. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 240 с.

**Контарев Тимур Николаевич**, магистрант

**Извеков Евгений Александрович**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВ СИММЕТРИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИЁМНИКОВ**

*Аннотация. Проанализированы причины появления несимметрии напряжения в электрических сетях. Рассмотрено влияние несимметрии напряжений на режимы работы различных электроприёмников. Рассмотрены традиционные способы решения проблем, связанных с исправлением несимметричных режимов электрической сети. Выявлены особенности применения устройств симметрирования напряжения электроприёмников.*

Одним из основополагающих факторов характеризующих любую электроэнергетическую систему, является качество электрической энергии поставляемое бытовым и промышленным потребителям [1]. Задача снабжения качественной электроэнергией потребителей осложняется тем, что это качество определяется не только режимом работы электроэнергетической системы, но и режимом работы самих потребителей [2,3,4]. То есть сами потребители снижают качество поставляемой им электроэнергии. Например, одним из показателей качества электроэнергии в трёхфазных системах электроснабжения, является несимметрия напряжений. Источником несимметрии напряжений является практически все однофазные потребители, а также ряд трёхфазных потребителей, симметричное исполнение которых или невозможно или экономически нецелесообразно [5].

Несимметричные токи нагрузки, протекающие по элементам системы электроснабжения, вызывают в них несимметричные падения напряжения. Вследствие этого на выводах электроприёмников появляется несимметричная система напряжений. Отклонения напряжения у электроприёмников перегруженной фазы могут превысить нормально допустимые значения [6], в то время как отклонения напряжения у электроприёмников других фаз будут находиться в нормируемых пределах [7]. Кроме ухудшения режима напряжения у электроприёмников при несимметричном режиме существенно ухудшаются условия работы как самих электроприёмников, так и всех элементов сети, снижается надёжность работы электрооборудования и системы электроснабжения в целом [8, 9, 10].

Качественно отличается действие несимметричного режима по сравнению с симметричным для таких распространенных трехфазных электроприёмников, как асинхронные двигатели. Особое значение для них имеет напряжение обратной последовательности. Сопротивление обратной последовательности электродвигателей примерно равно сопротивлению за-

торможенного двигателя и, следовательно, в 5-8 раз меньше сопротивления прямой последовательности. Поэтому даже небольшая несимметрия напряжений вызывает значительные токи обратной последовательности. Токи обратной последовательности накладываются на токи прямой последовательности и вызывают дополнительный нагрев статора и ротора (особенно массивных частей ротора), что приводит к ускоренному старению изоляции и уменьшению располагаемой мощности двигателя (уменьшению к.п.д. двигателя). Так, срок службы полностью загруженного асинхронного двигателя, работающего при несимметрии напряжения 4%, сокращается в 2 раза. При несимметрии напряжения 5% располагаемая мощность двигателя уменьшается на 5-10%.

В случае наличия токов обратной и нулевой последовательности увеличиваются суммарные токи в отдельных фазах элементов сети, что приводит к увеличению потерь активной мощности и может быть недопустимо с точки зрения нагрева. Токи нулевой последовательности протекают постоянно через заземлители. При этом дополнительно высушивается и увеличивается сопротивление заземляющих устройств. Это может быть недопустимым с точки зрения работы релейной защиты, а также из-за усиления воздействия на низкочастотные установки связи и устройства железнодорожной блокировки.

Конденсаторные установки при несимметрии напряжений неравномерно загружаются реактивной мощностью по фазам, что делает невозможным полное использование установленной конденсаторной мощности. Кроме того, конденсаторные установки в этом случае усиливают уже существующую несимметрию, так как выдача реактивной мощности в сеть в фазе с наименьшим напряжением будет меньше, чем в остальных фазах (пропорционально квадрату напряжения на конденсаторной установке).

Несимметрия напряжений значительно влияет и на однофазные электроприёмники, если фазные напряжения неравны, то, например, лампы накаливания, подключенные к фазе с более высоким напряжением, имеют больший световой поток, но значительно меньший срок службы по сравнению с лампами, подключенными к фазе с меньшим напряжением. Несимметрия напряжений усложняет работу релейной защиты, ведет к ошибкам при работе счетчиков электроэнергии и т.д.

В общем случае снижение несимметрии напряжения в электрических сетях сводится к снижению коэффициентов несимметрии. На сегодня разработано большое количество способов и технических средств направленных на решение этой проблемы. Рассмотрим подробнее некоторые традиционные способы решения проблем, связанных с исправлением несимметричных режимов электрической сети.

1. Уменьшение потерь в нулевом проводе. Уменьшение потерь в нулевом проводе достигается снижением его сопротивления, что в свою очередь достигается путем увеличения его сечения. Однако такой способ ве-

дет к дополнительным капитальным вложениям, что приводит к неоправданному удорожанию сети.

Снижение потерь и асимметрии напряжения также можно достигнуть путем уменьшения длины нулевого провода, что достигается перемещением нейтрали ближе к однофазным нагрузкам. Перемещение нейтрали обеспечивается установкой трехфазного электрического аппарата, называемого нейтралером, обмотка которого по схеме «зигзаг». Нейтралер устанавливается вблизи однофазных нагрузок, при этом до него сеть трехпроводная, а от нейтралера до однофазного приёмника сеть выполняется четырехпроводной. В сети подобного исполнения смещение нейтрали практически отсутствует, так как длина нулевого провода мала.

2. Изменение схемы обмоток распределительного трансформатора. Современные силовые трансформаторы 10(6)/0,4 кВ могут иметь различные схемы соединения обмоток «звезда-звезда», «треугольник-звезда» и «звезда-зигзаг». Данные схемы по разному работают в несимметричном режиме.

Наиболее распространённым в сетях 0,4/10 кВ является трансформатор, имеющий схему соединения «звезда-звезда с нулем», так как они дешевые в изготовлении. Однако они совсем неэкономичны при несимметрии нагрузок.

Для устранения несимметрии в трансформаторах с такой схемой соединения применяется встраиваемое симметрирующее устройство, которое представляет собой обмотку, наложенную в виде банджа поверх обмоток ВН трансформатора (рисунок 1).

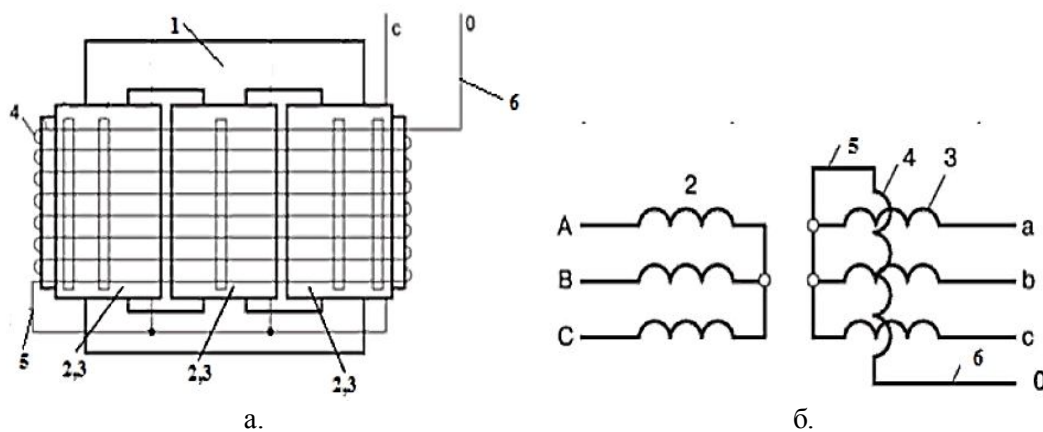


Рисунок 1 – Трёхфазный трансформатор с симметрирующим устройством  
а - Схема трансформатора, б - Схема соединения обмоток трансформатора  
Y/Yн с обмоткой симметрирующего устройства

1 – магнитопровод, 2 - обмотки высокого напряжения, 3 - обмотки низкого напряжения, 4 - обмотка компенсационная, 5 - конец компенсационной обмотки, подключаемой к нейтрали обмоток низкого напряжения, 6 - конец компенсационной обмотки, который выводится наружу.

Обмотка симметрирующего устройства рассчитана на нагрузку равную полной номинальной однофазной, то есть на протекание по ней номинального тока. Опыт эксплуатации таких устройств показал их высокую эффективность.

В силовых трансформаторах с соединением обмоток по схеме «треугольник-звезда с нулем», в первичной, и вторичной обмотках протекают токи всех последовательностей. При этом в первичной обмотке токи нулевой последовательности замыкаются внутри «треугольника» и в сеть не попадают.

В свою очередь в силовых трансформаторах с соединением обмоток по схеме «звезда-зигзаг с нулем» в несимметричном режиме токи нулевой последовательности текут только во вторичной обмотке. Особенностью такой схемы является то, что протекание этих токов не создают «нулевой» магнитный поток. Эта особенность обуславливается тем, что на стержнях расположены по две вторично полуобмотки разных фаз, за счет чего создаваемые токами нулевой последовательности намагничивающие силы направлены встречно, что обеспечивает их взаимную компенсацию.

3. Перераспределение нагрузок по фазам. Наиболее простым примером является трансформатор с пофазным регулированием, схема которого приведена на рисунке 2.

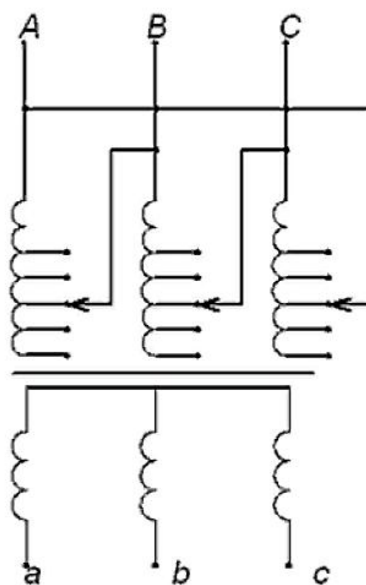


Рисунок 2 - Схема соединения трансформатора с пофазным регулированием

Если к трансформатору подвести симметричную систему напряжений, то при равных коэффициентах трансформации вторичная система напряжений также будет симметричной. Если же изменить коэффициент трансформации только в одной фазе, то это приведет к изменению фазного напряжения на вторичной обмотке трансформатора и, как следствие, это приведет к перекручиванию системы линейных напряжений, что в свою очередь позволит достичь симметрирования напряжений. Однако устрой-



ство требует автоматического оперативного управления переключением коэффициента трансформации. Частое переключение является причиной снижения надёжности устройства.

4. Применение элементов-посредников. Примером такого элемента является трансформатор со схемой Скотта. Такой трансформатор позволяет подключать двухфазную или группу однофазных нагрузок к трехфазной сети не нарушая её симметрии, что достигается схемой соединения, приведенной на рисунке 3.

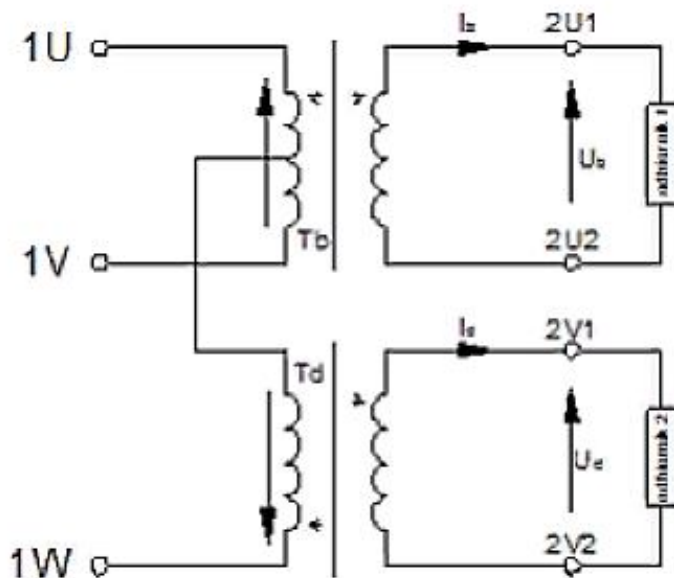


Рисунок 3 - Трансформаторная схема Скотта

Данная схема состоит из двух однофазных, одинаковых по мощности трансформаторов. На первичной обмотке одного из трансформаторов имеется ответвление, которое соединяется с концом первичной обмотки другого трансформатора. Для того чтобы напряжения на вторичных обмотках трансформаторов были равны, трансформаторы должны питаться от симметричной сети, напряжение на первичных обмотках должны быть равны, что достигается следующей пропорцией количества витков в первичных обмотках:

$$\frac{U_{1W-0}}{U_{1U-1V}} = \frac{Z_{1d}}{Z_{1b}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

где  $Z_{1d}$  – число витков первичной обмотки трансформатора d;  
 $Z_{1b}$  – число витков первичной обмотки трансформатора b.

Трансформаторы с такой схемой соединения имеют широкое применение в электротермии.

5. Устройства компенсации токов обратной последовательности. Работа устройства основана на том, что индуктивно-ёмкостные элементы, включенные в сеть, создают и подают в эту сеть пульсирующие, совпадающие по фазе мощности для компенсации однофазных нагрузок.

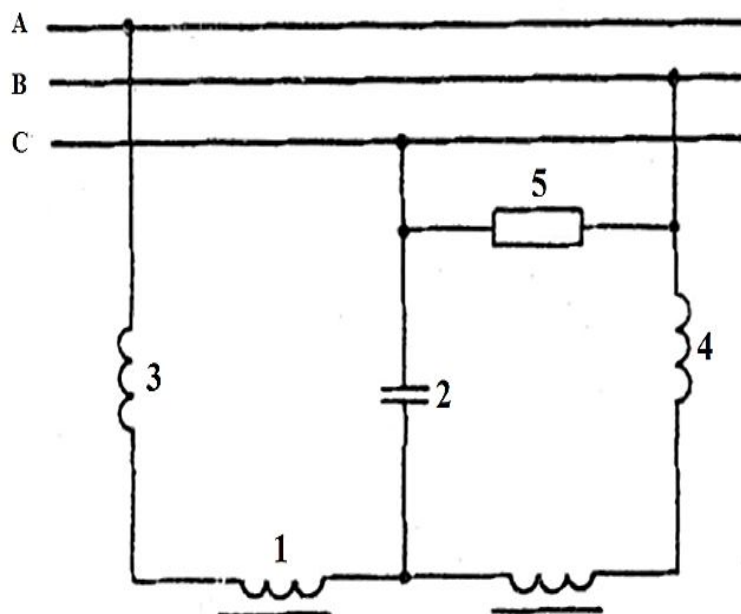


Рисунок 4 – Симметрирующее устройство токов обратной последовательности. 1 – индуктивность с промежуточным отводом, 2 – конденсаторная батарея; 3, 4 – индуктивности; 5 – несимметричная нагрузка.

При таком подключении вектора пульсирующих мощностей индуктивности 1 и конденсаторная батарея 2 совпадают и направлены встречно с вектором пульсирующей мощности несимметричной нагрузки, что позволяет достигнуть равенства установленных мощностей элементов СУ и несимметричной нагрузки.

Недостатком таких СУ является недостаточная эффективность фильтрации, что устранено в ФСУ. Исполнение данных устройств возможно аналогично предыдущему, единственным отличием является включение в схему дополнительных фильтровых звеньев, что положительно влияет на эффективность фильтрации высших гармонических колебаний.

Выводы: Проведенный анализ показывает, что для устранения неслучайной симметрии достаточно рационального распределения однофазных нагрузок на стадии проектирования.

Для устранения внезапных несимметричных режимов целесообразно использование трансформаторов, имеющих схему соединения обмоток «звезда-зигзаг с нулем»,

При отсутствии возможности замены трансформатора следует устанавливать симметрирующее устройство в нулевом проводе.

Применение симметрирующих устройств сопряжено с дополнительными потерями в самом устройстве. Данное явление связано с тем, что устройства рассчитываются исходя из максимального уровня несимметрии, которая не всегда имеет место. Избежание дополнительных потерь возможно путем применения автоматически регулируемых симметрирующих устройств.

## Список литературы

1. Учебно-методическое пособие для лабораторных занятий по дисциплине «Проектирование систем электроснабжения» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», профиль «Системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей» / Е.А. Извеков, В.В. Картавец – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 90 с.
2. Юрьев В.В. Обзор путей оптимизации параметров и режимов систем электроснабжения / В.В. Юрьев, Е.А. Извеков // Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. с. 488-492.
3. Понявин Н.С. Оценка влияния регулирования мощности средств компенсации реактивной мощности на режимы работы электрической сети / Н.С. Понявин, Е.А. Извеков // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 69-й студенческой научной конференции. – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. с. 136-141.
4. Извеков Е.А. Анализ влияния режима электропотребления на снижение потерь электроэнергии в электрической сети с накопителем энергии / Е.А. Извеков, Ю.М. Помогаев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. - №2(61). – С.92-101.
5. Извеков Е.А. Оценка эффективности вторичного использования АКБ в качестве хранилища энергии / Е.А. Извеков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. - №4(55). – С.150-156.
6. Электроснабжение: учебное пособие для бакалавров направления 35.03.06 –«Агроинженерия» профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» Очной и заочной форм обучения / В.В. Картавец, Е.А. Извеков. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 142с.
7. Извеков Е.А. Проектирование систем электроснабжения. Курсовое проектирование: учебное пособие / Е.А. Извеков, В.В. Картавец, И.В. Лакомов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – 150с.
8. Афоничев Д.Н. Особенности автоматизации управления электроснабжением сельскохозяйственных потребителей / Д.Н. Афоничев, И.А. Кекух // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2018. – № 5(41). Вторая междунар. научно-техн. конф. «Современные технологии и автоматизация производства», г. Воронеж, 25–26 октября 2018 г. / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова». – Воронеж, 2018. – С. 389–396.
9. Афоничев Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике / Д.Н. Афоничев. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 204 с.

10. Картавец В.В. Внутренние перенапряжения в сельских электрических сетях и система их ограничения / В.В. Картавец, Д.Н. Афоничев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1(60). – С. 128–134.

УДК 631.22.018

**Акулов Дмитрий Русланович, магистрант**

**Окишева Ольга Геннадьевна, студентка**

**Андрианов Евгений Александрович, д.с.-х.н., доцент**

**Воронин Владимир Викторович, к.т.н., доцент**

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ УДАЛЕНИЯ НАВОЗА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОВ**

*Аннотация. В данной статье обоснована целесообразность применения роботов для удаления навоза в животноводческих помещениях.*

Одной из трудоемких операций при производстве животноводческой продукции на животноводческих фермах является удаление навоза. Неудовлетворительная работа данной линии способствует нарушению параметров микроклимата ухудшению состояния здоровья и обслуживающего персонала, а также неблагоприятной экологической обстановке на всей ферме в целом.

Способы удаления навоза влияют на объем навоза, получаемого на ферме, на его физико-механические характеристики, на общие затраты, связанные с его переработкой, хранением, транспортировкой и эффективностью использования в качестве органического удобрения в сельскохозяйственном производстве.

Устранения или снижение негативного воздействия на окружающую среду стало приоритетом в развитии сельскохозяйственного производства.

Если оценивать существующие методы удаления навоза, можно сделать следующие выводы: механический метод обеспечивает высокое качество очистки, а также не приводит к увеличению общего объема навоза, значит, помогает уменьшить воздействие на окружающую среду.

Механический метод удаления навоза осуществляется с помощью мобильных и стационарных устройств. Данная технология удаления навоза позволяет получить качественное органическое удобрение. Реализуется он по средствам скреперных установок, скребковых, штанговых, шнековых транспортеров и других устройств. Рассматриваемое оборудование достаточно эффективно работает в подпольном пространстве коровников, но не может эффективно решить очистку навозных проходов и щелевых полов в коровнике. А удалением навоза с поверхности щелевых полов и навозных



проходов пренебрегают из-за отсутствия у работников фермы достаточного количества времени.

Решением данного недостатка может быть технология удаления навоза с использованием роботов . (рис.1,рис.2).

Конструкция данных устройств представлена в основном фронтальным поперечным скрепером, размещенным в корпусе с электрическим приводом с энергоснабжением от аккумулятора глубокого разряда. Управление роботом осуществляет программируемая система управления.



Рисунок 1- Общий вид робота JOZ-Tech

Чтобы робот работал без перебоев, он подвергается дополнительным техническим операциям как программирование и перепрограммирование его новых маршрутов (в среднем тратится около 1-2 часов), техническому обслуживанию, (очистке рабочих органов 3-5 минут в сутки) и устранению неполадок. Общее обслуживание проводится раз в 1-2 месяца, время которого занимает 20 минут.



Рисунок 2- общий вид робота LelyDiscovery 120 Collector

Применение роботов существенно сокращает затраты операторов на очистку навозных проходов вручную или мобильными средствами управляемые работником.

Продолжительность работы робота будет зависеть от траектории его движения, которая будет характеризоваться длиной проходов, числом криволинейных участков и размерами его рабочих органов.

Робот в процессе работ чаще в 3-8 раз очищает проходы, чем оператор. Кроме экономии рабочего времени наблюдается факт лучшего состояния копыт животных, так как они больше времени находятся в сухом и чистом состоянии. Это, в свою очередь, напрямую влияет в лучшую сторону на рентабельность производства.

В заключении можно сделать вывод: применение роботов на животноводческих фермах должно иметь тенденцию развития, так как их использование способствует улучшению состояния здоровья животных, снижению трудозатрат, и в целом обеспечению оптимальных гигиенических условий в животноводческих помещениях.

#### Список литературы

1. Федоренко, В. Ф. Информационные технологии в сельскохозяйственном производстве: науч. аналит. обзор / В. Ф. Федоренко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 224 с.
2. Мишуров, Н. М. Роботизированные системы в сельскохозяйственном производстве: науч. аналит. обзор / Н. М. Мишуров, Н. Ф. Соловьева, Ю. А. Цой. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 136 с.
3. Гриднев, П. И. Развитие автоматизированных систем управления процессами уборки и подготовки навоза к использованию / П. И. Гриднев, Т. Т. Гриднева.
4. Скрепер-робот RS250 компании ДеЛаваль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.delaval.ru/>
5. Product-Information1/Manure/Products/Cleaning/Robot-alley-cleaning/DeLaval-robot-scraper-RS250/. –
6. Роботы для уборки навоза JOZ-Tech [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://joz.nl/ru/slurry-robots>. –
7. Пиляев С.Н. Автоматизация технологических процессов / С.Н. Пиляев, Д.Н. Афоничев, В.А. Черников. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 240 с.
8. Основы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами / С.Н. Пиляев, П.О. Гуков, Д.Н. Афоничев, Р.М. Панов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2013. – 187 с.

**Шуиб Таки Эддин**, магистрант

**Разумова Анастасия Александровна**, студентка

**Воронин Владимир Викторович**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКОГО НАВОЗА В ПОЧВУ**

*Аннотация. В данной статье рассматривается обзор известных способов внесения в почву жидкого навоза, а также представлены технические средства и охарактеризованы технологии внесения.*

Количество навоза, получаемого на животноводческих фермах, зависит от таких факторов, как пола и возраста животных, породы, интенсивности и типа кормления, технологии накопления и удаления навоза, способа содержания животных, объема отходов воды, которые поступают в навоз. Объем навоза в процессе его накопления и хранения также меняются от типа хранилищ, способа хранения, времени года, природно-климатических условий и тому подобное. Иногда на фермах фактическое количество навоза может превышать расчётные значения в 2-3 раза. Это, прежде всего, обусловлено несовершенством применяемых методов удаления навоза из помещений, а также низким уровнем и несовершенством ремонта поилок, и попаданием воды вследствие мойки помещений и животных. Внесение жидкого навоза осуществляется двумя способами- внутрпочвенным и поверхностным. Внутрпочвенный способ внесения осуществляется специальными комбинированными машинами, а поверхностный мобильными машинами и дождевальными установками.

Рассмотрим эти способы подробнее. При поверхностном внесении используются мобильные машины и дождевальные установки.

Дождевальные установки. В хозяйствах, где практикуют орошаемое земледелие, навоз вносят дождеванием вместе с поливной водой. В данном случае дождевальную технику применяют как для полива чистой водой, так и для осуществления поливов с добавлением жидкого навоза.

Предварительно для осуществления дождевания нужно сделать подготовку жидкого навоза: провести отделение грубых механических и волокнистых добавок, обеззараживание, лечебно-профилактические мероприятия, удаление запахов, перемешивание и разбавление водой. Имеются следующие разновидности дождевальных установок: позиционные, мобильные и стационарные. Мобильные дождевальные установки могут быть двух видов- барабанно-шланговыми и стволовыми. Барабанно-шланговые делятся на установки с движущимся дождевателем и со сменой позиции, то есть когда дождевальный аппарат устанавливается на самой машине. Дождевальные установки позиционного типа делятся на двухконсольные и

пролетные. Пролетные установки, в свою очередь, делятся на фронтальные, полосовые и круговые. Разборный трубопровод расположен на одном месте при применении позиционного варианта, эксплуатация его при этом ставится более простой, но для этого необходим разборный трубопровод большей длиной и необходима дополнительная арматура. Стационарные устройства делятся на системы автоматизированные с дождевальными аппаратами, импульсного синхронного дождевания и мелкодисперсного дождевания. Внесение жидкого навоза при помощи дождевальных установок имеет такие недостатки, как:

- дождевание, которое служит источником неприятных запахов, распространяющиеся на большие расстояния;
- дождевание нельзя близко производить с реками, озерами и водоёмами;
- при дождевании становится хуже впитывающая способность почвы, что способствует образованию луж и поверхностного стока, из-за чего загрязняется верхний слой почвы и происходит его снос;
- дождевание жидким навозом является сильным загрязнителем почвы, растений и вод различными болезнетворными микробами.

Мобильные машины. При поверхностном внесении жидкого навоза технология производства работ включает в себя такие операции, как погрузка, транспортировка и внесение удобрений в почву.

Внесение жидкого навоза мобильными машинами при поверхностном способе происходит по прямоточной, перевалочной, перегрузочной и комбинированной технологиям (рисунок 1).

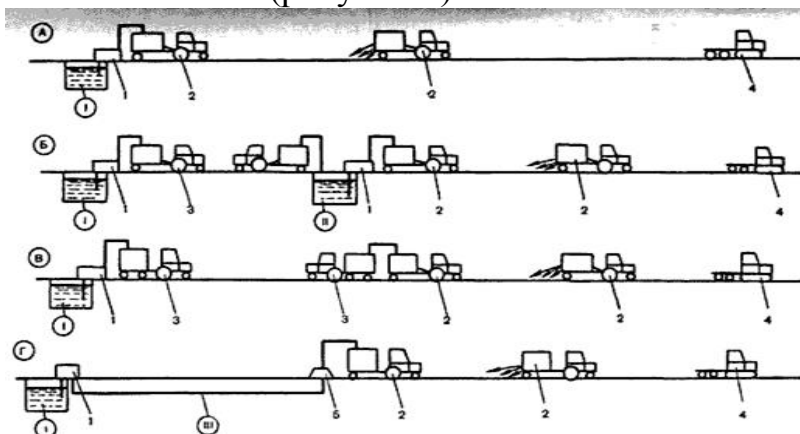


Рисунок 1-Технология поверхностного внесения жидкого навоза  
а)прямоточная; б)перевалочная; в)перегрузочная; г)комбинированная  
1-навозохранилище; 2-насос для жидкого навоза; 3,5-мобильное средство для внесения жидкого навоза; 4-трактор с почвообрабатывающим орудием;  
6-полевое хранилище жидкого насоса; 7-заправочный гидрант;  
8-навозопровод

По прямоточной технологии внесения из прифермского навозохранилища цистерны-разбрасыватели нагружаются жидким навозом самоза-



грузкой, насосными установками или мобильными погрузчиками, после этого навоз направляют к месту внесения и затем распределяют его там. После внесения жидкий навоз закладывают в почву. Прямоточная технология внесения навоза используется и является производительной при радиусе перевозки от 2 до 10 км.

По перевалочной технологии цистерны-разбрасыватели из прифермского навозохранилища также нагружаются жидким навозом самозагрузкой, насосными установками или мобильными погрузчиками. Затем его направляют на поле и выгружают там в полевой компенсатор или навозохранилища. В требуемые сроки внесения навоз из навозохранилища или полевого компенсатора погружают в цистерну-разбрасыватель и размещают по полю с последующей заделкой обрабатывающими орудиями почвы. Перегрузочная технология внесения навоза в отличие от прямоточной технологии определяет необходимость погрузки навоза на поле из транспортной машины в цистерну-разбрасыватель. Комбинированная методика внесения жидкого навоза в почву учитывает использование трубопровода и цистерн-разбрасывателей, содержит в себе подачу и направление жидкого навоза по трубопроводам, загрузку посредством запорочных гидрантов, доставку удобрений автомобилями к участку внесения, смешивание жидкого навоза в автомобиле, очистку водой трубопроводной системы и заделку удобрений в почву. При поверхностном внесении жидкого навоза существуют такие недостатки, как:

- возникновение неприятно запаха, распространяющегося на очень большие расстояния;
- при классическом разбрызгивании происходят потери около 90% аммиачного азота, а при применении штанговых машин со шлангами-понижителями около 30 % потерь;
- внесение жидкого навоза поверхностным способом нельзя осуществлять близко к различным водоемам;
- происходит ухудшение впитывающей способности почвы, что приводит к появлению луж и стока, из-за чего загрязняется верхний слой почвы и затем наблюдается его смывание.

Из-за неизбежной потери аммиачного азота и смыва жидкого навоза в водоемы, поверхностный способ внесения не может получить широкого применения.

Внутрипочвенный способ внесения жидкого навоза. Вследствие ужесточения требований защиты окружающей среды наряду с поверхностным способом внесения навоза всё большее применение получает внутрипочвенный способ. Этот способ позволяет значительно понизить потери составляющих элементов питания за счет понижения испарений аммиачного азота и более хорошей усвояемости его растениями, понизить загрязнение окружающей среды и убрать запах по сравнению с поверхностным способом внесения.

Все существующие техники для внутрипочвенного внесения жидкого навоза имеют схожее устройство. Эти агрегаты состоят из нагнетательного и вакуумного насоса, цистерны, напорного трубопровода, роторного распределителя, разнообразных шлангов и заделывающих в почву рабочих органов.

Способ внутрипочвенного внесения жидкого навоза может происходить по перегрузочной, перевалочной и прямоточной технологиям с применением транспортировщиков-перегрузчиков и бункеров-компенсаторов.

Технология внутрипочвенного внесения жидкого навоза в почву происходит по следующему принципу: в процессе работы рабочие органы подрезают пласт почвы, в которой образуются щели или канавки, затем после разделения потока головкой через рукав одновременно подается жидкий навоз.

Внутрипочвенная технология внесения жидкого навоза получает широкое использование в сельском хозяйстве, а также способствует объема и периода его применения. Эти технологии происходят одновременно со вспашкой, рыхлением и другими видами почвенной обработки. На рынке сельскохозяйственной техники предложен большой ассортимент машин для внесения жидкого навоза внутрипочвенным способом, который применяется в качестве органического удобрения. Основными фирмами, которые производят эти машины, являются Fliegl (Германия), Pichon (Франция), Samson Agro (Дания), Bauer (Австрия), Joskin (Бельгия), Kaweco (Нидерланды).

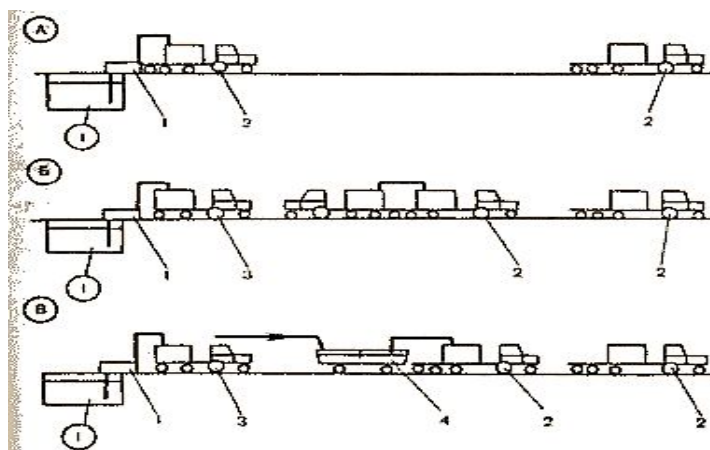


Рисунок 2-Технологическая схема внутрипочвенного внесения жидкого навоза

- а)прямоточная; б)перегрузочная, с использованием траспортировщика-перегрузчика; в)перевалочная, с использованием полевой емкости

Внутрипочвенный способ внесения жидкого навоза является более энергоемким по сравнению с поверхностным способом, так как он происходит одновременно с почвенной обработкой. Но повышенные затраты окупаются дополнительным увеличением урожая сельскохозяйственных

культур примерно на 10-15 %. При поступлении жидкого навоза в почву активно используется аммиак примерно до 90%, при этом за счет удаления поверхностного стока и испарения аммиачного азота примерно в 7-10 раз становятся ниже потери питательных веществ, что соответственно ведет к уменьшению загрязнения окружающей среды и устранению заражения кормовых культур различными вредоносными бактериями.

Таким образом, наиболее эффективным средством является внутрипочвенное внесение жидкого навоза в почву с помощью шланговых систем. Другие методы внесения жидкого навоза в почву также могут использоваться для подготовки почвы, но только в особых случаях и с меньшим успехом.

#### Список литературы

1. Бесподстилочный навоз и его использование для удобрения: предисл. и пер. с нем. П. Я. Семенова. – М.: Колос, 1978. – 271 с.
2. Басаревский, А. Н. Орошение сельскохозяйственных культур барабанно-шланговой дождевальнoй установкой с компенсацией гидравлических потерь в водопроводящей системе: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / А. Н. Басаревский. – Минск, 2009. – 180 с
3. Назаров, С. И. Механизация обработки и внесения органических удобрений: учебное пособие для с.-х. вузов по специальности «Механизация животноводства» / С. И. Назаров, В. А. Шаршунов. – Минск: Ураджай, 1993. – 296 с.
4. Подшиваленко, И. В. Повышение равномерности внесения жидких органических удобрений обоснованием параметров штанговой распределяющей системы: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / И. В. Подшиваленко. – Горки, 2006. – 177 с
5. Способы и техника полива / В. М. Романов // Перспективная техника и способы полива / В. М. Романов [и др.]. – М., 1974. – С. 5–43.

УДК 631.22.018

**Акулов Дмитрий Русланович**, магистрант

**Ширинкин Игорь Юрьевич**, студент

**Андрианов Евгений Александрович**, д.с.-х.н., доцент

**Воронин Владимир Викторович**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

#### **ТЕХНОЛОГИИ И ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ ПРИ ВНЕСЕНИИ ЖИДКОГО НАВОЗА В ПОЧВУ**

*Аннотация. В статье представлены основные требования к процессу и машинам для внутрипочвенного внесения жидкого навоза.*

С течением времени на комплексах животноводства, а также фермах накапливается жидкий навоз. Он представляет собой сложную гетерогенную систему, которая состоит из твердых и жидких выделений скота, остатков корма, воды, а также газов из-за биохимических реакций которые протекают в навозе. Количество жидкого навоза, а также его качество зависят от вида и возраста животных, типа вскармливания, продолжительности нахождения животного в стойле и способа удаления его из помещения.

Навоз обеспечивает растения питательными элементами, так же он является большим источником органического вещества, он улучшает большое количество свойств почвы, например: физические, химические и биологические свойства (влагоемкость, способность к накоплению питательных веществ в структуре почвы, фитопатогенные защитные свойства). В жидком навозе от 50 до 70 % азота содержится в аммонийной форме, вследствие этого он отлично усваивается растениями в первый же год после его внесения, но только при создании условий, которые не дадут ему испариться.

На деле внесение жидкого навоза осуществляют, как правило двумя способами, внутрпочвенным и поверхностным способами. Внутрпочвенное внесение происходит с помощью специальных комбинированных машин, поверхностное – дождевальными установками и мобильными машинами (цистернами-разбрасывателями).

Второй способ- это способ поверхностного внесения жидкого навоза вследствие неизбежных потерь аммиачного азота и предполагаемого смыва в водоемы не находит повсеместного использования. На практике наиболее перспективным является внутрпочвенное внесение жидкого навоза, взирая на то, что такой процесс затрачивает больше энергии в сравнении с поверхностным внесением, так как он происходит синхронно с почвообработкой. Но большие затраты на выполнение технологического процесса гарантированно окупаются дополнительным количеством урожая (10–15 %) сельскохозяйственных культур. При доставке жидкого навоза непосредственно в почву наиболее эффективно используется до 90 % аммиачного азота, при этом снижаются потери питательных веществ примерно в 7–10 раз за счет ликвидации поверхностного стока и испарения аммиачного азота, что приведет к значительному уменьшению загрязнения окружающей среды и способствует предотвращению заражения кормовых культур гельминтами, патогенными и другими вредоносными бактериями.

Одним из главных требований к жидкому навозу, который предстоит внести – является его обеззараживание. Жидкий навоз представляет собой вероятный источник загрязнения окружающей среды, заболевания животных и людей, из-за того, что, он содержит много различных микроорганизмов, яиц и личинок гельминтов. Внесение жидкого навоза в почву разрешается после его карантинирования в хранилищах в течение не менее шести суток. Если в промежуток данного времени в жидком навозе не

найлены возбудители опасных заболеваний животных, то его смело можно вносить на поля.

Количество, а также дозы внесения жидкого навоза. Количество используемого жидкого навоза, подготовленного к внесению, определяется видом культуры, которую собираются удобрять, типом почвы и содержанием в ней питательных элементов (N, P, K). Средняя норма азота в год, вносимого с жидким навозом без опасения ухудшения качества урожая и употребления кормов, может быть не более 200 кг/га, а при орошении – 300 кг/га. Максимальная годовая норма вносимого азота с жидким навозом не должна быть более 360 кг/га. Соответствующие требования к машинам для внутрпочвенного внесения жидкого навоза, можно продемонстрировать в виде совокупности показателей, которые они должны обеспечить: технологичность; надежность; универсальность; степень унификации и взаимозаменяемости; показатели экономической эффективности; эргономические показатели; показатели технической эстетики.

Технологичность содержит в себе ряд агротехнических требований, непосредственно связанных с выполнением технологических операций внутрпочвенного внесения жидкого навоза, таких как:

- внесение жидкого навоза на глубину хода рабочих органов;
- в зоне прохода стоек рабочих органов не должны оставаться не заделанные удобрения массой более чем 5 % от дозы, отнесенной на 1 м длины прохода агрегата;
- ходовые колеса агрегата не должны перемещаться по фону с внесенным жидким навозом, не допускается выдавливание жидкого навоза на поверхность почвы ходовыми колесами агрегата;
- агрегат должен обеспечивать внесение жидкого навоза дозами от 20 до 60 т/га (влажностью 90–94 %) с интервалами 10 т/га при рабочей скорости движения от 6 до 12 км/ч;
- нестабильность дозы – не более  $\pm 10$  %;
- неравномерность подачи жидкого навоза на рабочей ширине не должна быть более  $\pm 25$  %;
- глубина внесения жидкого навоза должна быть регулируемой;
- неравномерность хода рабочих органов не должна превышать  $\pm 2$ –3 см;
- подача жидкого навоза в почву должна начинаться в момент полного заглубления рабочих органов и прекращаться в момент выхода их из почвы;
- агрегат должен обеспечивать самозагрузку емкости из навозохранилищ, а также загрузку с помощью стационарных или мобильных технических средств;
- заделывающие рабочие органы машины должны обеспечить образование полости для размещения требуемой дозы жидкого навоза;
- обеспечение ровной поверхности поля после прохода агрегата;

– остаточное количество жидкого навоза в цистерне машины после ее опорожнения не должно превышать 1,5 %.

Надежность – это свойство машины, которая должна выполнять заданные технологические функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей (производительность, безотказность) в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования (ГОСТ 13377–75).

Унификация деталей, которая вероятно реализована путем снижения себестоимости их производства, узлов и агрегатов машин для данной работы в условиях рыночной экономики является одним из основных путей повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных машин.

Эргономика и техническая эстетика имеют особую роль на современном этапе развития науки и техники. Требования эргономики, такие как физиологические и гигиенические показатели, удобство в работе, являются основой научного поиска, так как наука должна работать на человека. Внешний вид машины тесно связан с эргономикой и относится к показателям технической эстетики. Показателям экономической эффективности также необходимо уделять большое внимание на раннем этапе исследования и утверждения идей о изобретении машины. Неправильное выбор на данном этапе в будущем может привести к большим убыткам в процессе эксплуатации.

Современные создаваемые машины должны быть универсальностью, то есть быть работоспособными на различных видах почвы и удовлетворять агротехническим требованиям. Разработка средств для внутрипочвенного внесения жидкого навоза, соответствующих вышеперечисленным требованиям, позволит рационально использовать жидкий навоз при соблюдении действующих экологических стандартов.

#### Список литературы

1. Бесподстилочный навоз и его использование для удобрения: предисл. и пер. с нем. П. Я. Семенова. – М.: Колос, 1978. – 271 с. 3. Экологически безопасная, ресурсосберегающая технология применения жидких органических удобрений в системе точного земледелия / Г. И. Личман [и др.] // Экология и сельскохозяйственные технологии: агроинженер // Экология и сельскохозяйственные технологии: агроинженерные решения. – СПб, 2011. – Т.

2. Попробуйте органику! Современные технологии внесения в почву отходов животноводства // Новое сельское хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 58–63.

3. Технология внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений. – М.: Колос, 1987. – 60 с.

4. Тиво, П. Ф. Эффективное использование бесподстилочного навоза / П. Ф. Тиво, С. Г. Дробот. – Минск: Ураджай, 1988. – 165 с.

5. Типовая технология применения жидких органических удобрений. – М.: Колос, 1983. – 52 с.

6. Экологические аспекты производства продукции животноводства; энергообеспечение и информационные технологии в сельском хозяйстве. – С. 24–31.

УДК 637.5.037

**Седова Ольга Сергеевна**, магистрант

**Нищук Светлана Сергеевна**, студентка

**Разумова Анастасия Александровна**, студентка

**Яровой Михаил Николаевич**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХРАНЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ.**

*Аннотация. В данной статье рассмотрены современные методы хранения мясной продукции, способы замораживания мяса и их особенности.*

Как известно, мясо и продукты его переработки – это очень специфическое сырьё. Основной особенностью мяса и мясных продуктов является наличие белка в легкоусвояемой форме, кроме того, мясо имеет высокую биологическую активность. Однако, при воздействии внешних факторов, таких как температура, влажность и пр., мясные продукты изменяют свои потребительские характеристики.

Создание высококачественных мясных продуктов и продуктивное внедрение сырья получают благодаря профессиональности и выполнению главных принципов производства, а также технологии хранения мяса.

Принципиальным фактором производства мясопродукции является внедрение новейших способов хранения мяса. Прежде всего, это относится к хранению продукции готового происхождения в ангарах, магазинах и т.д., а также хранение сырья на крупных предприятиях.

В настоящий период имеется огромное число упаковочных материалов, которые способствуют повышению срока хранения, не теряя своих свойств, таких как, например, носитель белка и жира, не изменяя вкусовых особенностей продукта. Сроки годности сырья очень возросли. Тем самым это позволяет изготовителю понизить утраты при изготовлении и продаже продукта. В конечном счёте всё это приводит к финансовому и промышленному росту компании.

Сейчас товаропроизводители разного оборудования к собственным товарам привлекают внимание различными методами. Одни наделяют её

никчемными функциями с звучными наименованиями, остальные заказывают наружное оформление товаров новейшими дизайнами.

При необходимости краткосрочного хранения мясной готовой продукции на небольших перерабатывающих производствах, большое спрос получили холодильные шкафы. Индустрия изготавливает среднетемпературные (ШХ) и низкотемпературные (ШН) холодильные шкафы.[1]

Неопровержимое лидерство в изготовлении холодильного оборудования принадлежит датским компаниям. Это самые проф, ведущие, качественные производители, которые специализируются непосредственно на этом типе оборудования. Главный ассортимент техники представлен в 2-ух видах:

- лари
- морозильные и холодильные шкафы.

Сегодня во время эксплуатации технологий современного качества завод по созданию холодильного, а также торгового оборудования Мари-холодмаш гарантирует выпускаемому оборудованию хорошее качество, новейший дизайн, удобство в использовании по низкой стоимости. Пользователю выдаётся большой выбор холодильных шифанеров. Выпускаемые холодильные шкафы, могут быть как в традиционном варианте - ШХ, так и с преувеличенной экспозиционной выкладкой продукта. Имеют следующие температурные исполнения:

- среднетемпературные морозильные шкафчики (с температурой внутреннего размера с 0 вплоть до 7°C);
- низкотемпературные морозильные шкафчики (-18°C);
- многоцелевые морозильные шкафчики (-6...+6°C);
- сочетанные морозильные шкафчики - (0...7°C) во среднетемпературном филиале также -13°C во низкотемпературном филиале, (с целью ШХК-Тысячи - недостаток 18°C).

Морозильные шкафчики снабжаются железными либо стеклянными дверками, а также с раздвижными дверками типа купе. Кроме того, в них сконструированы полки различной высоты, что гарантирует оптимальную выкладку.[5]

В процессе производства основы морозильных шкафчиков используется заливочная ППУ изолирование, внешне применяется покрытия цинком сталь с гладким полимерным напылением, а также предохранительной оболочкой. В морозильных шкафчиках используется 2 вида охлаждения:

- динамическое
- статическое

Для наилучшего сохранения свежести товаров большое значение имеет не только температура, но и влажность, что относится абсолютно ко всем видам товаров растительного происхождения: овощей, плодов, зелени — нужна высокая влага, а мясу и рыбе- противопоказана. Именно по этой



причине в нынешних морозильниках имеется сухая («сухая свежесть», «сухой холод») и влажная («влажная свежесть», «влажный холод») свежесть.[2]

В зоне «сухой свежести» жар колеблется от  $-1^{\circ}$  до  $0^{\circ}\text{C}$ , а влажность составляет около 50%— данное приемлемо с целью сохранения говядины, рыбной продукции, морепродуктов, молока. Присутствие этого режима позволяет запечатанной говядине и рыбе оставаться новыми в течение семи дней, а морепродукты — 3—4 дня. Например, когда в самой обыкновенной морозильной камере мясо сохранится не более семи дней, то в сухой «зоне свежести» она сбережет собственный привкус в течение 15 дней, а срок хранения сыра достигнет и вовсе четырех недель. Разумеется, при условиях «сухой свежести» на продуктах изготовления способна формироваться изящная корка льда, но в таком случае не происходит даже, например, промерзание на глубину, исходя из этого пищевкусовые и гастрономические качества товаров хранятся в наилучшем варианте. [4]

Имеется ряд альтернатив морозильных концепций с целью замораживания говядины, свинины и других продуктов мясного происхождения, также полуфабрикатов. Возможно отметить более известные:

замораживание мясной продукции либо полуфабрикатов в стеллажах, палетах либо в подвесе (с целью говядины во полутушах либо четвертинах) в стационарных камерах заморозки сроком не менее суток;

замораживание в телегах длительностью 1-4 часов в камерах шоковой заморозки товаров;

замораживание полуфабрикатов внутри морозильных агрегатов постоянного воздействия.

Замораживание говядины либо полуфабрикатов внутри стационарных камер продолжительной заморозки применима для продуктов с внушительными габаритными объемами, процедура промораживания каких, вне зависимости от температуры внутри камеры, происходит в течение долгого времени.

Это, обычно, мясо в четвертинах либо полутушах, продукция, запечатанная в коробки либо иную непроницаемую тару, к примеру птица, большая рыба.

Замораживание полуфабрикатов на телегах в камерах шокового замораживания рекомендовано для продукта, которая требует резвой заморозки для понижения усушки, сбережения товарного типа, качества продукта.[3]

Стоит отметить, что температура выбирается в зависимости от габаритных размеров, замораживаемого продукта. Она колеблется от  $-25$  до  $-35^{\circ}\text{C}$ . При относительно больших размерах, товар имеет свойство промерзнуть не менее, чем до середины, независимо от скорости воздуха в камере и температуры. Исходя из этого, слишком сильное понижение температуры

и влажности не ограничит время заморозки, а затраты на оборудование, холодопроизводительность, электроэнергию и т.д. значительно возрастут.

Ещё одна отличительная черта заключается в распределении струи воздуха в камере. Поток воздуха должен осуществляться с синхронной повышенной скоростью (3-6 м/с) в каждой точке полки или стеллажа. Для возможности получения такого результата необходимо разместить воздухоохладители.

В камерах заморозки шокового типа наблюдается проблема образования корки льда на выступах испарительной батареи. Самый благоприятный выход из этой ситуации - это установка новой батареи, только с расстоянием между выступами минимум 9 мм. В таком случае батарея без оттайки будет работать около восьми часов, а в некоторых вариантах период непрерывной работы будет достигать 48 часов. Безусловно, при увеличении этого расстояния увеличится и стоимость самого оборудования, но значительный рост замораживаемой продукции приведёт к стопроцентной окупаемости предприятия в течение двух месяцев.

В сравнении с замораживанием в скороморозящих агрегатах постоянного действия, главное достоинство замораживания товаров на телегах - невысокая стоимость оборудования. При работе скороморозящих аппаратов стоимость транспортера окупается только в том случае, если производительность превышает 300 кг/час.

Сейчас немаловажную роль играет качество и усвояемость продукции в различных отраслях производства. Особое внимание уделяется промышленностям, связанным с переработкой и хранением мясной продукции. Как известно, технологии замораживания, охлаждения, а также хранения мясной, рыбной, белковой и прочих продуктов нуждаются в высококачественном холодильном оборудовании, так как от этого бесспорно зависит процесс переработки, качество, внешний вид и величина потерь.

#### Список литературы

1. Белозеров Г.А. О концепции развития холодильной промышленности России//Холодильная техника. – 2005г. - №9.
2. Способы хранения мяса, охлаждение и заморозка: сайт. [https://msk-holod.ru/info/articles/zamorozka-i-khranenie-myasa.](https://msk-holod.ru/info/articles/zamorozka-i-khranenie-myasa;); Текст- электронный.
3. Организация хранения мяса и мясных товаров: сайт. <https://nomnoms.info/organizatsiya-hraneniya-myasa-i-myasnyh-tovarov.>; Текст-электронный.
4. Тихонов Б.С. Совершенствование холодильной техники и технологии. – М. 1992г.
5. Хранение мяса на холодильных складах, в магазинах, на предприятиях общественного питания: сайт. <https://oopht.ru/hranenie-myasa.>; Петрохладотехника, 1996 – 2019. Текст- электронный.

**Малеваный Дмитрий Александрович**, магистрант

**Разумова Анастасия Александровна**, студентка

**Нищук Светлана Сергеевна**, студентка

**Яровой Михаил Николаевич**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ**

*Аннотация. В данной статье произведен анализ современных технологий хранения овощей и фруктов и предложены некоторые варианты их совершенствования. Объектом работы является плодоовощная продукция, которая закладывается на длительное хранение в промышленных условиях. Описаны варианты по организации эффективного сохранения растительного сырья, предназначенного для дальнейшей переработки или продажи в торговле.*

В современном сельском производстве основной задачей выступает не просто увеличение валовых сборов плодов и овощей, но и реализация продукции по оптимальной цене. Соответственно, в связи с этим, нужно особенное внимание уделять действиям по послеуборочной доработке плодов и овощей, разработать условия для хранения, увеличить время реализации и переработки. Я считаю, что только при соблюдении этих основных условий продукция позволит обрести большие доходы, станет более прибыльной и конкурентноспособной.

Так как фрукты относятся к группе растительного сочного сырья, то основными причинами потери их массы являются процессы дыхания и испарения. [1] План действий по сохранению урожая плодоовощных культур должен предусматривать процессы дозревания после уборки, испарение влаги из клеток плодов и овощей, влияние вредителей и перепады температуры. Главным образом, современные технологии организации хранения сочной продукции заключаются в ее охлаждении, увлажнении и дезинфекции, однако способы достижения приемлемых параметров хранения могут иметь большие различия между собой и в следствие этого разную эффективность.

Следовательно, формирование сроков хранения растительного сырья происходит в зависимости от индивидуальности сельскохозяйственной культуры и видов, сроков и методов уборки, послеуборочной обработки и снабженности хранилищ автоматическими системами создания микроклимата.

Так как фрукты и овощи непосредственно берегаются в свежем виде, то эта продукция перед закладкой на хранение обязана пройти опреде-

лённую обработку, а сам процесс хранения должен отвечать научно обоснованным правилам, которые описаны в данной статье.

Современные системы хранения овощей и фруктов отличаются от предшественников абсолютной автоматизацией. Специально созданное программное обеспечение управляет работой всей системы и с целью создания и поддержания оптимальных условий в камерах хранения автоматически контролирует параметры всего оборудования.

В нашей стране в основном применяют старые технологии хранения продуктов, которые со временем стали неактуальны из-за изменения климата и малоэффективного использования плодородных земель. Эти технологии не дают длительного хранения продукции, а потери продукции в некоторых случаях достигают 40-50% из-за испарения влаги и расхода сухих веществ на дыхание, также по причине влияния бактериальной и грибковой микрофлоры.

Например, для хранения картофеля и лука требуется прохождение потоков воздуха сквозь этих продуктов для достижения нужных климатических параметров среды. В нашей стране на данный момент актуальны два основных способа хранения картофеля и лука в специализированных хранилищах – навалом и в контейнерах.[3]

При навальном способе хранения воздух засасывается снаружи в камеру давления вентиляторами и оттуда идёт в хранилище.

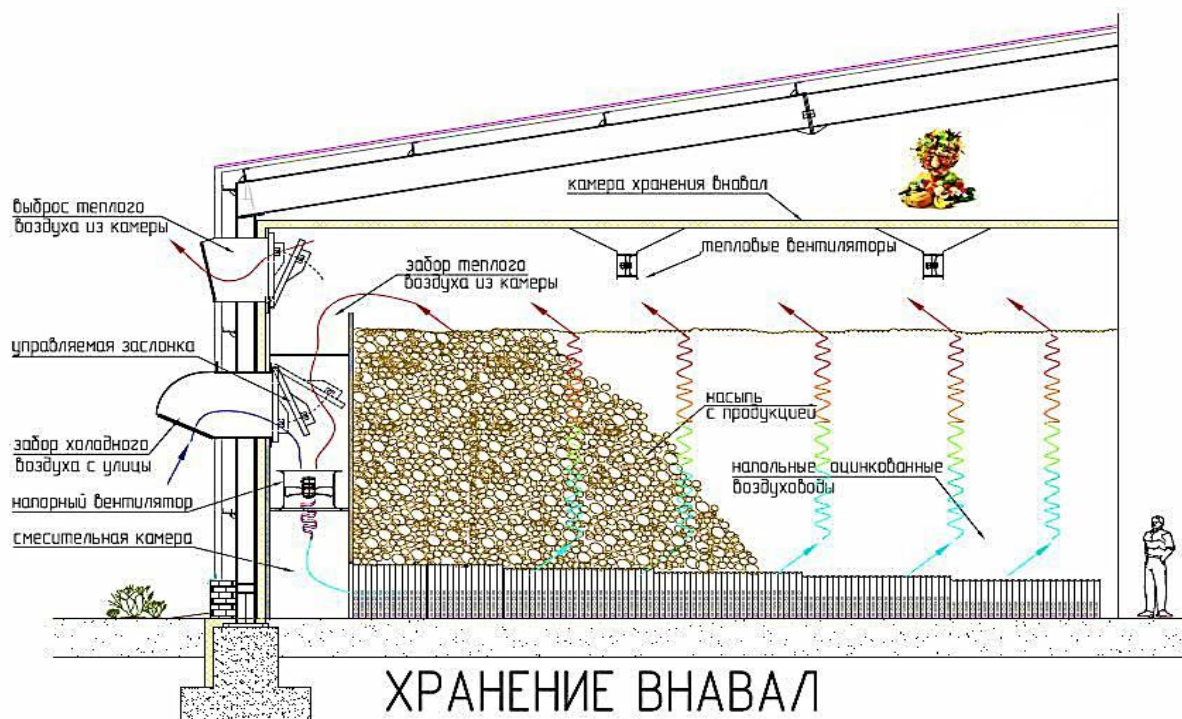


Рисунок 1 – Навальный способ хранения продукции

Воздух через напольные вентиляционные каналы продувает массу продукции, которая представляет собой одну сплошную насыпь, иными

словами происходит процесс активного вентилирования. Далее отработанный воздух выходит из хранилища или смешивается с вновь поступающим в камеру давления в нужных соотношениях, которые оказывают благоприятное воздействие на создание нормального климата. Для создания необходимого температурного и влажностного режима в условиях особенно холодного или теплого климата снаружи, в хранилище применяют воздухоохладители. В основном навалный способ эффективен для небольшого времени хранения картофеля и лука или при долгом сроке хранения их семенных фракций. Он гарантирует более полное применение площади хранилища (до 70%), но требует больших расходов на внедрение в работу системы интенсивного вентилирования, что не всегда оправдывает себя и уместно только для крупных хранилищ.

Контейнерное хранение отличается от навалной системы хранения тем, что овощи располагаются в контейнерах, которые уложены таким образом, что потоки воздуха одинаково проникают через продукцию.

Контейнерное хранение обеспечивает минимальное отклонение от необходимых климатических характеристик по всей массе продукции, за счёт чего процент потерь можно значительно понизить по сравнению с навалным способом хранения. Контейнерный метод хранения менее затратный, но владеет маленьким коэффициентом использования полезной площади хранилища и необходим ежегодный ремонт и закупка тары.

Соответственно, при применении системы активного вентилирования появляется возможность сохранить продукцию обоими рассмотренными способами. Но при оценке состояния продукции, которая хранится с применением автоматических систем вентиляции можно столкнуться с потерями влаги, что сильно ухудшает товарный вид продукции и снижает массу клубней, лука, овощей и т.д.



Рисунок 2 – Хранение продукции в контейнерах

Фруктовая продукция хранится в контейнерах в холодильных камерах, где установлены газогенераторы, адсорберы и датчики регулирования газовой среды воздуха. Это оборудование руководствуется особыми программами, что позволяет автоматически создавать и контролировать в камере РГС уровень этилена и углекислого газа, которые влияют на биохимические процессы в продукции.[6]

Из этого следует, что основными моментами в хранении плодоовощной продукции являются: температура; относительная влажность воздуха; дезинфекция.

Проанализируем каждый из факторов подробнее. Так как овощи являются сочной продукцией и их влажность находится в пределах 70-98%, то эффект от увлажнения воздуха будет сопоставим с эффектом применения холода. Основной проблемой в использовании вентиляционной системы является осушение воздуха и высыхание продукции. В холодильных установках испарители набирают большие количества конденсата, что приводит как к потерям массы продукции, так и к существенному снижению ее товарности.

Старые способы увлажнения воздуха или использование неподходящего оборудования для хранения продукции создали образ о том, что невозможно избежать «усушки». При хранении плодов проблема сохранения влажности воздуха на одном уровне усугубилась с использованием фреоновых охлаждающих агрегатов, которые требуют дополнительного увлажнения воздуха, возмещающий их эффект «осушения».

Создание высокой влажности в хранилище решает проблему потери массы продукции, но благоприятствует появлению плесеней и бактерий. Сейчас активно используется озон, который оказывает бактерицидное действие и уничтожает разные виды микроорганизмов. [2] Этот газ является экологически безопасным средством дезинфекции хранилищ, также он экологически совместим с плодоовощной продукцией.

Озонирование способствует уничтожению плесневых грибов на стенах хранилища, таре и инвентаре. Для увеличения сроков хранения овощей и фруктов, их обрабатывают озono-воздушной смесью, которая не влияет на питательные и вкусовые качества, сохраняя при этом свежесть и сочность плодов. Эта операция служит заменой проветривания.

Некоторые концентрации газа озона могут оказывать отравляющее воздействие на насекомых, отпугивать грызунов и разрушать химические соединения на поверхности овощей и фруктов. Так можно добиться снижения потерь сочной продукции на 30-40% от имеющихся.

Таким образом, я считаю, что организация правильного хранения овощей и фруктов влияет на разные отрасли жизни, а самое главное на здоровье человека. Современные техники хранения только улучшают качество продуктов, что делает их востребованными в условиях жесткой конкуренции.

### Список литературы

1. Банадысев С.А. Специфика активного вентилирования сочного растительного сырья [Электронный ресурс]. – Научная статья.
2. Использование ОЗОНА для хранения фруктов, овощей, других продуктов [Электронный ресурс].
3. Калинин А.Б. Совершенствование систем хранения картофеля и овощей / А.Б.Калинин, доктор технических наук, профессор кафедры ТПРМ СПбГАУ // Сельскохозяйственные Вести. – 2009. – №3.
4. Неменушая Л.А. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции / Л.А. Неменушая, Н.М. Степанищева, Д.М. Соломатин. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 172 с.
5. Рекомендуемые условия хранения овощей и фруктов [Электронный ресурс].
6. Русанова Л. А. Современные способы хранения плодов, овощей, ягод и винограда / Л.А. Русанова // Сфера услуг: инновации и качество. – 2013. – № 13 – 11 с.
7. Хранение овощей и фруктов [Электронный ресурс].

УДК 637.1

**Ромайкина Анастасия Владимировна**, магистрант

**Попов Николай Александрович**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Аннотация. В данной статье рассмотрены варианты усовершенствования технологических решений в условиях предприятий молочной промышленности.*

Повышение качества молока и молочных продуктов является ключевым направлением устойчивого развития и определяющим фактором конкурентоспособности производства и переработки молока в современных условиях хозяйствования, требующих реализации комплекса мероприятий технологической модернизации молочной отрасли за счет внедрения ресурсосберегающих технических средств и технологического оборудования, совершенствования технологий производства и первичной обработки молока. Устойчивое функционирование, динамичное развитие молочной отрасли, рост объемов производства высококачественного молока и молочных продуктов, повышение ее эффективности могут быть достигнуты за счет укрепления материально-технической базы, технического перевооружения предприятий, применения современных высокоэффективных технологий производства и переработки молока на основе научных достижений и открытий.



Несмотря на важность молока и молочных продуктов для сбалансированного питания человека, производство молока в России продолжает отставать от потребления. Спрос на молочную продукцию удовлетворяется российскими и иностранными производителями не в полном объеме, причем доля импорта в отдельных сегментах рынка неустанно растет. Россия в отличие от экономически развитых стран далека от потенциального предела продуктивности молочного скота, достичь или приблизиться к которому она может только путем повышения технологического и технического уровня производства, т. к. нынешние технологии и техника, используемые в производстве, не могут обеспечить значительный рост производства молока.

Считаем, что основными задачами повышения производства молока являются:

- улучшить качество продукции;
- устранять потери на всех стадиях производства, транспортировки, хранения и реализации;
- шире внедрять индустриальные и безотходные технологии производства, улучшать организацию переработки и хранения продукции;
- совершенствовать размещение предприятий молочной промышленности, приближая их к сырьевой зоне;
- увеличить производство продуктов питания обладающих пониженной энергетической ценностью при одновременном повышении их биологической полноценности и диетических свойств;
- производить из дешевого сырья в больших количествах высокопитательные продукты;
- развивать промышленное производство заменителей цельного и обезжиренного молока для молодняка сельскохозяйственных животных, что является одной из эффективных мер высвобождения ресурсов цельного молока на пищевые цели;
- защищать молоко и молочные продукты от пагубного влияния экологии на их свойства и качество, т.е. получать экологически чистые сырье и продукты;
- рационально использовать окружающую среду, что в значительной мере может способствовать выпуску продукции гарантированного качества.

Выполнение основных задач молочной промышленности по улучшению использования молока на пищевые цели возможно за счет увеличения его переработки и расширения ассортимента продукции. А это невозможно без осуществления мер по техническому перевооружению, на основе оснащения их современным оборудованием, обеспечивающим комплексную переработку продукции и сырья, также без строительства новых предприятий с внедрением автоматизации всех или почти всех производственных процессов.



К приоритетным путям развития молочно-продуктового сектора следует отнести совершенствование материально-технической базы товаропроизводителей, комплексное внедрение инновационных приемов и технологий. Перспективным направлением является применение ресурсосберегающих технологий в кормопроизводстве, что позволит обеспечить высокую конверсию корма, рост молочной продуктивности.

Комплексы по производству молочной продукции замкнутого цикла в сельскохозяйственной организации являются перспективным направлением, так как могут способствовать улучшению финансового положения товаропроизводителей и раскрывать возможности ведения эффективного молочного скотоводства. Применение беспривязного содержания скота за счет реализации принципа самообслуживания инновационной техники снижает трудоемкость обслуживания животных в 1,5-2,0 раза, что может привести к повышению производительности в молочном скотоводстве в перспективный период в 2,1-2,4 раза.

Определение критериев повышения эффективности технических средств предполагает поиск и выбор наиболее эффективных технологий и комплектов технических средств, обеспечивающих выполнение всех технологических процессов и получение высококачественной продукции с наименьшими экономическими затратами [2].

К основным критериям относятся показатели:

- концентрация поголовья животных;
- способы и условия содержания скота;
- конструкции зданий и стойлового оборудования;
- типы кормления;
- технические средства и технологии приготовления и раздачи корма;
- способы доения и типы доильных установок; [4, 5]
- системы уборки, удаления и технологии переработки навоза.

В качестве критерия эффективности применяемых технологий содержания животных можно рассматривать и более высокое качество молока при беспривязном содержании.

Эффективность технических средств для доения коров зависит от способа доения (в молокопровод или в доильном зале). Качество производимого молока является одним из критериев, определяющих эффективность применяемого оборудования [1]. Результаты исследований качества молока показывают, что при доении в доильном зале содержание соматических клеток в молоке ниже, чем при доении в молокопровод.

Производство безопасного высококачественного молока определяет эффективность молочного скотоводства, конкурентоспособность продукции и дальнейшее развитие отрасли. На основании проведенного обзора литературных источников и результатов исследования качества получаемого молока, проведенного лабораторией ВНИИМЖ, получены новые научные и практические результаты, суть которых в следующем:

- использование современных технологий, машин и оборудования позволяют сельскохозяйственным организациям получать молоко только высшего и первого сорта;
- сохранение природных качеств и полезных свойств молока зависит от санитарно-гигиенического режима производства, первичной обработки и транспортирования молока на перерабатывающие предприятия;
- проведение систематического контроля над сортностью и санитарно-гигиеническим качеством молока позволяет выявить и исключить негативные факторы, снижающие показатели качества, и тем самым не допускать значительных финансовых потерь.

#### Список литературы

1. Андрианов, Е.А. Молочная продуктивность коров в связи с совершенствованием технологий и технических средств, используемых в молочном скотоводстве: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Белгородская государственная сельскохозяйственная академия. Воронеж, 2007. -300 с.
2. Андрианов А.М. Совершенствование устройств для массажа вымени нетелей в период подготовки их к лактации/А.М. Андрианов, Е.А. Андрианов//Совершенствование процессов механизации в растениеводстве и животноводстве: сб. науч. тр. -Воронеж: ВГАУ, 2000. -С. 115.
3. Безопасность жизнедеятельности в выпускных квалификационных работах студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 (110800) -Агроинженерия: /Н. А. Попов ; Воронежский государственный аграрный университет,-Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014.-193 с.
4. Безопасность жизнедеятельности в выпускных квалификационных работах студентов, обучающихся по направлению 23.03.03 (190600)/А.А. Андрианов; Воронеж. гос. аграр. ун-т; под общ. ред. Е. А. Высоцкой.- Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014.-163 с.
5. Журавец И.Б. Снижение теплового воздействия на оператора мобильных энергетических средств/Журавец И.Б., Цуцких Ю.В., Галкин Е.А., Попов Н.А.//Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 10. С. 18-20.
6. Писарев В.И.Электробезопасность/Писарев В.И., Андрианов Е.А., Андрианов А.А., Попов Н.А.учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия" / Воронеж, 2013.
7. К анализу конструкций стимулирующих доильных аппаратов/С.А. Бородин, Е.А. Андрианов, А.А. Андрианов, В.П. Шацкий//Современные научно-практические решения XXI века: матер. международной науч.-практ. конф. -Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. -С. 195-201.

8. Обоснование режимных параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата/С.А. Бородин, Е.А. Андрианов, А.А. Андрианов, Т.Н. Тертычная//Техника и оборудование для села. -2018. -№ 4. -С. 18-23.

УДК 331.45

**Ромайкина Анастасия Владимировна**, магистрант

**Попов Николай Александрович**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ АО «МОЛВЕСТ»**

*Аннотация. В статье приведены требования организации безопасности труда работников и технологического оборудования.*

Организация безопасности жизнедеятельности на сельскохозяйственном предприятии – один из главных факторов его устойчивого развития и повышения экономических итогов его деятельности. Проведение анализа настоящей системы охраны труда, требований безопасности к оборудованию на производстве, связанной с обеспечением безопасных условий труда – один из наиболее важных вопросов в освоении новых технологий и систем производства.

Достижение достаточного уровня безопасности на предприятии обеспечивается с помощью регулярного анализа и контроля отклонений на производстве от требований законодательных актов, правил и инструкций по охране труда, необходима объективность и гласность этой работы.

Критериями оценки эффективности работы по охране труда являются:

Коэффициент риска – отношение числа выявленных отклонений к общему числу оцениваемых позиций.

$$K_p = \frac{N_o}{N_{\Pi}}, \quad (1)$$

где  $K_p$  – коэффициент риска;

$N_o$  – количество выявленных отклонений;

$N_{\Pi}$  – количество оцениваемых позиций.

Оцениваемые позиции могут укрупняться, делиться или полностью исключаться зависимости от достигнутых рубежных результатов или потери значимости. Коэффициент применяется для оценки безопасности в однородных подразделениях.

Приведенный коэффициент риска – определяется умножением коэффициента риска на коэффициент приведения.

$$K_{\Pi P} = K_p \times K_{\Pi}, \quad (2)$$

где  $K_{\text{ПР}}$  – приведенный коэффициент риска;  
 $K_{\text{П}}$  – коэффициент приведения.  
 Применяется для оценки разнородных подразделений.

Таблица 1 – Цели и задачи по обеспечению безопасности эксплуатации оборудования

Стадия жизненного цикла изделия	Цели и задачи	Критерий предельного риска
1. Проектирование и разработка РКД	Разработка рабочей конструкторской документации (РКД), отвечающая требованиям системности, полноты, адекватности и эффективности в части документационного обеспечения надежности и безопасности изделия на стадиях ЖЦ изделия;	Максимально возможный уровень надежности и безопасности конструкции изделия, обеспеченный применением современных информационных технологий
2. Изготовление	Подготовка производства и изготовление изделия, отвечающие требованиям минимальной критичности процессов [3];	Минимально возможный уровень критических дефектов изготовленного изделия
3. Технический контроль и испытания	Проведение технического контроля и испытаний, отвечающих требованиям достоверности и полноты [4];	Минимально возможные уровни рисков 2-го рода по выявлению критических дефектов изделия
4. Поставка и хранение	Поставка и хранение изделия на производственный объект в условиях, гарантирующих сохранение свойств изделия;	Отсутствие критических повреждений и расхода ресурса изделия
5. Монтаж	Подготовка монтажных работ и монтажа изделия на производственном объекте, отвечающие требованиям минимальной критичности процессов;	Минимально возможный уровень критических дефектов монтажа изделия
6. Ввод в эксплуатацию	Ввод изделия в эксплуатацию на производстве при полном соответствии заданным тактико-техническим характеристикам (ТТХ) и требованиям безопасности в условиях ограниченных ресурсов [6];	Минимально возможные уровни рисков 2-го рода по выявлению критических несоответствий реализации ТТХ и требований безопасности
7. Эксплуатация	Осуществление эксплуатации изделия на производственном объекте (в течение назначенного срока службы) в полном соответствии заданным ТТХ, требованиям безопасности в условиях ограниченных ресурсов;	Минимально возможные риски нанесения вреда здоровью персонала и ущерба окружающей среде. Выполнение производственной программы
8. Утилизация	Подготовка изделия к утилизации и утилизация изделия, отвечающие требованиям безопасности в условиях ограниченных ресурсов производственного объекта.	Минимально возможные риски нанесения вреда здоровью людей и ущерба окружающей среде.

Коэффициент приведения – отношение числа контролируемых позиций в подразделении к среднему числу контролируемых отклонений от требований законодательных актов, норм и правил охраны труда по предприятию в целом.

$$K_{\Pi} = \frac{N_{\text{КПП}}}{N_{\text{СР}}}, \quad (3)$$

где  $N_{\text{КПП}}$  – число контролируемых позиций в подразделении;

$N_{\text{СР}}$  – среднее число контролируемых позиций.

При безопасном управлении оборудованием также требуется осуществлять контроль санитарно-гигиенического состояния производства, который включает: контроль оборудования, трубопроводов, инвентаря, упаковочных материалов и т.д.; воздушной среды производственных помещений; воды, используемой на технологические и иные нужды; соблюдение гигиены работниками предприятия.

В таблице 1 приведены цели и задачи, направленные на обеспечение безопасности эксплуатации оборудования от проектирования до утилизации.

#### Список литературы

1. Андрианов, Е.А. Практикум по пожаровзрывозащите: учеб. пособие/Е.А. Андрианов, А.А. Андрианов. -Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. -147 с.
2. Безопасность жизнедеятельности на производстве и в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие /А. В. Полуэктов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т.-Воронеж: ВГАУ, 2005.-274 с.
3. Безопасность жизнедеятельности в выпускных квалификационных работах студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 (110800) -Агроинженерия: /Н. А. Попов ; Воронежский государственный аграрный университет;.-Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014.-193 с.
4. Безопасность жизнедеятельности в выпускных квалификационных работах студентов, обучающихся по направлению 23.03.03 (190600)/А. А. Андрианов; Воронеж. гос. аграр. ун-т; под общ. ред. Е. А. Высоцкой.- Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014.-163 с.
5. Журавец И.Б. Снижение теплового воздействия на оператора мобильных энергетических средств/Журавец И.Б., Цуцких Ю.В., Галкин Е.А., Попов Н.А.//Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 10. С. 18-20.

6. Писарев В.И. Электробезопасность / Писарев В.И., Андрианов Е.А., Андрианов А.А., Попов Н.А. учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия" / Воронеж, 2013.

7. Полуэктов, А.В. Безопасность жизнедеятельности: учеб, пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110300 "Агроинженерия" / А. В. Полуэктов, Е. А. Андрианов, А. А. Андрианов; Воронеж, гос. аграр. ун-т. - Воронеж: ВГАУ, 2006. - 325 с.

УДК 631. 362. 3

**Харитонов Михаил Константинович**, аспирант,  
**Гиевский Алексей Михайлович**, д.т.н, профессор,  
**Чернышов Алексей Викторович**, к.т.н., доцент,  
**Баскаков Иван Васильевич**, к.т.н., доцент,  
**Ненашев Денис Валерьевич**, студент,

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ РЕШЕТНОГО СТАНА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ РЕШЕТ**

*Аннотация. В данной статье представлены результаты экспериментальных исследований по влиянию режима колебания решетного стана на качество работы колосового и сортировальных решет.*

В настоящее время одной из существенных проблем растениеводства в России является получение наиболее качественного продовольственного зерна.

Различные факторы влияют для достижения целей по улучшению качественных показателей зерна. Одним из факторов является послеуборочная обработка зернового материала на зерноочистительных агрегатах, где зерно подвергается очистке. Именно в работе зерноочистительных агрегатах стоит нам углубиться для исследования и дальнейшего решения проблем.

Экспериментальные исследования по влиянию режимных параметров колебаний решетного стана проводились в лаборатории кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей.

Для проведения исследований использовалась установка, представленная на рисунке 1, которая имеет два яруса решетных полотен, установленных со встречным наклоном.

В верхнем ярусе стана устанавливались полотна с круглыми отверстиями  $\varnothing 7,0$  мм, которые выполняли функцию колосовых решет. Нижний ярус решетного стана включал три последовательно установленных решетных полотен с продолговатыми отверстиями  $\square 2,6$  мм, которые служили в качестве сортировальных решет [1].

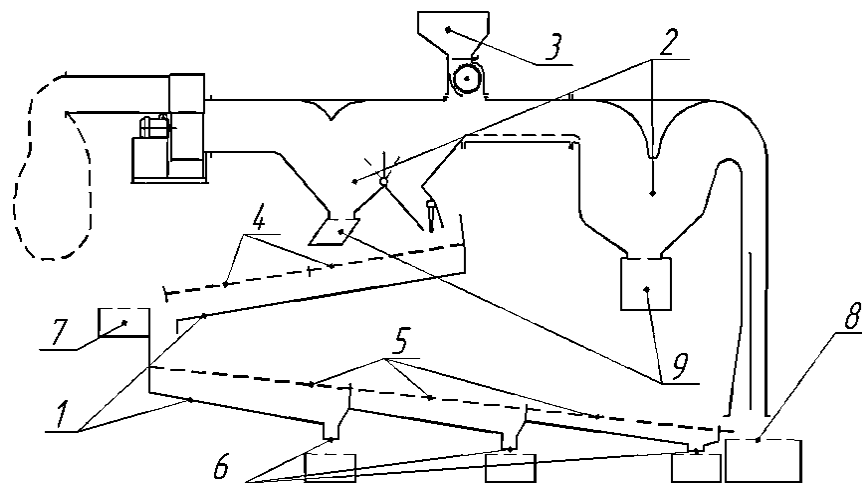
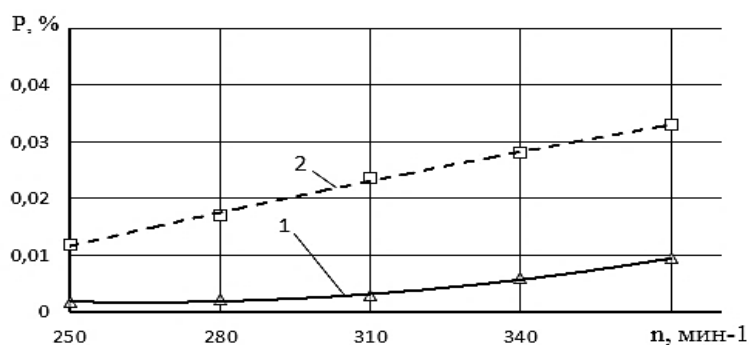


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки: 1 – решетный стан; 2 – двухаспирационная пневмосистема; 3 – бункер; 4 – колосовые решета; 5 – сортировальные решета; 6 – лоток для фуражной фракции; 7 – лоток для крупных примесей; 8 – лоток для очищенного зерна; 9 – лотки для засорителей воздушной очистки

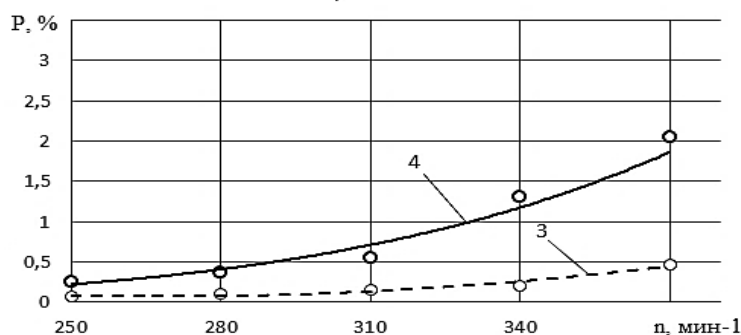
На устройстве была предусмотрена возможность изменения подачи (производительность), длины рабочей поверхности колосового решета, угла установки решета к горизонту и частоты колебаний решетного стана. Рабочая длина колосового решета была уменьшена до 0,48 м с целью сокращения объема зернового вороха и времени на проведения эксперимента.

Частоту колебаний решетного стана изменяли за счет изменения частоты вращения электродвигателя привода стана путем использования частотного преобразователя СТА-А2. Частоту колебания устанавливали, начиная с 250 до 400 мин<sup>-1</sup> с интервалом 30 мин<sup>-1</sup>. Замеряли частоту колебаний механическим тахометром ТЧ10-Р. Подачу зернового вороха изменяли дозирующей заслонкой загрузочного устройства. Угол наклона верхнего яруса колосовых решет измеряли лазерным дальномером BOSCH GLM 100 C Professional и меняли вручную. Режим работы двухаспирационной пневматической системы оставался неизменным и скорость воздушного потока в канале послерешетной аспирации, обеспечивал выделение щуплого зерна. Исследования проводились на ворохе яровой пшенице [2, 3.4].

Толщина зерна определялась по известной методике на лабораторной установке РЛ-1 с набором решет с продолговатыми отверстиями с шагом 0,2 мм. Средняя толщина зерновок составляла 2,46 мм. Масса 1000 семян исходного вороха составляла 33,2 г Среднее квадратическое отклонение толщины 0,83 мм. Результаты экспериментальных исследований по влиянию угла наклона колосового решета и частоты колебания стана на потери полноценного зерна сходом с решета в графическом виде представлено на рисунке 2 [4, 5].



а)



б)

Рисунок 2 – Сход зернового вороха с колосового решета: а) 1 – угол наклона решета 5°, 2 – угол наклона решета 7°; б) 3 – угол наклона решета 9°, 4 – угол наклона решета 12°

С увеличением частоты колебания решетного стана потери зерна с колосовых решет растут не зависимо от углов наклона. При угле наклона не менее 9° потери зерна не превышают допустимое  $[P]=0,5\%$  даже при частоте 400 мин<sup>-1</sup>. Повышение угла наклона до 9°, увеличивая скорость перемещения вороха по колосовому решету, но потери зерна остаются меньше допустимых. Иной характер изменения схода зерна на ворохе пшеницы наблюдается при угле наклона 12°. При увеличении частоты колебания от 250 до 280 мин<sup>-1</sup> потери зерна не превышают допустимое значение. Зато при частоте от 310 до 400 мин<sup>-1</sup> потери зерна превышают и не соответствуют норме. Это позволяет сделать вывод, что при угле наклона 12° допустимая частота колебания 250-280 мин<sup>-1</sup> [1, 6].

Экспериментальные данные удовлетворительно описываются уравнением регрессии, которой является полинома второй степени. Минимальные потери наблюдаются при углах наклона 5-7° не зависимо от частоты колебания решетного стана. Ниже представлены уравнения регрессии для каждого угла наклона.

Уравнения для углов наклона 5°, 7°, 9°, 12° имеют вид:

$$P = 7E - 07n^2 - 0,0004n + 0,0499, R^2 = 0,9948 \quad (1)$$

$$P = -2E - 07n^2 + 0,0003n - 0,0528, R^2 = 0,9981 \quad (2)$$

$$P = 4E - 05n^2 - 0,0196n + 2,6984, R^2 = 0,9571 \quad (3)$$

$$P = 2E - 14n^{5,4648}, R^2 = 0,9579 \quad (4)$$



Качество работы сортировальных решет оценивается полнотой выделения фуражной фракции. На установке решета были установлены с углом наклона  $9^\circ$  в нижнем ярусе с возможностью вывода в отдельные сборники фуражной фракции с каждого решета. Изменение полноты выделения фуражной фракции сортировальными решетками при изменении частоты колебания решетного стана от 250 до 400  $\text{мин}^{-1}$  приведено на рисунке 3. Как видно из рисунка 3 полнота выделения растет практически по прямой зависимости при повышении частоты с 250 до 310  $\text{мин}^{-1}$ , выделение фуража увеличивается на 16 %. С увеличением частоты от 310 до 340  $\text{мин}^{-1}$  прирост полноты выделения фуража замедляется. Увеличение частоты колебаний стана до 400  $\text{мин}^{-1}$  уже не существенно уменьшает полноту выделения по сравнению с частотой колебания 370  $\text{мин}^{-1}$ . Это подтверждает результаты исследований других авторов и позволяет сделать вывод о нерациональном увеличении частоты свыше 370  $\text{об/мин}^{-1}$  для сортировальных решет [2].

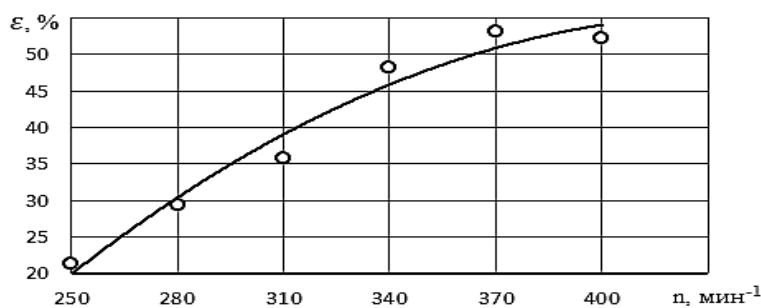


Рисунок 3 – Проход сортировальных решет

Экспериментальные данные удовлетворительно описаны уравнением

$$\varepsilon = -0,001n^2 + 0,8872n - 138,41, R^2 = 0,9683$$

Учитывая, что рациональным углом наклона колосовых решет при очистке пшеницы является угол  $7^\circ$ , а сортировальные решета устанавливаются с углом  $9-12^\circ$ , то их необходимо устанавливать в разных ярусах. Частота колебаний решетного стана с колосовыми и сортировальными решетками не должна превышать 370  $\text{об/мин}^{-1}$  [7]. Исследования проводились на ворохе яровой пшеницы. В дальнейшем необходимо провести экспериментальные исследования на трудно сыпучей культуре как ячмень. Это позволит обосновать режим работы решетного стана для широко востребованных культур возделываемых в регионе.

#### Список литературы

1. Гиевский А.М. Обоснование схемы размещения и соотношения решет в решетных станах [текст] /А.М. Гиевский, В.И. Оробинский, А.В. Чернышов // Лесотехнический журнал. – 2013. - №3. – С. 36-46.
2. Ермольев Ю.И. Фракционная очистка зерна в зерноочистительном агрегате [Текст] / Ю.И. Ермольев, М.Ю. Кочкин, Г.И. Лукинов // Сб. тру-

дов. Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения. - Ростов н/Д. - 2010. - С.89-93.

3. Повышение эффективности работы двухаспирационной пневмосистемы универсальной воздушно-решетной зерноочистительной машины / А.М. Гиевский, А.П. Тарасенко, В.И. Оробинский, А.В. Чернышов // Тракторы и сельхозмашины. – 2014. – №5. – С. 32-34.

4. Сорокин Н.Н. Повышение эффективности процесса послеуборочной подготовки семян пшеницы: монография / Н.Н. Сорокин, В.И. Оробинский, А.В. Чернышов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – 147 с.

5. Чернышов А.В. Совершенствование процесса фракционирования зернового вороха на решетном стане зерноочистительных машин: дис. . канд. техн. наук : 05.20.01 / А.В. Чернышов; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; науч. рук. А.П. Тарасенко. – Воронеж, 2011 . – 140, [4] с.: ил. – Библиогр.: с. 113 - 126 . – На правах рукописи.

6. Харитонов М.К. Повышение эффективности работы решетных станов зерноочистительных машин [Текст] / М.К. Харитонов, В.В. Марычев, А.В. Чернышов // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Россия, Воронеж, 15-17 ноября). Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ Во Воронежский ГАУ, 2016. – С. 96 – 99.

7. Харитонов М.К. Влияние режимных параметров на работу сортировальных решет в зерноочистительных машинах / М.К. Харитонов, Е.Е. Нагнойных, А.В. Чернышов, А.М. Гиевский // Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», 2017. – С. 152.

УДК 621.311

**Аксенов Игорь Игоревич**, старший преподаватель

**Черникова Виктория Витальевна**, студент

**Черников Виталий Александрович**, к.т.н., доцент

**Прибылова Наталья Викторовна**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН НА СОСТОЯНИЕ ИЗОЛЯЦИИ**

*Аннотация. В статье рассмотрены вопросы нагревания и охлаждения электрических машин. Выполнен анализ способов вентиляции, выявлено их влияние на температурный режим и долговечность твердых изолирующих материалов.*

Из практики эксплуатации различных электрических машин известно, что основной причиной их отказов является короткое замыкание обмоток, вызванное пробоем изоляции. Также при длительных токовых пере-

грузках электрических машин возникает тепловое старение изоляции вследствие превышения температуры активных частей выше допустимой для данного класса изоляции [5]. Чтобы обеспечить необходимый эксплуатационный срок службы машины ГОСТ 183 – 55 [6] на электрические машины устанавливают стандартную температуру охлаждающей среды (в нашем случае воздуха на уровне  $+35^{\circ}\text{C}$ ) и допускаемые предельные превышения температуры.

Электромеханическое преобразование энергии в электрических машинах сопровождается выделением тепла в ее активных частях [4]. Процесс передачи тепла от различных частей машины в окружающую среду подчиняется законам теплообмена. Если тепло не будет отводиться от машины, это приведет к ускоренному старению изоляции и сокращению срока службы электромашины. Для отвода тепла предусматриваются разнообразные системы охлаждения, от правильного выбора которых зависят габариты и масса машины.

Наибольшая допустимая температура электромашины ограничивается термической стойкостью изоляции ее обмотки, которая является самым ответственным элементом машины, определяющим срок службы при максимальной мощности. Нагрузочная способность электрических машин в большинстве случаев определяется условиями их нагревания и охлаждения, так как повышение температуры является главной причиной, ограничивающей мощность машины при длительных и кратковременных нагрузках [1]. С увеличением нагрузки в машине возрастают потери подводимой электрической энергии. Частично тепло от преобразования электрической энергии в машине рассеивается в окружающую среду, а остальная часть накапливается в двигателе, вызывая его нагревание, и при чрезмерной нагрузке температура отдельных частей машины может превысить допустимые пределы.

В процессе работы электрических машин в них возникают потери электрической и механической энергий, происходящие в форме превращения этих видов энергии в тепло, в результате чего отдельные части машины нагреваются [3]. Характер теплообмена между отдельными частями машины изменяется в зависимости от условий нагрузки. Выделяемое в различных частях электромашины тепло неодинаково влияет на нагрев изоляции.

Для исправной работы электрической машины нагревание любой ее части должно ограничиваться определенными пределами. Наиболее важной и затруднительной задачей является обеспечение надежной работы изоляции обмоток машины, так как изолирующие материалы приходят в негодность уже при относительно невысоких температурах. Поэтому соответствующая нагрузка машины определяется допустимой температурой для применяемых в ней изолирующих материалов.

Изолирующие материалы, используемые в электромашиностроении, делятся по теплостойкости на классы Y, A, E, B, F, H, C [5]. Материалы и сочетания материалов, входящие в определенный класс изоляции, соотносятся с температурой, характеризующей их нагревостойкость – способность электроизоляционного материала длительно выдерживать предельно допустимую температуру без признаков разрушения. Каждому классу соответствует допустимая предельная температура нагревания, при которой изоляция может надежно работать в течение промежутка времени, оправдываемого условиями эксплуатации электромашины. Например, при превышении предельной температуры изоляции класса A на 8-10 °C срок ее службы сокращается вдвое.

Помимо необходимой нагревостойкости изолирующие материалы должны удовлетворять ряду следующих дополнительных требований:

- 1) иметь высокую электрическую прочность как при нормальной температуре окружающей среды, так и при рабочей температуре машины;
- 2) иметь стойкость изолирующего материала в отношении механических воздействий и необходимую степень прочности, которую материал должен сохранить при длительном воздействии рабочих нагревов;
- 3) обладать малыми диэлектрическими потерями в холодном и нагретом состояниях изолирующего материала; высоким удельным сопротивлением материала в нагретом состоянии.

Данные требования повышаются с увеличением мощности и номинального напряжения машины.

Чрезмерное повышение температуры отрицательно влияет и на механические условия работы определенной части электрической машины. Это может привести к потере коллектором геометрической формы, нарушению пайки между обмоткой якоря и коллектором, выходу из строя подшипников. Только верное конструктивное оформление соответствующих узлов машины и правильная эксплуатация позволяют избежать подобных явлений.

Несмотря на то, что электрическая машина состоит из ряда различных по своим физическим свойствам частей, в основу анализа процесса ее нагревания положена теория нагревания однородного твердого тела, обладающего равномерным рассеянием тепла со всей поверхности и бесконечно большой теплопроводностью. Теоретически время нагрева данной части машины остается постоянной величиной. В действительных же условиях оно несколько изменяется.

Перенос тепла в электромашинах от одних частей к другим и в окружающую среду осуществляется тремя основными способами: теплопроводностью, лучеиспусканием и конвекцией. Один вид теплообмена сопровождается другим. Передача тепла путем теплопроводности применительно к электрическим машинам имеет преобладающее значение для передачи тепла внутри твердых тел (медь, сталь, изоляция), в то время как в

газах (воздух, водород) и жидкостях (масло, вода) главное значение имеет конвекция. При естественной конвекции соприкасающиеся с нагретым телом частицы жидкости или газа становятся легче и в последствии поднимаются вверх.

Электрические машины должны быть спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы при номинальной нагрузке превышения температуры находились в указанных пределах. Если в реальных условиях температура окружающей среды окажется больше нормированной, то нагрузка машины должна быть снижена.

Если в определенные периоды эксплуатации температура окружающей среды будет ниже нормированной, это не является основанием для нагрузки машины сверх ее номинальной мощности, за исключением аварийных случаев, так как установленные температурные пределы исходят из обеспечения нормальных сроков службы с учетом естественных колебаний температуры окружающей среды.

Если использовать небольшие электромагнитные нагрузки активных материалов с целью построения мало нагревающейся электромашин, то она будет тяжелой, дорогой и с весьма большим маховым моментом.

Поэтому необходимо конструировать электрическую машину высокой удельной мощности с требуемым КПД и довольно длительным сроком службы. При этом следует иметь в виду, что при равных условиях машина будет нагреваться тем сильнее, тем хуже она охлаждается и, наоборот; следовательно, с вопросами нагрева машины неразрывно связаны вопросы ее охлаждения и, в том числе, вопросы вентиляции.

В последнее время данная тема приобрела важное значение в связи с тенденцией увеличения степени использования машины без снижения ее рабочих свойств.

Температура конкретной части машины зависит не только от возникающих в ней потерь, но и от стандартной температуры охлаждающей среды, обеспечивающей необходимый эксплуатационный срок службы машины.

При протекании воздуха по вентиляционным каналам он подогревается, и, следовательно, температура охлаждающей среды для различных участков охлаждаемой поверхности различается. Трудно достаточно точно установить направления и величины отдельных тепловых потоков в машине.

По способу охлаждения различаются:

- 1) машины с естественным охлаждением;
- 2) машины с внутренней самовентиляцией, охлаждение которых достигается при помощи вентиляторов или специальных приспособлений, составляющих с вращающейся частью машины одно целое;

3) машины с наружной самовентиляцией, внешняя поверхность которых охлаждается путем самовентиляции, тогда как активные части машины закрыты для доступа внешнего воздуха;

4) машины с посторонним охлаждением, в которых охлаждающая газообразная или жидкая среда подается специальным приспособлением, помещенным вне машины. Большинство машин охлаждается воздухом посредством вентиляции, задача которой состоит в обеспечении прохождения через машину необходимого количества воздуха при наименьших вентиляционных потерях и эффективном охлаждении наиболее нагретых частей машины [2].

В зависимости от направления, в котором протекает воздух в машине с внутренней самовентиляцией, различают всасывающую и нагнетательную вентиляцию (Рис. 1).

Чаще применяется всасывающая вентиляция, причем вентилятор устанавливается со стороны привода. Ценное преимущество этого способа состоит в том, что в машину попадает холодный воздух, тогда как в машинах с нагнетательной вентиляцией он подогревается за счет потерь в вентиляторе. Так, если подогрев воздуха достигает  $3-7^{\circ}\text{C}$ , то это приводит к увеличению объемов нагнетаемого в машину воздуха на 15-20 %. При этом вентиляционные потери вырастут на 50-70 %.

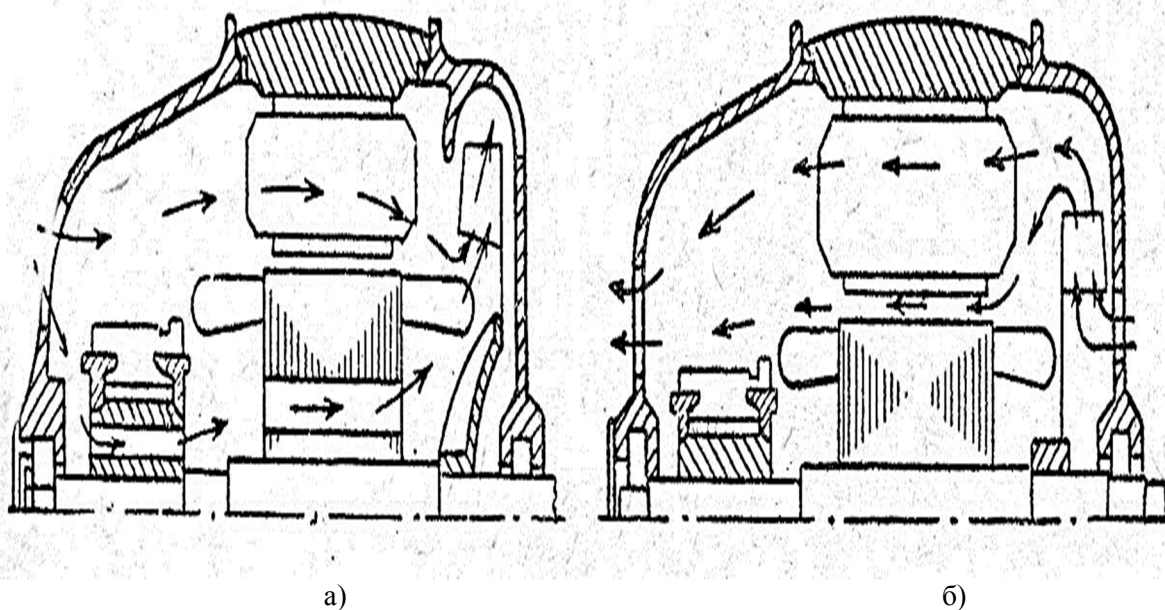


Рисунок 1 – Схема всасывающей и нагнетательной вентиляции

В зависимости от направления потока воздуха, омывающего нагретые части машины, различают две основные системы вентиляции: радиальную и осевую. Простая радиальная система вентиляции применительно к асинхронной машине с радиальными вентиляционными каналами схематично показана на рисунке 2. Применительно к синхронной машине схема вентиляции показана на рисунке 3.

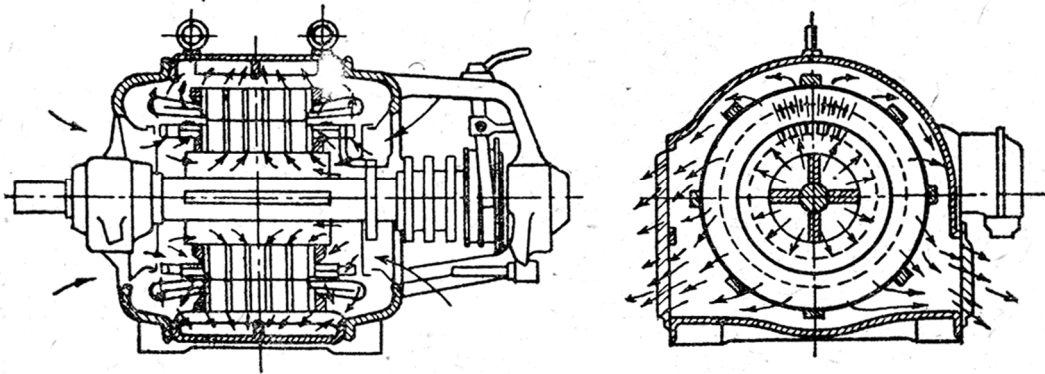


Рисунок 2 – Простая радиальная вентиляция асинхронного двигателя

К преимуществам радиальной системы вентиляции относятся минимальные потери энергии на вентиляцию и достаточная равномерность нагрева машины в осевом направлении. Недостатки этой системы состоят в меньшей компактности машины, так как вентиляционные каналы занимают до 20 % по длине якоря, относительно меньшей по сравнению с другими системами теплоотдачей.

Если осевые каналы устроены только на вращающейся части машины, то такую систему вентиляции называют простой осевой, если же они устроены на обеих половинах машины – двойной осевой (Рис. 3). Недостаток осевой вентиляции состоит в неравномерности теплопередачи. Подробные расчеты и исследования показывают, что в машинах малой и частью средней мощности лучшие результаты дает осевая система вентиляции, а в машинах средней и большой мощности – радиальная.

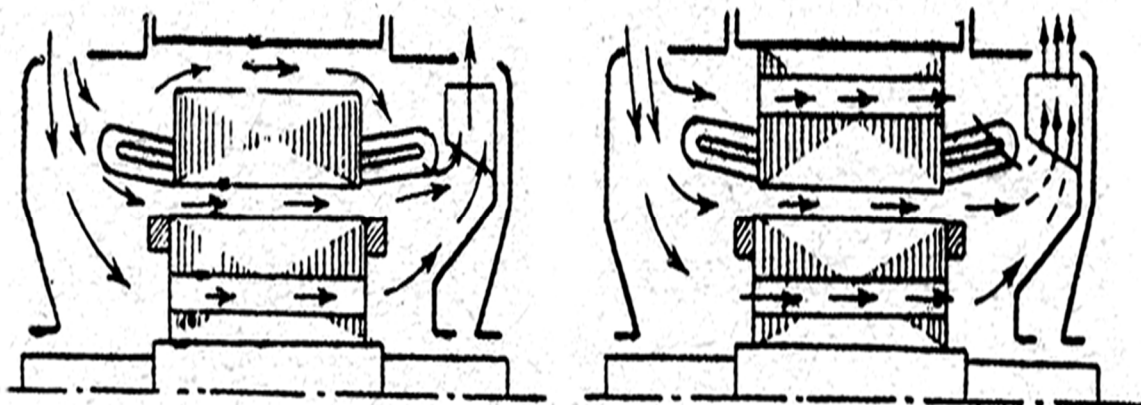


Рисунок 3 – Схема простой и двойной осевой вентиляции

Машины с наружной самовентиляцией применяются, когда воздух содержит разрушающие изоляцию взрывчатые газы или пары кислот, и машины должны быть устроены таким образом, чтобы наружный воздух не мог попасть внутрь. В этом случае все развивающееся в машине количество тепла может отводиться в окружающую среду только с наружной поверхности станины, обдувание которой производится благодаря внесен-

ному за подшипниковые щиты вентилятору. Применение обдува наружной поверхности станины позволяет увеличить мощность машины в 2-3 раза. Чтобы усилить передачу тепла от внутренней части машины к ее наружной поверхности, воздух внутри машины заставляют циркулировать при помощи специальных внутренних вентиляторов.

В машинах с независимым охлаждением охлаждающий воздух подводится к машине при помощи вентилятора, имеющего собственный привод. Посредством регулирования скорости вращения вентилятора можно в зависимости от нагрузки форсировать или ослаблять вентиляцию.

Самовентиляция и независимая вентиляция бывает двух видов: протяжная и замкнутая. При протяжной системе вентиляции к машине извне подводятся новые массы холодного воздуха, которые проходят через машину, нагреваются и выводятся в окружающую среду. Чтобы предупредить загрязнение машины пылью, содержащейся в воздухе, на входном отверстии подающего воздуха патрубка устанавливается фильтр. Фильтр увеличивает сопротивление потоку воздуха, а также требует увеличения мощности вентилятора и его регулярной очистки. В замкнутой системе вентиляции один и тот же объем воздуха совершает замкнутый цикл: проходит через машину, подогревается, попадет в воздухоохладители, где охлаждается, и снова попадает в машину. Такая система вентиляции широко применяется в крупных синхронных генераторах.

Анализ конструкций систем охлаждения электрических машин показал эффективность применения всасывающей схемы вентиляции по отношению к нагнетательной. При подаче потока воздуха в радиальном направлении имеем минимальные потери энергии на вентиляцию и достаточную равномерность нагрева машины в осевом направлении, однако машина получается недостаточно компактной. В случае осевой вентиляции имеет место неравномерность теплопередачи. В целом расчеты показывают, что для электромашин малой и средней мощности наиболее эффективна осевая система вентиляции, а для электромашин средней и большой мощности – радиальная.

Таким образом, основная задача при проектировании электрических машин – выбор оптимальных (наилучших) соотношений удельных электромагнитных нагрузок с целью получения надежного изделия с высокими технико-экономическими показателями.

#### Список литературы

1. Розанов С.Н. Влияние длительного протекания тока на нагревание токоведущих частей в электрических цепях/С.Н. Розанов, А.И. Каплиев, М.Ю. Ерёмин//Молодёжный вектор развития аграрной науки: материалы 70-й студенческой научной конференции, Ч. I. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2019. – С. 396-402.



2. Фролова Ю.П. Охлаждение асинхронного электродвигателя закрытого обдуваемого исполнения /Ю.П. Фролова, М.Ю. Ерёмин, Е.И. Прибылова//Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Россия, Воронеж, 14-16 ноября 2018 г.). – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2018. – С. 476-481.

3. Хомяк В.А. Анализ потерь в обмотке якоря электродвигателя постоянного тока [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова // Энергия - XXI век. – 2014. – № 4 (88). – С. 56-59.

4. Хомяк В.А. Анализ электромагнитных процессов в электродвигателях постоянного тока [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова, Г.В. Коробов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2010. – № 10. – С. 27-29.

5. ГОСТ 8865 – 93 (МЭК 85-84) Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация. – М., 1993. – 5 с.

6. ГОСТ 183-55: Машины электрические. Общие технические требования. – М.: Стандартгиз, 1956. – 29 с.

УДК 669–1

**Покусаев Александр Петрович**, магистрант,  
**Филонов Сергей Александрович**, к.т.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ИНЕРЦИОННОСТЬ ТЕПЛОАГРЕВА И КАК ЕГО ИЗБЕЖАТЬ**

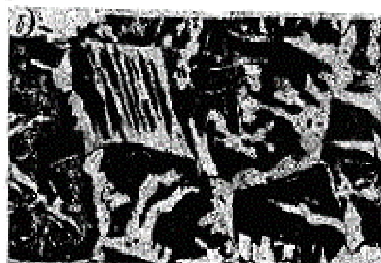
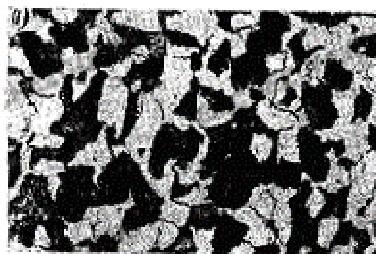
*Аннотация. В статье рассматриваются проблемы перегрева металла. Приведены основные дефекты, которые могут быть в результате неправильного теплоагрева металлических изделий. Представлена микроструктура стали и норма температур для плавления.*

Пережог металла случается при температурах, ближайших к началу плавления. Он состоит в оплавлении легкоплавких примесей, находящихся по границам зерен, во вторжении в межзеренные прослойки воздуха из окружающей среды. При этом по границам образуются окисные соединения примесей и металла, которые разобщают зерна друг от друга. При деформировании такого металла зерна легко отделяются одно от другого. Пережженный металл имеет возможность быть применен только для переплавки.

Выгорание металла происходит при сварке окислительным пламенем и также характеризуется увеличением размера зерна, как при перегреве, но когда оно сгорает, поверхность зерен покрывается пленкой оксидов, которые мешают их взаимной адгезии. Из-за этого прожженный металл довольно хрупок. Он не может быть исправлен. Шов с обожженным металлом должен быть вырублен и снова сварен.

Выгорание металла при термообработке при нагревании выше  $1200^{\circ}\text{C}$  особенно опасно, поскольку оно сопровождается окислением границ зерен и ослаблением связи между зернами. Заросшие сварные соединения должны быть удалены, так как этот тип дефекта термической обработки не может быть исправлен.

Перегрев и пережог металла являются результатом неправильного выбора температуры нагрева при горячей обработке давлением. Для уменьшения сопротивления пластическому деформированию (повышения пластичности металла) температуру нагрева следует выбирать, возможно, более высокой; однако при этом может увеличиться зерно и вследствие этого понизиться ударная вязкость. Поэтому при горячей обработке давлением необходимо указывать температуру начала обработки, обуславливающую наименьшее сопротивление деформированию, и температуру конца обработки, обеспечивающую рекристаллизацию металла и необходимые размеры зерен.



На рис. 1 изображена микроструктура:  
1—отожженной  
2—перегретой  
3—пережженной стали  
пищеварительной  
трехпроцентной рас-  
твором в спирте.

Рисунок 1- Микроструктура стали 40x200

Самый опасный дефект - выгорания металла. Он характеризуется наличием окисленных зерен в структуре металла шва, которые из-за наличия на них оксидных пленок имеют небольшую взаимную адгезию. Испеченный металл хрупок и неуправляем. Причинами образования сгоревшего

металла являются использование окислительного сварочного пламени при сварке и плохая защита расплавленного металла сварочной ванны от кислорода и азота воздуха. Участки с обожженным металлом полностью вырезаются до основного металла и завариваются снова [1].

Перегрев также может появиться в результате длительной выдержки металла и при более низкой температуре. Это явление снижает механические свойства стали, особенно ударную вязкость. В большинстве случаев перегрева можно исправить отжигом или нормализацией, однако в случаях, когда зерна стали теряют способность к рекристаллизации, перегрев металла не исправим.

При нагревании до температуры, значительно превышающей верхнюю границу выше температуры перегрева, интенсивное окисление металла происходит не только с поверхности, но и по границам зерен с частичным их оплавлением, при этом связь между зернами нарушается и металл при деформации разрушается. Это явление называется пережогом. Пережог металла является непоправимым видом брака. Теоретически в стали с содержанием углерода 0,2% пережог наступает при температуре 1470°C, а в стали с содержанием углерода 1,1% – при 1180°C.

Чтобы избежать повреждения металла, температура нагрева должна быть на 100-150 ниже линии солидуса. Для легированных сталей невозможно установить верхний предел температуры нагрева таким образом, поскольку они более чувствительны к перегреву и выгоранию. Кроме того, в процессе пробивания заготовок из легированных сталей, которые, как правило, обладают высокой устойчивостью к деформации, температура металла значительно повышается. Это следует учитывать во избежание образования дефектов на рукавах в виде пленок и трещин и для получения готовых труб с неудовлетворительными механическими свойствами.

Таким образом, недопустимость пережога металла является общим требованием, лимитирующим нагрев металла при всякой его обработке.

В современных термических печах случаи пережога металла крайне редки [2].

Выгорание трубок перегревателя является следствием выгорания металла - постепенного выгорания углерода и образования оксидов вдоль границ кристаллов. Образуются небольшие трещины, которые в конечном итоге приводят к разрыву трубы.

Если процесс нагрева ведется неправильно, металл прожигается, происходит растрескивание из-за растягивающих напряжений. Процесс охлаждения металла особенно опасен в этом отношении.

При обнаружении определенных мест, указывающих на горение металла, изогнутые кольца отбраковываются и не допускаются для дальнейшей обработки.

При диаметре присадочной проволоки менее 15 мм происходит пережог металла. Поверхность проволоки должна быть совершенно

чистой. Температура плавления присадочного металла не должна быть ниже температуры основного металла, чем на 100, химический состав присадочного металла имеет большое значение в получении плотного качественного шва. Так, фосфор раскисляет закись меди, понижает вязкость металла, улучшая его текучесть; серебро улучшает текучесть наваренного металла, снижая температуру плавления меди в шве.

Торцовые, закалочные и другие трещины, расслоения, пережог металла, значительное не заполнение полости ручья из-за маломерности заготовки, лом-бой являются неисправимым браком.

Повышенная температура началаковки может привести к перегреву и пережогу металла.

Микроскопическое исследование надрывов показывает явный перегрев, а иногда и пережог металла с поверхности.

Основной причиной выгорания сетки ползучести является выгорание металла при температурах, значительно превышающих  $600^{\circ}\text{C}$ , из-за коксования или загрязнения труб на внутренней поверхности. При нормальных условиях процесса температура металла труб в этих печах примерно одинакова. Однако срок службы труб резко отличается: у печей 35/1, где процесс образования кокса практически отсутствует, трубы работают более 9 лет; на ПТС установки термического крекинга в зонах интенсивного коксообразования выходят из строя иногда через несколько недель.

Чтобы нагреть металл до требуемой температуры, не допустив перегрева или пережога металла, тщательно контролируют температуру рабочего пространства печи и заготовок.

Однако при скоростном нагреве возникает ряд трудностей, основная из которых – это опасность возникновения пережога металла. При нагреве в обычных печах во избежание пережога нагревательщик должен быть особо внимательным, чтобы не допускать нарушения установленного режима нагрева и точно соблюдать установленную опытным или расчетом продолжительность нагрева, что практически осуществить очень трудно. Поэтому для скоростного нагрева строят специальные печи, где после достижения заданной температуры и выдержки при этой температуре заготовка автоматически выдается из печи [3].

#### Список литературы

1. Воскобойников В.Г. Общая металлургия // 6-е издание, переработанное и дополненное / В.Г. Воскобойников – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005 – 768 с.
2. Вегман Е.Ф. Металлургия чугуна // 3-е издание, переработанное и дополненное / Е.Ф. Вегман – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004 – 774 с.
3. Кудрин В.А. Теория и технология производства стали // Учебник для вузов / В.А. Кудрин – М.: «Мир», ООО «Издательство АСТ», 2003.— 528с.

**Воробьев Александр Александрович**, к.т.н., ст. преподаватель

**Колос Денис Дмитриевич**, курсант

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

### **ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА АДСОРБЦИИ**

*Аннотация. Рассмотрен вопрос разработки математической модели динамики процесса адсорбции вредных примесей в блоке комплексной очистки мобильной воздухоразделительной установки.*

Для анализа работы блока комплексной очистки и осушки воздуха (БКО) мобильных воздухоразделительных установок в условиях влияния переменных внешних факторов необходима разработка динамической модели процесса адсорбции вредных примесей, которая позволит связать основной показатель нормального режима работы БКО – время защитного действия адсорбента до «проскока», т.е. увеличения концентрации примеси на выходе из адсорбера выше допустимой нормы, с входными переменными во времени параметрами. К таким параметрам относятся расход, давление, температура воздуха на входе в адсорбер БКО, концентрация вредных примесей, температура окружающего воздуха.

Полная система уравнений динамики адсорбции составлена В.В. Рачинским и состоит она из четырех уравнений гидродинамики, определяющих пространственно-временное распределение поля скоростей и температур в потоке, и уравнения адсорбционного взаимодействия для каждого компонента, определяющих пространственно-временное распределение содержаний адсорбата в адсорбтиве [1, С. 493].

Данная система уравнений динамики адсорбции ввиду сложности до настоящего времени не решена. Поэтому при анализе процесса адсорбции модель упрощают.

Уравнение материального баланса

При составлении материального баланса примем следующие допущения:

поток газа описывается моделью идеального вытеснения;

процесс адсорбции протекает при изотермических условиях.

Выделим в адсорбере элемент слоя адсорбента высотой  $\Delta h$  как показано на рисунке 1.

Для слоя высотой  $\Delta h$  уравнение материального баланса будет иметь вид

$$\rho \varepsilon S \Delta h [c(h, t + \Delta t) - c(h, t)] = m' - m'' \quad (1)$$

где  $\rho$  – плотность потока газа, кг/м<sup>3</sup>;  $\varepsilon$  – доля свободного объема, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;  $S$  – площадь поперечного сечения адсорбера, м<sup>2</sup>;  $[c(h, t + \Delta t) - c(h, t)]$  –

изменение концентрации поглощаемого компонента в газе в элементе слоя высотой  $\Delta h$  за время  $\Delta t$ , кг/кг;  $m'$  – количество поглощаемого компонента, поступившего в элемент слоя высотой  $\Delta h$  за время  $\Delta t$ , кг/с;  $m''$  – количество поглощаемого компонента, покинувшего элемент слоя высотой  $\Delta h$  за время  $\Delta t$ , кг/с.

Количество поглощаемого вещества, поступающего в элемент слоя адсорбента высотой  $\Delta h$  за время  $\Delta t$

$$m' = Gc(h, t)\Delta t = \omega_0 S \rho c(h, t)\Delta t, \quad (2)$$

где  $\omega_0$  – фиктивная скорость потока газа, м/с, определяемая соотношением [2, С. 106]

$$\omega_0 = \omega \varepsilon, \quad (3)$$

где  $\omega$  – действительная скорость потока газа в адсорбере, м/с.

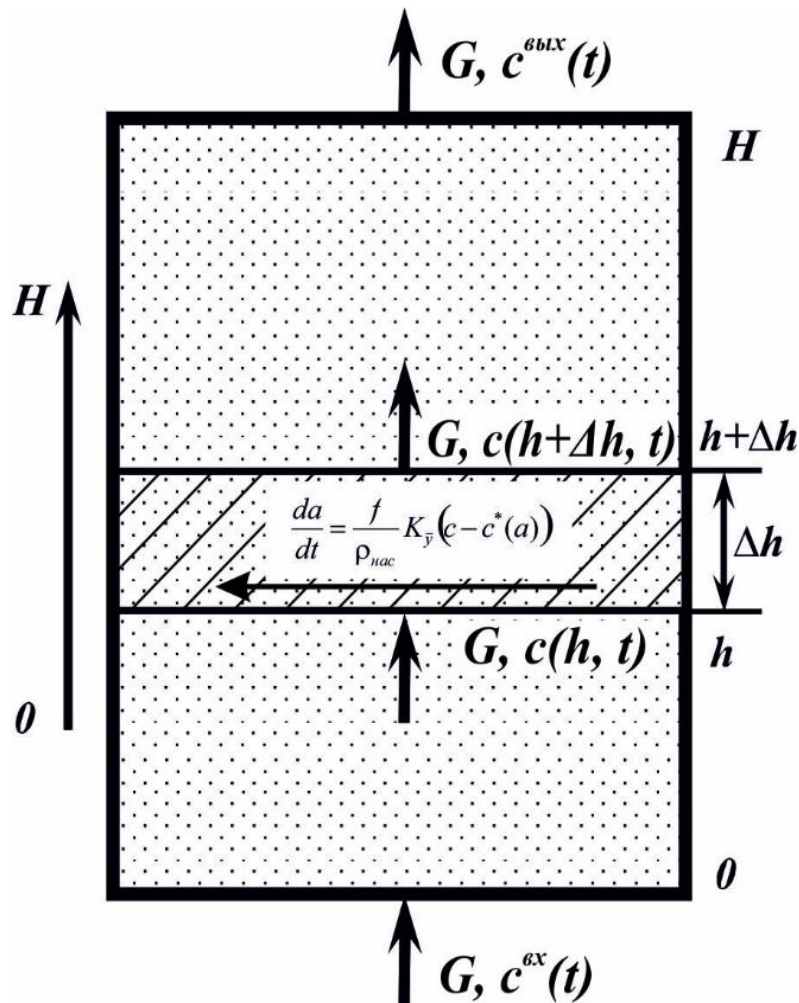


Рисунок 1 – Схема процесса адсорбции в элементе слоя адсорбента высотой  $\Delta h$

Количество поглощаемого вещества, покидающее элемент слоя адсорбента высотой  $\Delta h$  за время  $\Delta t$

$$m'' = \omega_0 S \rho c(h + \Delta h, t) \Delta t + S \Delta h \rho_{нас} \frac{\Delta a}{\Delta t} \Delta t, \quad (4)$$

где  $c(h + \Delta h)$  – массовая доля поглощаемого вещества в потоке газа на выходе из элемента слоя высотой  $\Delta h$ , кг/кг;  $\frac{\Delta a}{\Delta t}$  – скорость поглощения адсорбентом поглощаемого вещества, (кг/кг)/с;  $\rho_{нас}$  – насыпная плотность адсорбента, кг/м<sup>3</sup>.

Подставляя выражения (2) и (4) в (1) и перейдя к пределам  $\Delta h \rightarrow 0$  и  $\Delta t \rightarrow 0$ , получим

$$\varepsilon \frac{dc}{dt} = -\omega_0 \frac{dc}{dh} - \frac{\rho_{нас}}{\rho} \frac{da}{dt}. \quad (5)$$

#### Кинетика процесса адсорбции

В выражении (5) третье слагаемое представляет собой скорость адсорбции поглощаемого вещества или количество адсорбируемого из потока газа адсорбтива в единицу времени, поэтому в соответствии с [3, С. 62] можно записать

$$\frac{da}{dt} = \frac{f}{\rho_{нас}} K_y (c - c^*(a)), \quad (6)$$

где  $c^*(a)$  – массовая доля поглощаемого вещества в газовом потоке, равновесная с массовой долей поглощенного вещества в адсорбенте, кг/кг;  $f$  – удельная площадь поверхности адсорбента, м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>;  $K_y$  – коэффициент массопередачи, кг/(м<sup>2</sup>·с).

Величина удельной площади поверхности  $f$  через которую происходит массопередача определяется соотношением [3, С. 70]

$$f = 2(1 - \varepsilon) \left( \frac{1}{l} + \frac{2}{d} \right), \quad (7)$$

где  $l$  – средняя длина гранулы адсорбента, м;  $d$  – средний диаметр гранулы адсорбента, м.

Рассматривая кинетику адсорбции на синтетическом цеолите NaX только с позиции внешнедиффузионного массообмена, можно записать

$$K_{\bar{y}} = \beta_{\bar{y}}, \quad (8)$$

где  $\beta_{\bar{y}}$  – коэффициент массоотдачи, показывающий какое количество вещества (в кг) передается из газового потока массой 1 кг в слой адсорбента с внешней поверхностью 1 м<sup>2</sup> за 1 секунду при разности концентраций в 1 кг/кг.

Для определения коэффициента массоотдачи воспользуемся уравнениями подобия [1, С.492; 3, С. 69]

$$Nu_m = 0,883 Re^{0,47} Pr_m^{0,33} \quad \text{при } Re < 30, \quad (9)$$

$$Nu_m = 0,53 Re^{0,64} Pr_m^{0,33} \quad \text{при } 30 \leq Re \leq 150, \quad (10)$$

$$Nu_m = \frac{\beta_0 d_{\text{э}}}{D}, \quad Re = \frac{w d_{\text{э}} \rho}{\mu}, \quad Pr_m = \frac{\mu}{\rho D} \quad (11)$$

где  $D$  – коэффициент молекулярной диффузии компонента в смеси, м<sup>2</sup>/с;  $\rho$  – плотность смеси, кг/м<sup>3</sup>;  $\mu$  – динамическая вязкость смеси, Па·с;  $d_{\text{э}}=4\varepsilon/f$  – эквивалентный диаметр канала, м;  $\varepsilon$  – доля сводного объема (порозность), м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;  $f$  – удельная площадь поверхности адсорбента, м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>.

В выражении для определения критерия Нуссельта (11) входит объемный коэффициент массоотдачи  $\beta_0$  выражаемый в [м/с] при движущей силе процесса выражаемой в [кг/м<sup>3</sup>], в уравнениях же (6) и (8) коэффициент массоотдачи имеет размерность [кг/(м<sup>2</sup>·с)] при движущей силе процесса выражаемой в [кг/кг]. Связь этих коэффициентов определяется соотношением [4, С. 48]

$$\beta_{\bar{y}} = \frac{\beta_0 P}{RT} M_{\Gamma}, \quad (12)$$

где  $P$  – давление в адсорбере, Па;  $R$  – универсальная газовая постоянная, Дж/(моль·К);  $T$  – температура газа, К;  $M_{\Gamma}$  – молярная масса газа, кг/моль.

В системе уравнений (5) – (6) три неизвестных  $s$ ,  $a$  и  $s^*$ , поэтому для ее решения необходимо записать уравнение изотермы адсорбции

$$a = f(c^*) = f(p), \quad (13)$$

где  $p$  – парциальное давление поглощаемого вещества в газе.



Таким образом, получена система уравнений (5), (6) и (13), которая является замкнутой и позволяет определить профили концентрации (фронт) поглощаемого вещества по длине адсорбера и время работы адсорбера до момента «проскока».

#### Список литературы

1. Криогенные системы: Учебник для студентов вузов: В 2 т. Т.1. Основы теории и расчета / А.М. Архаров, И.В. Марфенина, Е.И. Микулин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1996. - 576 с.
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. – 10-е изд., переп. с изд. 1973 г. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. 753 с.
3. Серпинова Е.Н. Промышленная адсорбция газов и паров. Изд. 2-е переработ. и доп. Учеб. Пособие для студентов химико-технологических специальностей вузов. – М.: Высшая школа, 1969. 415 с.
4. Рамм В.М. Абсорбция газов. Изд. 2-е, переработ. и доп. М., «Химия», 1976. 655 с.

УДК 66.048.3.069.833:001.891

**Игнатъев Владислав Геннадьевич**, к.т.н., доцент

**Полухин Руслан Андреевич**, курсант

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ СО СТРУКТУРНОЙ ГОФРИРОВАННОЙ НАСАДКОЙ**

*Аннотация. Представлен экспериментальный стенд для исследования гидродинамических и тепломассообменных характеристик ректификационной колонны со структурной гофрированной насадкой.*

При создании новых и совершенствовании действующих воздухо-разделительных установок необходимо решать задачи, связанные с повышением эффективности работы существующего оборудования, уменьшением материалоемкости, габаритных размеров технологических аппаратов, с сокращением сроков их изготовления и монтажа, а также с увеличением степени их долговечности, безопасности, в том числе экологической [1, 2].

В конце 20-го, начале 21-го веков наиболее заметным явлением в области разделения смесей стало резкое повышение конкурентоспособности насадочных колонн по сравнению с колоннами тарельчатого типа, так как превосходят последние по целому ряду показателей [3]. Поскольку из известных типов насадок лучшими рабочими характеристиками обладают

структурные насадки пакетного типа [4, 5], то создание ректификационных колонн с такими насадками для газодобывающих станций малой производительности позволит не только повысить эффективность, производительность и устойчивость работы воздухоразделительной установки, но и уменьшить металлоемкость, габаритные размеры и, как следствие, снизить капитальные и энергетические затраты на их производство и эксплуатацию. Кроме того, унификация структурных насадок позволяет изготовление многих типоразмеров колонн из унифицированных элементов или блоков, что упрощает технологию и понижает трудоемкость монтажа аппаратов.

Разработка новой конструкции ректификационной колонны и технологии ее производства с последующим внедрением в промышленное производство неизбежно сопровождается большим объемом конструкторских и технологических работ. Основопологающим подходом для оптимизации этой задачи является экспериментальное исследование разработанной ректификационной колонны.

Для исследования гидродинамических и тепломассообменных характеристик ректификационной колонны со структурной гофрированной насадкой был разработан экспериментальный стенд на базе стационарной кислородазотдобывающей станции СКДС-70М.

В основу работы стенда, работающего по холодильному циклу высокого давления, положен метод низкотемпературной ректификации воздуха с поршневым детандером и разрезной колонной двукратной ректификации. Воздух переводится в жидкое состояние сжатием его в компрессорах до высокого давления с последующим охлаждением до температуры конденсации путем расширения в дроссельном вентиле и поршневом детандере, с последующим разделением на низкокипящую и высококипящую фракции вследствие разности температур кипения жидких кислорода и азота. При испарении жидкого воздуха сначала испаряется азот, обладающий более низкой температурой кипения, а по мере улетучивания азота – жидкость обогащается кислородом. В результате процесса многократного испарения жидкости (ректификации) достигается желаемая степень разделения воздуха на кислород и азот требуемой чистоты.

В состав экспериментального стенда, представленного на рисунке 1, входят: компрессорная машина, блок комплексной очистки и осушки воздуха, блок разделения воздуха, детандер высокого давления, насос сжиженных газов, комплекс сбора и обработки информации, электрооборудование, контрольно-измерительные приборы и регулировочная аппаратура.

В блок разделения воздуха включена ректификационная колонна со структурной гофрированной насадкой. По аналогии с промышленным образцом, исследуемая ректификационная колонна выполнена разрезной и состоит из двух отдельных колонн: колонны высокого давления и колонны низкого давления.

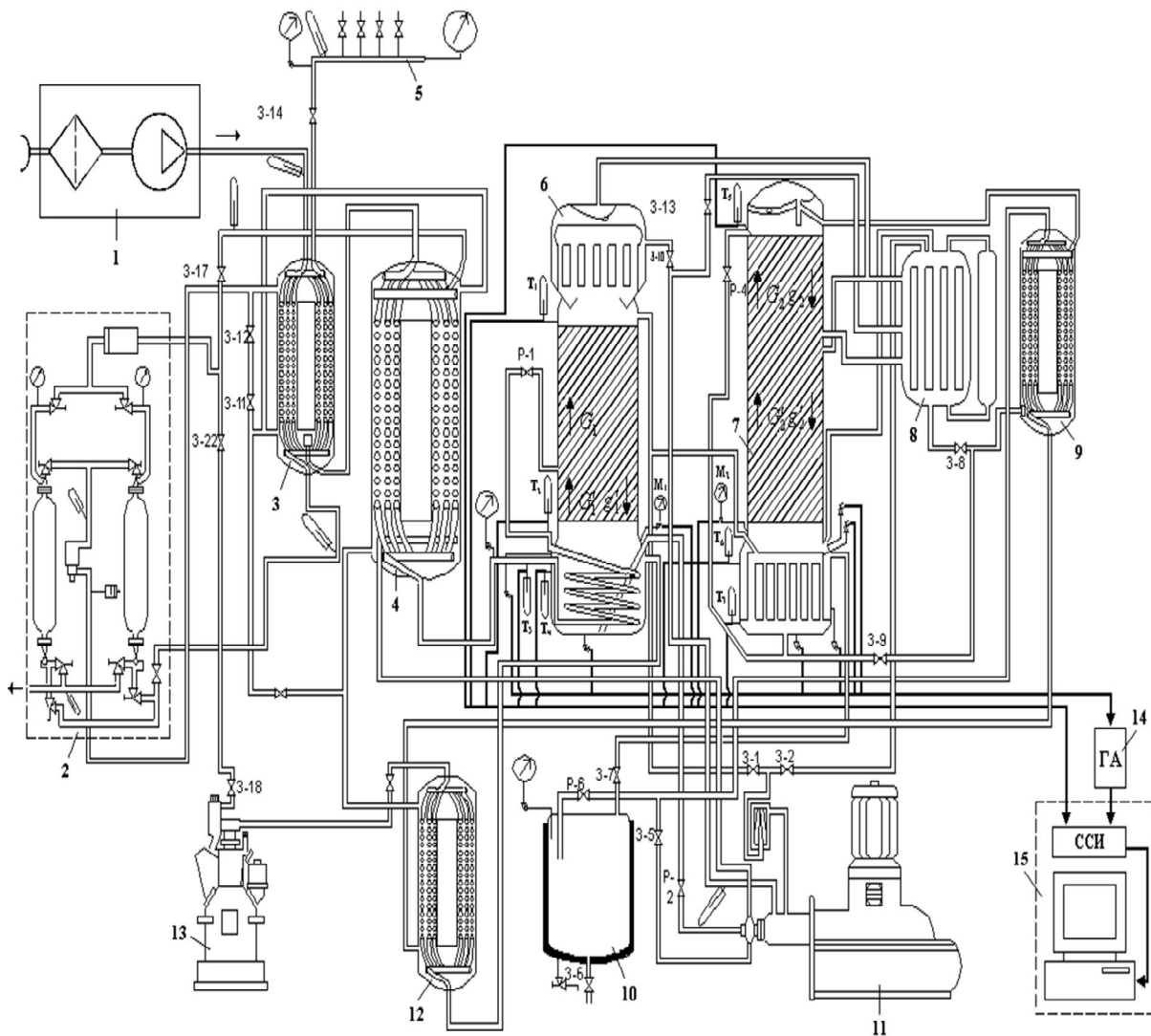


Рисунок 1 – Схема технологической машины экспериментальной воздухо-разделительной установки

1 – компрессорная машина; 2 – блок комплексной очистки и осушки воздуха; 3 – охладитель; 4 – основной теплообменник; 5 – наполнительная рампа; 6 – ректификационная колонна высокого давления; 7 – ректификационная колонна низкого давления; 8 – вторичный конденсатор; 9 – промежуточный охладитель; 10 – емкость для сбора жидкого продукта; 11 – насос сжиженных газов; 12 – детандерный теплообменник; 13 – детандер высокого давления; 14 – газоанализатор; 15 – комплекс сбора и обработки информации

Колонна высокого давления предназначена для предварительного разделения воздуха на жидкость, обогащенную кислородом (обогащенный воздух), и азот. Колонна состоит из конденсатора, цилиндрического вертикального корпуса, заполненного насадкой, с приемной камерой и распределителем жидкости, испарителя со змеевиком и сепарационных устройств.

Структурная насадка представляет собой набор гофрированных пластин, собранных в пакет и скрепленных специальным бандажом. На концах концентрационной и отгонной секций насадка ограничена сеткой.

Приемная камера содержит корпус с патрубком потока питания, который оканчивается в полости приемной камеры коллектором с боковыми отверстиями защищенным сверху козырьком. В верхней части приемной камеры над коллектором расположен участок, заполненный насадкой с меньшей удельной поверхностью. Меньшая удельная поверхность насадки позволяет уменьшить колебания давления в контактном устройстве при тепловом взаимодействии неравновесных потоков.

Непосредственно за приемной камерой установлен распределитель жидкости, содержащий воронку, к которой несколькими ребрами жестко прикреплен стакан, плоское горизонтальное днище которого имеет равномерно расположенные отверстия со вставленными изнутри и развальцованными вертикальными трубками, перфорированными отверстиями.

Рабочее давление в колонне – 6 кгс/см<sup>2</sup>, в межтрубном пространстве конденсатора – 0,7 кгс/см<sup>2</sup>.

Колонна низкого давления предназначена для разделения обогащенного кислородом воздуха на кислород и газообразный азот. Колонна состоит из цилиндрического вертикального корпуса, заполненного насадкой, с приемными камерами и распределителями жидкости, в верхней части которого находится сепарационное устройство для отделения капель жидкости от уходящего из колонны отбросного газа, в нижней – конденсатор.

Насадочное устройство, приемные камеры и распределители жидкости имеют конструкцию, аналогичную конструкциям насадочного колонны высокого давления.

Рабочее давление в колонне – до 0,7 кгс/см<sup>2</sup>, а в трубках конденсатора – до 6 кгс/см<sup>2</sup>.

Комплекс сбора и обработки информации состоит из схемы (блока) сбора информации и компьютера с процессором Intel Core i3 и предназначен для сбора, обработки и оперативной выдачи информации о работе экспериментального стенда на монитор. Он работает под управлением программы Simulink, интегрированной в среду MATLAB. Результаты представляются в виде графиков и таблиц.

Дополнительно к контрольно-измерительным приборам СКДС-70М в системе контрольно-измерительной аппаратуры экспериментального стенда установлены терморезистивные на сапфировой подложке датчики температуры типа ТМ-293 непосредственно над насадочным устройством в колонне высокого давления и колонне низкого давления (Т1, Т5), в местах ввода и вывода воздуха высокого давления в змеевик и из змеевика куба колонны высокого давления (Т2, Т3), в верхней части испарителя колонны высокого давления (Т4), в межтрубном и трубном пространстве конденсатора колонны низкого давления (Т6, Т7) и пробоотборники для

контроля концентраций компонентов смеси в верхней и нижней частях куба колонны высокого давления, в верхних и нижних частях трубного и межтрубного пространства конденсатора колонны низкого давления. Все датчики подключаются к входам соответствующих приборов. Для контроля концентраций компонентов смеси используется газоанализатор и специальная программа, в основу которой положена зависимость концентрации компонентов в смеси от ее термодинамических параметров (диаграмма Герша – Цыханского).

При производстве жидкого и газообразного кислорода воздух высокого давления из компрессорной машины поступает в первую секцию ожижителя, где охлаждается отбросным газом, а при газовом или газожидкостном режиме – дополнительно газообразным кислородом, поступающим к наполнительной рампе, и подается в блок комплексной очистки и осушки воздуха.

В блоке комплексной очистки и осушки воздуха происходит адсорбционная осушка воздуха от влаги и очистка его от двуокиси углерода, ацетилена и других углеводородов. Затем воздух направляется в первую секцию основного теплообменника и в детандер.

Поток воздуха высокого давления, поступающий в детандер, расширяясь, охлаждается до температуры минус 135 °С и подается в детандерный теплообменник, где охлаждается до температуры минус 173 °С, с целью превращения его в жидкое состояние, и поступает в испаритель колонны высокого давления.

Поток воздуха высокого давления, поступающий в первую секцию основного теплообменника, охлаждается отбросным газом, а при газовых режимах – дополнительно газообразным продуктом до температуры минус 143 °С и поступает в змеевик испарителя колонны высокого давления.

Из змеевика испарителя колонны высокого давления воздух дросселируется в вентиле Р-1 и через приемную камеру и распределитель жидкости подается на насадку колонны высокого давления для предварительного разделения.

Пар, образующийся при кипении кубовой жидкости за счет теплоты воздуха высокого давления, проходящего по змеевику, поднимается вверх по колонне и, контактируя на насадке со стекающей вниз пленкой жидкости, обогащается азотом. Жидкость, стекающая навстречу поднимающемуся пару, обогащается кислородом.

Из испарителя колонны высокого давления жидкий обогащенный кислородом воздух, пройдя дроссельный вентиль Р-2 и вторичный конденсатор, через приемную камеру и распределитель жидкости подается во вторую треть колонны низкого давления для вторичной (окончательной) ректификации (разделения).

Сконденсировавшийся в трубном пространстве конденсатора колонны низкого давления азот через дроссельный вентиль Р-4, приемную каме-

ру и распределитель жидкости подается для орошения насадки в верхнюю треть колонны низкого давления. В результате процесса ректификации обогащенный кислородом воздух разделяется на жидкий кислород и газообразный азот, поднимающийся по колонне вверх.

Пары кислорода, образующиеся в межтрубном пространстве конденсатора колонны низкого давления при конденсации азота в трубном пространстве, отбираются в трубное пространство вторичного конденсатора и там сжижаются.

Жидкий кислород из вторичного конденсатора направляется в переохладитель, где переохлаждается на 5–8 °С для компенсации холодопотерь при сливе его в емкость. Кислород непрерывно сливается в емкость через дроссельный вентиль Р-6, которым регулируется отбор кислорода. Из емкости жидкий кислород под давлением до 0,7 кгс/см<sup>2</sup> выдается потребителю.

При ведении газообразного кислородного режима жидкий кислород не сливается в емкость через вентиль Р-6, а подается в насос сжиженных газов. При работе насоса жидкий кислород нагнетается в продукционную секцию основного теплообменника, где испаряется, охлаждая встречный поток воздуха, идущий на разделение, проходит продукционную секцию ожижителя, нагревается, отдавая холод воздуху высокого давления, поступающему из компрессорной машины, и направляется на наполнительную рампу.

В процессе проведения эксперимента все сигналы от датчиков температуры (Т1–Т7), давления (М1, М2) и газоанализатора поступают в комплекс сбора и обработки информации. После обработки поступившей информации данные о состоянии параметров криогенной системы отображаются на экране монитора компьютера.

Результаты эксперимента используются для оценки эффективности, производительности и устойчивости работы ректификационной колонны со структурной гофрированной насадкой.

Последующий сравнительный анализ полученных результатов с данными промышленного образца позволяет обосновать перспективы применения в газодобывающих станциях малой производительности ректификационных колонн со структурными насадочными устройствами пакетного типа.

#### Список литературы

1. Ключко В.В. Разработка, анализ и внедрение пространственно-структурированных регулярных контактных устройств для химической и нефтегазовой промышленности: Дис. канд. техн. наук. – М., 2014. – 171 с.
2. Шарафиев А. Основные направления совершенствования колонного массообменного оборудования в химической и нефтехимической промышленности // Поиск. – 2013. – № 4. – С. 43–47.

3. Леонтьев В.С., Сидоров С.И. Современные насадочные колонны: особенности конструктивного оформления // Химическая промышленность. – 2005. – Т. 82. – № 7. – С. 347–356.

4. Криогенные системы: Учеб. для студентов вузов по специальностям «Техника и физика низких температур» и «Холодильная, криогенная техника и кондиционирование»: В 2 т. Т. 2: Основы проектирования аппаратов, установок и систем / А.М. Архаров, И.А. Архаров, В.П. Беляков и др.; Под общ. ред. А.М. Архарова и А.И. Смородина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1999. – 720 с.: ил.

5. Козлов А.В. Исследование рабочих характеристик ректификационных колонн со структурными насадками для разделения воздуха: Дис. канд. техн. наук. – М., 2002. – 129 с.

УДК 665.74/75:005.334.4

**Васильев Евгений Иванович**, курсант

**Козлов Александр Валерьевич**, к.т.н., доцент

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

### **ПОТЕРИ ТОПЛИВА ПРИ ХРАНЕНИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

*Аннотация. Рассмотрены разновидности емкостей для хранения топлива, виды потерь и их причины, количество испарений за месяц из рассматриваемых емкостей.*

Для хранения нефтепродуктов на складах горюче-смазочных материалов (ГСМ) предназначены стационарные резервуары, они подразделяются:

1. По материалу, из которого они изготовлены - на металлические, железобетонные;

2. По форме и конструкции - на цилиндрические (вертикальные и горизонтальные) и сфероидальные (шаровые);

3. По способу установки - на защищенные (в естественных напластованиях горных пород, кембрийских глинах, скальных выработках), железобетонные и стальные с обсыпкой поверху, укрытые (заглубленные и полузаглубленные) и наземные.

На складах горючего наиболее широко используются вертикальные стальные резервуары вместимостью 2000 и 5000 м<sup>3</sup>; на отдельных складах горючего имеются резервуары вместимостью 7500 и 10000 м<sup>3</sup>. Технические характеристики наземных стальных вертикальных резервуаров приведены в таблице 1.

Резервуары стальные горизонтальные Р-4, Р-8 и Р-20 предназначены для хранения и транспортирования горючего автомобильным, водным и

железнодорожным транспортом, резервуары Р-10, Р-25, Р-50 и Р-60 - только для хранения горючего.

Таблица 1 – характеристики наземных стальных вертикальных резервуаров

Показатели	Вместимость, м <sup>3</sup>						
	200	400	700	1000	2000	3000	5000
Вместимость полная, м <sup>3</sup>	206	426	764	1066	21157	3370	4866
Площадь зеркала жидкости, м <sup>2</sup>	35	57	85	119	183	282	408
Габаритные размеры, мм:							
диаметр	6630	8530	10430	12330	15180	18980	22790
высота	5910	7450	8845	8940	11920	11920	11920
Толщина стенки, мм	4	4	6	6	7	7	9
Избыточное давление, мм.вод.ст.	200	200	200	200	200	200	200
Вакуум, мм.вод.ст.	25	25	25	25	25	25	25
Масса, т	7,6	12,5	17,9	26,7	48,91	63,64	102,1

Техническая характеристика резервуаров стальных горизонтальных представлена в таблице 2,

Основными видами потерь при хранении нефтепродуктов являются:

потери от испарения;

потери от утечек.

Потери от испарения.

Потери от испарения - это наиболее значительные количественно-качественные потери, поскольку при испарении утрачиваются наиболее легкие углеводороды, что не только уменьшает количество, но и ухудшает качество нефтепродуктов.

В свою очередь потери от испарения делятся на следующие виды потерь:

- потери от «больших дыханий»;
- потери от «малых дыханий»;
- потери от вентиляции газового пространства;
- потери от насыщения газового пространства.



Таблица 2 - Технические данные резервуаров стальных горизонтальных

Показатели	Марки резервуаров		
	P-25	P-50	P-60
Вместимость, м <sup>3</sup> :			
номинальная	25	50	60
полная	25,7	54,14	63,72
Габаритные размеры, мм.:			
длина	4840	9610	11100
диаметр наружный	2768	2770	2770
ширина	2834	2836	2836
высота	3130	3130	3247
Масса, кг	1875	3990	4630
Толщина листа, мм:			
обечайка	4	5	5
днище	5	5	5
Диаметр горловины, мм	600	600	600
Диаметр смотрового люка, мм	187	187	187
Рабочее давление, МПа	0,07	0,07	0,07
Вакуум, МПа	0,01	0,01	0,01
Температура эксплуатации, °С	- 40 до +50	- 40 до + 50	- 40 до + 50

Потери от «больших дыханий».

Они происходят при заполнении резервуара нефтепродуктами, в результате чего из газового пространства вытесняется в атмосферу паровоздушная смесь.

Потери от «малых дыханий».

Они происходят в результате ежесуточных колебаний температуры, а следовательно, и парциального давления паров и соответствующих колебаний абсолютного давления в газовом пространстве резервуара.

Потери от вентиляции газового пространства.

При негерметичной крыше резервуара происходит выветривание газового пространства. При наличии ветра потери от вентиляции газового пространства могут во много раз превышать потери в безветренную погоду. Потери от вентиляции газового пространства могут также происходить при неправильной установке дыхательных клапанов, через открытые люки путем выдувания паровоздушной смеси.

Потери от насыщения газового пространства.

При заполнении порожнего резервуара происходит испарение нефтепродукта, которое будет продолжаться до наступления состояния насыщения содержащегося в резервуаре воздуха парами нефтепродукта.

Величина данных потерь зависит от объема газового пространства резервуара для хранения нефтепродуктов.

Средние годовые потери нефтепродуктов от испарения в зависимости от степени заполнения резервуара приведены в таблице 3:

Таблица 3 – Средние годовые потери нефтепродуктов от испарения в зависимости от степени заполнения резервуара

Степень заполнения, %	Потери, %
90	0,3
80	0,6
70	1,0
60	1,6
40	3,6
20	9,6

Нормы потерь нефтепродуктов при хранении, приеме, выдаче и транспортировании устанавливаются в зависимости от сорта нефтепродукта, времени года и климатической зоны (пояса). [1]

Нефтепродукты по физико-химическим свойствам распределены на 8 групп, включающие бензины, керосины, дизельное топливо, прочие жидкие нефтепродукты, разные твердые нефтепродукты, нефти разные.

Нормы потерь нефтепродуктов при хранении исчисляются:

1. В стационарных резервуарах - в килограммах на тонну хранимого продукта;
2. В передвижных металлических резервуарах - в килограммах в месяц с квадратного метра поверхности испарения;
3. В резиноканевых резервуарах - в килограммах в месяц в зависимости от марки резервуара;
4. В бочках, канистрах и баках машин (на консервации) - в процентах от количества хранящегося нефтепродукта.

Расчет потерь от испарения

Среднее значение годовых потерь нефтепродукта из резервуара в средней климатической зоне, с учетом его периодического наполнения и опорожнения, составляет 1,6 %.

При заполнении порожнего резервуара происходит испарение нефтепродукта, которое будет продолжаться до наступления состояния насыщения содержащегося в резервуаре воздуха парами нефтепродукта.

Годовые потери из одного резервуара, емкостью 10000 м<sup>3</sup> составят:

$$X = (V_p \cdot V_{гЛ}) / 100 = (10000 \cdot 1,6) / 100 = 160 \text{ м}^3$$

где:  $V_p$  – емкость резервуара, м<sup>3</sup>;

$X_{гЛ}$  – норма годовых потерь в процентах, %.

Потери из этого же резервуара в сутки:

$$X=160/365=0,438 \text{ м}^3/\text{сутки} = 438 \text{ л}/\text{сутки} [2].$$

Таким образом потери в сутки из резервуара 10000 м<sup>3</sup> составляют 438 литров. Представим, что рассматриваемое хранилище топлива имеет 10 таких резервуаров, потери в день с такого хранилища составят 4380 литров, за месяц 131400 литров, за год 1576800 литров. Для большей наглядности переведем данный показатель в денежные потери, возьмем стоимость за литр АИ-95 45 рублей и того получается 70956000 рублей.

Для конденсации паров применяют следующие способы: абсорбционный, химический, криогенный.

Для криостатирования топливных паров предлагается выбрать криогенный способ, основанный на цикле Стирлинга, так как данный способ является наиболее безопасным и технологичным. Установка сможет криостатировать топливные пары в жидкое состояние с соблюдением всех правил техники безопасности, без вреда окружающей среде и сведет потери топлива до минимума.

#### Список литературы

1. Кушниренко, К.Ф. Краткий справочник по горючему [текст]. – М.:Военное издательство Министерства обороны СССР,1973. –350 с.
2. Шалай В.В. Проектирование и эксплуатация нефтебаз и АЗС[Текст]/ Ю.П. Макушев. – Омск: ОмГТУ, 2010. – 296 с.

УДК 621.56/.59

**Папилин Петр Иванович**, к.т.н., доцент

**Терёхин Владислав Олегович**, курсант

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ В ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ**

*Аннотация. Актуальность использования и развития техники низких температур. Масштабы применения техники низких температур.*

Техника низких температур (ТНТ) прошла в XX веке стадии становления и бурного развития, в результате чего во второй половине века она проникла во все сферы деятельности людей. Это связано с тем, что ТНТ была настойчиво востребована как необходимое средство защиты сфер обитания людей, сбережения и рационального использования природных ресурсов в условиях невиданного роста численности населения Земли. Прирост населения на 4,5 миллиарда человек создал глобальные экономи-

ческие и экологические проблемы, необходимость решения которых потребовала привлечения новых высоких технологий, к которым относятся холодильная и криогенная техника. Уже тогда стало ясно, что современная цивилизация не может существовать и развиваться без этой техники, что определило высокие темпы ее развития и производства. Оглядываясь назад, можно остановиться на таком ярком примере развития, каким явилось создание и распространение бытовых холодильников. Эти энергетические системы, состоящие из комплекса машин и аппаратов и работающие без наблюдения в течение 10-20 лет, справедливо могут считаться чудом техники. Именно в этой области впервые были введены полная автоматизация работы, агрегатирование и монтаж на заводе-изготовителе, герметизация компрессоров, высокие частоты вращения и, наконец, невзрывоопасные и нетоксичные холодильные агенты - фреоны. История завоевания мира этой техникой поистине фантастична: 1910 г. - 1 тыс. шт. (США, Англия, Германия), 1940 г. - 4,0 млн. шт. (США, Западная Европа), 1950 г. - 7,0 млн. шт. (включились СССР и страны Азии), 1990 г. - 50 млн. шт; сейчас, по-видимому, 65-70 . шт. [3].

Мировой действующий парк холодильной техники всех видов превышает миллиард единиц. Характерно, что при столь широком диапазоне применения технологии низких температур практически полностью направлены на жизнеобеспечение людей, решение экологических задач, как правило, при одновременном выполнении и ресурсосберегающей, и защитной функции.

Источники низкопотребляемой энергии для холодильной техники на планете Земля приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Источники низкопотенциальной энергии для холодильной техники на планете Земля

Актуальные, перспективные направления развития ТНТ непосредственно связаны с решением глобальных проблем развития цивилизации. Представляется, что основными факторами, которые будут определять пути развития холодильной техники, являются:

- рост численности населения Земли и выравнивание уровня потребления (прежде всего продовольствия) между развитыми и развивающимися странами, между различными слоями населения;
- нарастающий дефицит энергоносителей;
- проблемы экологии.

Масштабы применения ТНТ, в основном, как и раньше, будут определяться ростом производства и потребления продовольствия. В 2000 г. численность населения Земли достигла почти 6 млрд. человек. В период с 1950 по 2000 г. его прирост составил 3,7 млрд. человек, со средним темпом роста 74 млн. человек в год. Наивысший темп пришелся на период 1985-1990 гг. - около 85 млн. человек в год. Прогнозируется снижение темпа роста населения. Ожидается, что в период 2000-2050 гг. он будет равен, в среднем, 58 млн. человек в год. К 2050 г. прирост населения, тем не менее, составит еще 3 млрд, а численность достигнет 9 млрд. человек. Рост численности в развивающихся странах в несколько раз выше, чем в развитых странах: в период 1995-2000 гг. соответственно 1,65 и 0,26% в год. Из производимых в настоящее время в мире 4,5 млрд. тонн продовольствия в год 1,5 млрд. требуют охлаждения, около 40 млн. тонн перевозится на дальние расстояния различными видами холодильного транспорта. Потребление продовольствия на душу населения за последние 30 лет XX столетия возросло на 15% (с 9940 кДж на человека в день до 11380). Постепенно снижается доля недоедающих (голодающих) людей: с 25% в середине прошлого века до 15% в настоящее время и предположительно до 5% - к 2015 г. Все это приведет к росту масштабов применения низкотемпературной техники, материальных затрат на ее производство и эксплуатацию, затрат энергии на производство холода, объемов глобальных перебросок продовольствия, численности контингента работников, обслуживающих отрасль, что обострит проблемы энергетики и экологии [3].

Дефицит энергоносителей (органического топлива) будет постоянно нарастать и к середине XXI века может стать критическим, если не будут найдены принципиально новые способы получения энергии. Вследствие этого будут исключены компромиссы в отношении использования энергетически неэффективных систем (способов) охлаждения (например, воздушных холодильных машин в диапазоне температур охлаждения выше минус 60°C). Неизбежное удорожание энергоносителей вызовет перераспределение стоимостных соотношений материальных затрат, что изменит существующие представления об экономичных и неэкономичных способах охлаждения и отопления. Расширится применение теплоиспользующих холодильных систем: сорбционных термотрансформаторов, компрессион-

ных машин с приводом от тепловых двигателей и других, поскольку они будут обеспечивать более высокую степень использования первичной энергии. Возрастет использование естественного холода: наружного воздуха, аккумулярованного льда, соляных прудов для аккумуляции холода зимой и тепла летом и др. Расширится применение вторичных тепловых ресурсов, нетрадиционных источников энергии, теплонасосных систем, комбинированных систем низкопотенциальной энергетики. Потребуется приспособление технологии потребления тепла и холода к оптимальным условиям их получения: новые подходы к выбору оптимальных уровней температур охлаждения и отопления, одновременная выработка холода и тепла, использование ночных льготных тарифов на электроэнергию и др.

Прекратится пренебрежительное отношение к «неудобным» решениям теплоснабжения, обусловленное относительно благополучным XX веком, особенно в богатых странах. Сама техника низких температур станет основной и неотъемлемой частью принципиально новых способов выработки энергии.

Возрастет роль ТНТ в решении глобальных экологических проблем. Основной станет проблема глобального потепления (парникового эффекта). Кроме того, расширится применение ТНТ в деле защиты окружающей среды, очистки выбросов и извлечения из них ценных компонентов для создания искусственного климата. Проблема озонового слоя уже ушла на второй план, так как не идет ни в какое сравнение с парниковой и даже приходит с ней в противоречие. Установлено, что за предыдущие сто лет среднегодовая температура на земном шаре повысилась на 0,6 К (данные IPCC -межправительственного комитета по изменению климата). Следствие этого - таяние полярных льдов и другие явления. Исландия уже потеряла 250 км<sup>3</sup> льда. Проведен прогноз этого процесса по четырем возможным сценариям развития цивилизации. Получены угрожающие результаты: рост средней температуры к 2050 г. составит 1,8...2,6К, к 2100 г. - 3,0...6,0К (соответственно по оптимистичному и пессимистичному сценариям). Основной «вклад» (75...85 %) в этот процесс вносит диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), преимущественно образующийся в результате сжигания топлива. Остальные 15-25% составляют (примерно с равным суммарным влиянием) другие парниковые газы (в том числе фреоны). Можно ожидать, как высока будет степень давления на промышленность, когда эти результаты будут осознаны международным сообществом. В связи с этим природные рабочие вещества (хладагенты): аммиак, углеводороды, диоксид углерода, вода, воздух станут доминирующими. Потребуется более здравый подход к требованиям безопасности их применения с учетом новых технических достижений. Ужесточатся требования к энергетической эффективности, так как перерасход энергии — это дополнительная эмиссия диоксида углерода в атмосферу. Повысится интерес к новым экологически безопасным и энергетически эффективным принципам получения холода,

например, сорбционным металлгидридным системам. Можно ожидать следующего витка развития термоэлектрических охладителей с использованием принципиально новых полупроводниковых материалов, а также практического применения охладителей, использующих электрокалорический эффект.

Парокомпрессионным машинам, тем не менее, можно прогнозировать долгий век. Однако и они могут существенно измениться. Прежде всего, в связи с применением природных хладагентов, например диоксида углерода. Перспективным представляется создание машин без циркуляции масла в системе. С помощью центробежных компрессоров и некоторых типов компрессоров ротативного типа уже сегодня вполне реально обеспечить «сухое сжатие» и достаточную долговечность машин.

Можно ожидать применения принципиально новых способов компримирования. Например, в малых холодильных машинах (бытовых холодильниках) может найти применение электрогазодинамический компрессор без движущихся частей.

#### Список литературы

1. Бараненко А. В. Холодильные машины. Учебник для вузов : Политехника, 1997. - 992 с.
2. Курылев Е. С. Холодильные установки. Учебник для вузов. – СПб.: Политехника, 2002. – 576 с.
3. Маслов В.А., Мищенко М.В. Теоретические основы холодильной техники. Учебное пособие. – Воронеж, ВАИУ, 2011.-171с
4. Папилин П.И. Основы теории кондиционирования. Учебное пособие. - Воронеж: ВАУИ, 2009,-195с.
- 5 Шавра В. М. Основы холодильной техники и технологии пищевых отраслей промышленности. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 126 с.

УДК629.7.08 АК: 001.891

**Скрипкин Валерий Викторович**, к.т.н., доцент

**Свиридов Алексей Андреевич**, курсант

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

#### **СИСТЕМА ФИЛЬТРОВАНИЯ ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА ДЛЯ АЭРОДРОМНОГО КОНДИЦИОНЕРА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЗАПЫЛЁННОСТИ**

*Аннотация. Рассмотрены типы и характеристики системы фильтрации воздуха для аэродромного кондиционера.*

В статье рассмотрен механизм фильтрования зараженной атмосферной пыли на аэродромных кондиционерах модульного типа. Также рассмотрены теоретические основы процесса фильтрования зараженного воздуха комбинированными фильтровальными структурами.

На существующих средствах кондиционирования воздуха (СКВ) недостаточно уделялось внимание защите от оружия массового поражения. Например, последствия применения ядерного оружия - радиационное заражение. Источник заражения атмосферная пыль, улавливаемая воздушными фильтрами, представляет собой набор частиц различного происхождения, состава, формы, размера и с разным электрическим зарядом поверхности. В ходе исследования рассмотрены теоретические основы процесса фильтрования комбинированными фильтровальными структурами (КФС) приточного воздуха с учётом воздействия радиационного заражения.

Рассмотрим механизм фильтрования, основную роль в котором для волокнистого подслоя играет инерционное осаждение, седиментация, диффузия и турбулентная миграция, для зернистого слоя - турбулентная миграция для частиц пыли, средний медианный диаметр  $\bar{d}_m$  которых гораздо меньших размера пор зернистого подслоя при скорости  $w \geq 1$  м/с. Общая схема механизма фильтрования предложена на рисунке 1[1].

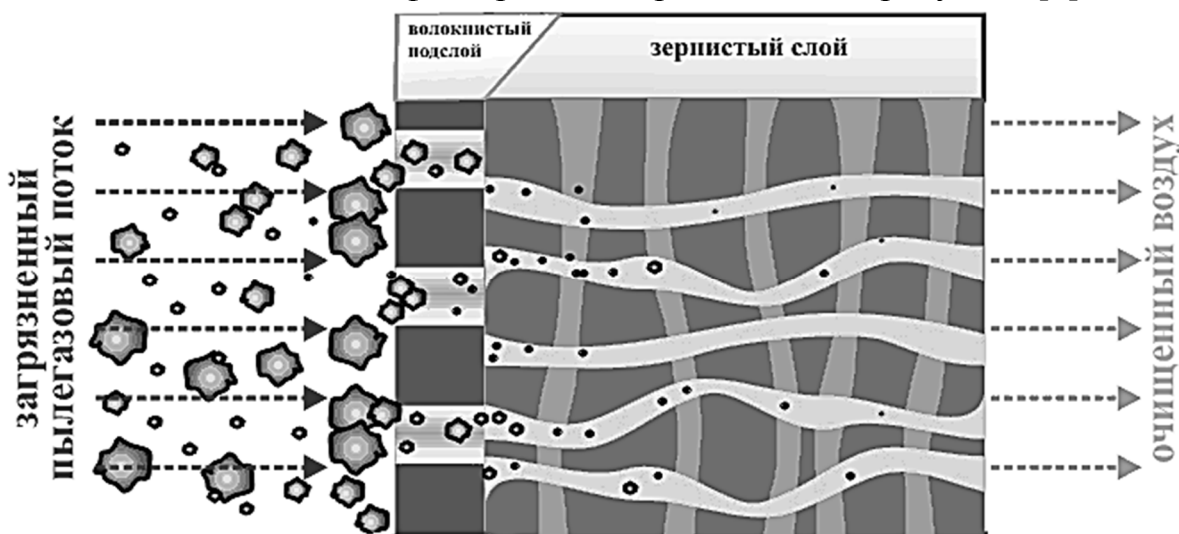


Рисунок 1 – Механизм фильтрования через КФС

Максимальный результат фильтрования достигается при допущении, что частицы, не уловленные в результате осаждения одним из механизмов, осаждаются под действием других. Если предположить, что пыль высокодисперсная и концентрация ее в пылегазовом потоке невелика, то фильтрование осуществляется без образования осадка на поверхности волокнистого подслоя, а улавливание идет за счет отложения пыли на стенках пор



и капилляров в волокнистом и зернистом подслоях. Тогда перепад давлений за счет закупоривания пор обоих подслоев равен:

$$\Delta P_{\text{общ}} = \Delta P_{\text{з.с.}} + \Delta P_{\text{в.с.}}, \quad (1)$$

где  $\Delta P_{\text{в.с.}}$  – общий перепад давлений на волокнистом подслое, Па;  
 $\Delta P_{\text{з.с.}}$  – общий перепад давлений на зернистом подслое, Па.

После ряда преобразований и математической обработки уравнение (1) приобретает следующий вид:

$$\Delta P_{\text{общ}} = \left( \frac{399 \cdot (1 - \varepsilon_v \cdot e^{-m_v \cdot \tau}) \cdot \mu}{2 \cdot \Phi_v \cdot w \cdot d_v \cdot \rho} + 2,34 \right) \cdot \frac{3 \cdot (1 - \varepsilon_v \cdot e^{-m_v \cdot \tau}) \cdot l \cdot \rho \cdot w^2}{4 \cdot \varepsilon_v \cdot e^{-m_v \cdot \tau} \cdot \Phi_v \cdot d_v} +$$

$$+ \left[ \left\{ \left( \frac{399 \cdot (1 - \varepsilon_z)^2 \cdot \mu}{0,846 \cdot \varepsilon_z^{1,25} \cdot w \cdot \rho \cdot d_z} + 2,34 \right) \cdot \frac{3 \cdot (1 - \varepsilon_z)^2 \cdot (H - l) \cdot \rho \cdot w^2}{1,692 \cdot \varepsilon_z^{2,25} \cdot \Phi_z \cdot d_z} \right\}^{-1/2} - \right. \\ \left. - m_z \cdot \left( \frac{w}{\mu \cdot (H - l) \cdot N} \right)^{1/2} \cdot \tau \right]^{-2}, \quad (2)$$

где  $\varepsilon_v, \varepsilon_z$  – начальная пористость волокнистого и зернистого металлокерамического слоя, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;  $m_v, m_z$  – коэффициенты пропорциональности;  $\mu$  – коэффициент динамической вязкости пылегазового потока, н·с/м<sup>2</sup>;  $\Phi_v, \Phi_z$  – факторы формы для волокна и зерна;  $w$  – реальная скорость пылегазового потока;  $d_v, d_z$  – диаметр волокна, м;  $\rho$  – плотность пылегазового потока, кг/м<sup>3</sup>;  $\tau$  – время фильтрования, с.

Значения этих параметров необходимы для выбора воздушных фильтров перспективных СКВ (рисунки 2, 3 и 4).

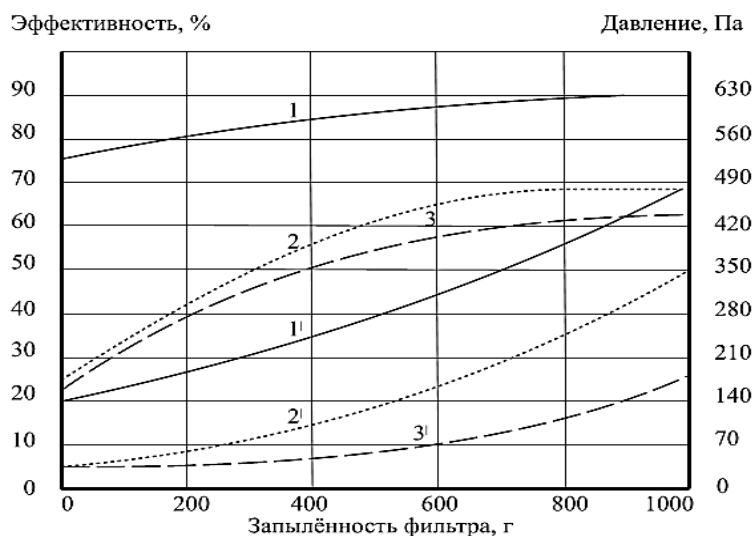


Рисунок 2 – Эффективность фильтров и предельное падение давления в

них по запыленности

1 – 1 вариант фильтра, 2 – 2 вариант фильтра, 3 – 3 вариант фильтра

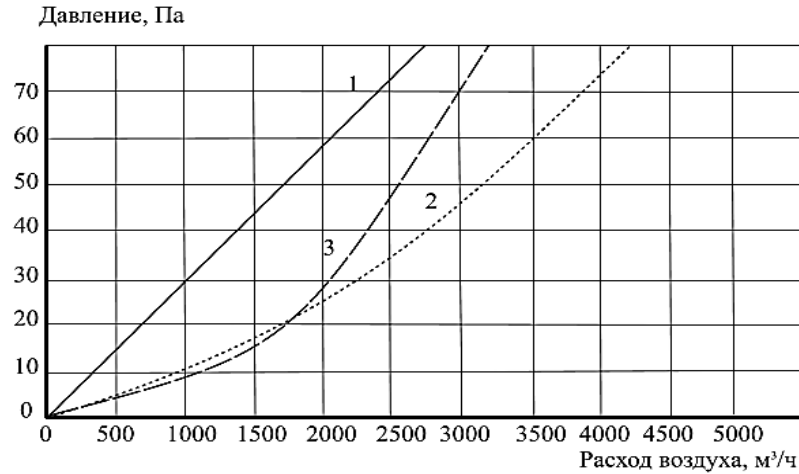


Рисунок 3 – Зависимость расхода воздуха при работе фильтров от давления

1 – 1 вариант фильтра, 2 – 2 вариант фильтра, 3 – 3 вариант фильтра

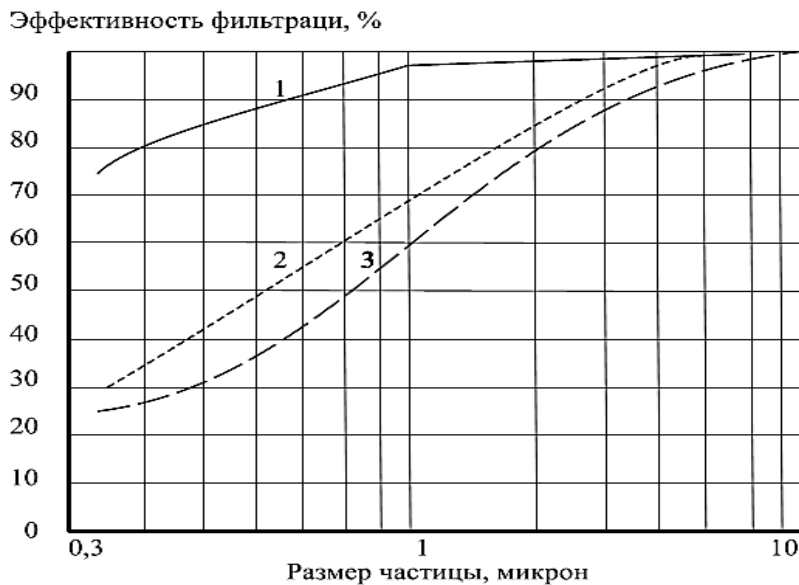


Рисунок 4 – Эффективность фильтрации от размена пылевых частиц

1 – 1 вариант фильтра, 2 – 2 вариант фильтра, 3 – 3 вариант фильтра

Из анализа графиков (рисунок 2, 3 и 4) следует, что требуемым параметрам в соответствии соответствует фильтр позиция 2.

Продолжительность эксплуатации фильтра до замены или очистки составит, ч:

$$\tau = \frac{100 \cdot M}{L \cdot C \cdot E}, \quad (3)$$

где  $L$  – производительность по воздуху, м<sup>3</sup>/ч; ( $L = 4800$  м<sup>3</sup>/ч);  $M$  – пылеемкость фильтра, кг;  $C$  – содержание пыли в атмосферном воздухе, кг/м<sup>3</sup> ( $C=0,5 \cdot 10^{-6}$  кг/м<sup>3</sup>);  $E$  – эффективность очистки фильтрующего материала, %.

Пылеемкость фильтра, кг:

$$M = m \cdot S = 0,565 \text{ кг} , \quad (4)$$

где  $m$  – пылеемкость фильтрующего материала, 0,5 кг/м<sup>2</sup>;  $S$  – площадь фильтрующего материала, м<sup>2</sup>.

При принятых исходных данных получаем:

$$\tau = 131 \text{ ч.}$$

Расчеты показали, что продолжительность эксплуатации фильтра в местности со слабо загрязненной степенью атмосферного воздуха составляет 131 час. По истечении данного времени необходимо заменить или произвести очистку фильтра.

Расчеты позволяют определить наиболее важные параметры, характеризующие скорость и качество очистки воздуха, и предложить на основе анализа модели рациональный вариант воздушного фильтра для нового аэродромного кондиционера, который может эксплуатироваться после применения ядерного оружия, где источник заражения – атмосферная пыль, улавливаемая данным воздушным фильтром.

#### Список литературы

1. Евсина Е.М. Математическое моделирование систем очистки воздуха от различных токсикантов: сб. науч. ст. Изд-во АИСИ. Астрахань, 2007. С. 46–49.

УДК 621.574.041

**Маслов Вадим Александрович**, к.т.н., доцент

**Кобзев Евгений Альбертович**, курсант

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

#### **ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРОЭЖЕКТОРНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН**

*Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы энергоэффективности современных теплоиспользующих холодильных установок и пути ее повышения.*

Умеренно низкие температуры, получаемые с помощью холодильных машин различного типа, используются в самых разных отраслях народного хозяйства. Наиболее перспективным и динамично развивающимся является использование умеренного холода в авиации [1].

В настоящее время вопросы кондиционирования объектов государственной авиации являются наиболее актуальными в связи с возросшими требованиями потребителей услуг к термоклиматическим условиям из-за увеличения объема авиаперевозок и задачей снижения энергозатрат для их осуществления. Вопросам моделирования холодильных установок уделяется большое внимание, но для определения эффективности холодильных машин различного типа необходимо понимание того, насколько действительные циклы отличаются от циклов теоретических (смоделированных), так как холодопроизводительность холодильных установок зависит не только от типа машины, но и от энергозатрат.

В воздушных судах используются холодильные установки парокompрессионного, газового типа, реже термоэлектрические холодильные машины. В качестве хладагента в парокompрессионных холодильных машинах используются дорогостоящие и экологически небезопасные хладоны, в газовых холодильных машинах используется воздух, в термоэлектрических реализуется непосредственно электроэнергия. Все эти установки наряду с достоинствами обладают несомненными недостатками в вопросах энергоэффективности своего применения.

Парокompрессионные холодильные машины как источник умеренного холода ограничены в своем использовании несколькими аспектами. Основным ограничителем применения данного типа холодильных установок является большое количество удельной энергии, а соответственно, и большая стоимость энергии, используемой для функционирования холодильных машин парокompрессионного типа. Следовательно, охлаждение объектов с высоким объемом воздухоизмещения парокompрессионными холодильными установками неоправданно завышено в стоимости [2].

На воздушных судах за счет использования энергии сжатия атмосферного воздуха в авиационном двигателе, газовые холодильные машины являются относительно энергоэффективными, однако при кондиционировании стационарных объектов эффективность газовых холодильных установок резко снижается, особенно при кондиционировании небольших объектов в связи с необходимостью достижения высоких давлений на этапе сжатия воздуха.

Термоэлектрические холодильные установки доказывают свою эффективность при небольших значениях холодопроизводительности, но при охлаждении объектов значительного объема сказывается низкий коэффициент полезного действия данного типа машин.

Анализ использования холодильных установок различного типа в государственной авиации показывает, что возникает проблема замены ма-

лоэффективных и энергонезэффективных холодильных установок на климатические установки с дешевой удельной холодопроизводительностью, а следовательно, с малой стоимостью холода.

В полной мере удовлетворяют требованиям по кондиционированию авиационных объектов теплоиспользующие холодильные машины, в которых используется низкопотенциальная тепловая энергия (теплота греющих источников). Использование современных конструкций и материалов в данного типа холодильных установках позволяет значительно сократить массогабаритные характеристики.

Для удешевления единицы удельной холодопроизводительности холодильного цикла предлагается заменить пароконденсационные, газовые и термоэлектрические холодильные машины теплоиспользующими холодильными установками, к которым относятся абсорбционные и пароэжекторные установки.

Наиболее интересными и простыми из них можно назвать пароэжекторные холодильные машины, рабочим веществом в которых преимущественно является вода, а в последнее время и хладоны. Использование воды в качестве рабочего вещества целесообразно вследствие ее безвредности и относительной дешевизны. Применение воды в компрессорных машинах невозможно из-за больших значений удельного объема сухого насыщенного пара при низких температурах и низких температур кипения, что не позволяет производить охлаждение до отрицательных температур. Это можно было бы осуществить лишь, при огромных размерах цилиндров или колес в центробежной машине, а также при высоких степенях разряжения (высоком вакууме).

Однако такие машины будут характеризоваться большими потерями энергии (для достижения вакуума), а также высокими капитальными затратами (металлоемкость). К тому же конструкция указанных машин окажется сложной из-за необходимости их работы в области глубокого вакуума [3].

Пароэжекторные холодильные машины применяют в системах кондиционирования воздуха на объектах с парогенераторными энергетическими установками (источниками пара высокого температурного уровня), а также на промышленных предприятиях, располагающих вторичными энергетическими ресурсами повышенного температурного потенциала (котельные, охлаждающие системы реакторов, отопительные системы, утилизационные объекты).

Отсасывание водяного пара из испарителя паровым эжектором позволило создать относительно компактную и надежную в эксплуатации машину, несмотря на невысокую температуру кипения воды. Получение вакуума до 1 кПа позволяет снизить температуру кипения до 7°С

Несмотря на преимущества пароэжекторных холодильных машин над традиционными холодильными установками, они имеют ряд недостат-

ков, обусловленных как термодинамическими, так и эксплуатационными причинами.

Основным недостатком ПЭХМ является низкая энергетическая эффективность из-за больших потерь в эжекторе в связи с тем, что эжектор является насосом трения, а также необходимость поддержания глубокого вакуума в испарителе, конденсаторе и пароструйном аппарате, что налагает особенные требования к конструктивному исполнению машинных и магистральных элементов холодильных установок [4].

При попытке оценки эффективности пароэжекторных холодильных машин с точки зрения отличия теоретической модели от действительно работающей установки обнаружатся скрытые проблемы, которые отсутствуют при теоретическом моделировании. Это обусловлено как объективными причинами, так и конструктивными особенностями исполнения установки. Действительный цикл пароэжекторной машины значительно отличается от теоретического цикла.

Это отличие обусловлено, прежде всего, необратимыми процессами расширения рабочего пара в сопле, смешивания и сжатия смешанного пара в диффузоре.

Процесс смешивания характеризуется еще и потерями от удара рабочего пара о холодный пар; рабочий пар расширяется до давления, более низкого, чем давление в испарителе, на значение потерь в системе на участке от испарителя до камеры смешения. Термодинамические процессы и взаимные переходы потенциальной энергии в кинетическую и наоборот являются объективными и необратимыми.

Анализ показывает, что энергетические потери в эжекторе (основном элементе холодильной установки) тем больше, чем больше разность скоростей смешивающихся потоков.

Следовательно, чтобы вписать действительные процессы пароэжекторных холодильных установок в теоретически рассчитанную модель, нужно знать теплофизические параметры рабочего вещества и оценить потери в элементах холодильной машины, на что должна быть направлена работа инженеров холодильной и криогенной техники.

При устранении действительных потерь пароэжекторной холодильной машины ожидается следующий эффект:

- повышение экономичности (удешевления холода);
- повышение качества и эффективности кондиционирования объектов;
- снижение расходования материальных средств;
- достижение повышенной холодопроизводительности ;
- повышение безопасности работы для персонала;
- удешевление конструкции;
- возможность обслуживания и ремонта с меньшими затратами;
- возможность кондиционировать объекты за минимальное время;

- простота конструкции и использования установки (снижение требований к подготовке персонала);

-экологическая безопасность при использовании установки.

Вопросы, касающиеся возможности повышения эффективности парожетторных холодильных машин за счет снижения энергетических потерь требуют дальнейшего анализа.

#### Список литературы

1. Сакун И.А. Холодильные машины. Машиностроение / И.А. Сакун, Л., 1985. -348 с.

2. Бараненко А.В. Холодильные машины. Машиностроение / А.В. Бараненко, Л.,1978. - 410 с.

3. Быкова А.В. Холодильные машины. Машиностроение: Легкая и пищевая промышленность / А.В. Быкова, Л., 1982. - 382 с.

4. Кошкин Н. Н. Холодильные машины. Машиностроение: пищевая промышленность / Н.Н. Кошкин, Л., 1973. - 506 с.

## **СЕКЦИЯ 6. ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

УДК 637.047

**Лескова Ксения Вадимовна**, магистрант

**Прохорова Татьяна Сергеевна**, к.б.н., доцент

Пермский государственный аграрно-технологический университет

### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПО ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ОХЛАЖДЕННОГО МЯСА ИНДЕЙКИ**

*Аннотация. В статье рассматриваются вопросы биохимического исследования белого охлажденного мяса индейки в модифицированной газовой среде, а так же красного охлажденного мяса погруженного в вакуум, без газовой среды, по показателям: белок, жир, влага и зольный остаток.*

В настоящее время большой проблемой в птицеводстве является поддержание высокого иммунного статуса птицы для повышения резистентности поголовья, продуктивности птицеводства и, соответственно, качества мяса [1].

В последнее время ученые и практики уделяют большое внимание, качеству мяса птицы, выделяют его важную роль в пищевой цепи человека и в этиологии ряда серьезных заболеваний человека. Одним из важнейших показателей питательной ценности мяса является его биохимический состав. При этом особая роль принадлежит белковым веществам, содержащимся в мясных продуктах, которые являются неотъемлемой частью пищи человека. Белки являются источником азотных веществ и высокопластического материала для восстановления тканевого белка организма. Никакие другие вещества не могут заменить белки пищи, из которых воспроизводятся белки, свойственные организму человека. Однако биологическая ценность мяса определяется не только количественным содержанием белка, но и, главным образом, его качественным составом. Кроме того, в последнее время все более актуальным становится вопрос экологической безопасности пищевых продуктов, потребляемых населением, что требует более строгого подхода к содержанию токсичных веществ в полученных мясных продуктах [2].

Исходя из вышеуказанного, для сравнительной оценки по химическим показателям качества мяса индейки промышленного производства в модифицированной газовой среде и подвергнутой в вакуум нами были проведены следующие исследования: - изучение химического состава мяса разных частей тушек (грудные мышцы, голень) с определением влажности, белка, и жира, золы на основании 12 полученных данных.



Таблица 1 – Химический состав мяса индейки

Показатели	Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3	Проба № 4
	Белое мясо*		Красное мясо**	
Белок, %	23,19±1,69	22,96±1,24	17,98±1,3	18,76±0,89
Жир, %	1,09±0,26	1,1±0,11	1,41±0,23	1,23±0,48
Влага, %	69,98±0,32	71,56±1,02	72,41±1,43	73,21±1,11
Зола, %	1,11±0,01	1,12±0,02	1,15±0,01	1,13±0,01

\* - упаковка в модифицированной газовой среде;

\*\* - упаковка в вакуум, без газовой среды.

Оценка данных, представленных в таблице 1, показала, что в белом мясе индейки погруженной в модифицированную газовую среду влаги меньше, чем у красного, соответственно, на 2,43% и 1,65%. Так как лимитирующим в количественном соотношении компонентом в мясе, по мнению Щетникова Т.С., способствующим протеканию обменных процессов в организме, является вода, то количество влаги в мясе индеек варьирует в пределах нормы (69-76%). Так, у белого мяса индейки, в отличие от красного, количества белка больше, соответственно на 5,21% и 4,2%, жира – на 0,32% и 0,13%.

Мясо птиц имеет большое количество сохраняющих нормальную ценность и менее трудно перевариваемых белков (коллаген и эластин), который вызывает его высокую пищевую ценность.

В остальных показателях химического состава превосходство остается у красного мяса индейки, погруженного в вакуум. Так, в отличие от белого мяса, количество тканевого жира больше, соответственно, на 0,32% и 0,12%. Количество золы у белого и красного мяса индейки промышленного производства колеблется в одинаковом диапазоне значений.

В белом мясе содержится несколько более полноценных белков, меньше влаги, чем в красном. Белое мясо более нежное, чем красное, благодаря тонкой структуре мышечных волокон и меньшему содержанию соединительной ткани. По мнению В. И. Фисинина мышечная ткань у индеек характеризуется высокой плотностью. У индеек мясных пород более толстые мышечные волокна, чем у несушек; у индюков грубая мышечная ткань, чем у индюшек [3]. Грудные мышцы по сравнению с мышцами задних конечностей содержат больше белка, но меньше жира, влаги и экстрактивных веществ. По словам Шевченко А. И., в мышцах бройлеров с 70-дневного возраста соотношение полных и дефектных белков ухудшается, содержание воды уменьшается, а количество сухого вещества, белка и жира увеличивается. Регулируя соотношение энергии и белка в рационе птицы, можно получить тушки с оптимальным содержанием белка и липидов в соответствии с потребностями потребителей [4].

Для повышения качества мяса индюшат-бройлеров в птичниках поддерживают нормальный микроклимат: температуру, влажность, освещенность, содержание вредных газов и пыли, отсутствие чрезмерного шума. Если один из показателей нарушается, это влияет на продуктивность и качество мяса бройлеров.

Практически на всех птицефабриках используются кормовые добавки в виде ферментных препаратов, антибиотиков, антиоксидантов, лекарственных препаратов (в профилактических целях), стимуляторов роста, ароматизаторов (для улучшения усвоения кормов). Чтобы избежать остаточного количества этих добавок в мясе, их следует исключить из рациона не менее чем за неделю до убоя.

Таким образом, химический состав белого мяса в отечественной промышленной системе содержит выше в процентном соотношении химических показателей, чем в красном мясе. Все показатели химического состава мяса промышленного производства колеблются в пределах нормы.

#### Список литературы

1. Жидких З.А. Биологические основы разведения индеек // Основы технологии крупного индейководческого хозяйства; под ред. А.А. Прево, Т.А. Столляр. – М.: Колос, 1997. – С. 32 – 39.
2. Кармолиев Р.Х. Современные биохимические методы исследования в ветеринарии и зоотехнии/ Р.Х. Кармолиев – М.: Колос, 2011. – 118 с.
3. Мойса В.Ю. Мясо индейки и продукты из него/ В.Ю. Мойса// Птица и птицепродукты. – 2015. – №5. – с.43-43
4. Пищевая химия: Учеб. Пособие для вузов / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочаткова и др. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 534 с.

УДК 637.146

**Шерниязова Алина Артуровна**, магистрант  
**Прохорова Татьяна Сергеевна**, к.б.н., доцент

Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КЕФИРА НЕПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*Аннотация. В данной статье рассматривается микробиологическая оценка безопасности кефира разных производителей промышленного и не промышленного производства.*

Кефир носит звание одного из самых распространённых и доступных кисломолочных напитков. Кавказские народы с давних времён считали, что кефир является напитком здоровья и бодрости, и называли его «даром

небес». И они были правы, напиток действительно обладает высокой пищевой ценностью, быстро усваивается организмом, благоприятно воздействует на микрофлору желудочно-кишечного тракта. В своём составе имеет полноценные белки, молочный жир, минеральные вещества и витамины [3].

Но при использовании в процессе производства сырья низкого качества, нарушении технологии производства продукта, не соблюдении работниками предприятий санитарной гигиены возможно развитие посторонней микрофлоры, что может привести к отравлению [4].

Изучение вопросов определения показателей безопасности кефира носит весьма актуальный характер потому, что кисломолочная продукция является неотъемлемой частью рациона человека.

Целью работы являлось сравнение безопасности продукции, выпускаемой частными фермерскими хозяйствами, и аналогичными, произведёнными на промышленном предприятии. Для достижения цели была поставлена и выполнена следующая задача: определение микробиологических показателей безопасности данных кисломолочных продуктов.

Материалом для исследования служили кефир промышленного производства Агрохолдинга «Ашатли», купленный в торговой сети «Пятёрочка» города Перми, и два образца, произведённые фермерскими хозяйствами села Троицк и деревни Подвигаловка, которые были приобретены на Пермском «Центральном рынке».

В процессе производства промышленных молочных продуктов существуют требования, предъявляемые к сырью и функциональным компонентам, используемым для их выработки, к технологии изготовления, при готовленному молочному продукту, к процессам хранения, транспортировки и реализации [5].

На всех этапах оборота кисломолочных продуктов проводится контроль качества и безопасности, следовательно, кефир полностью соответствует нормативно-технической документации, поэтому образец Агрохолдинга «Ашатли» был выбран в качестве контроля, и именно с ним проводилась сравнительная характеристика образцов кефира непромышленной выработки. На фермерских хозяйствах в свою очередь не проходит данный контроль молочной продукции и сырья для её производства, поэтому гарантировать соответствие товара требованиям нормативной документации невозможно.

Микробиологическое исследование проводилось для определения качественного и количественного состава микроорганизмов с их последующей идентификацией [2].

Исследование включало контроль над 4 группам микроорганизмов: 1) санитарно-показательные микроорганизмы: мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (КМАФАнМ), 2) микрофлора закваски дрожжи и мезофильные молочнокислые микроорганизмы, 3)

условно-патогенные микроорганизмы: бактерии группы кишечных палочек (БГКП), *S. Aureus*, 4) патогенные микроорганизмы - бактерии рода *Salmonella* [1].

Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Гигиенические требования безопасности кефира, сравнение данных ТР ТС 033/2013, контроля и результатов исследования

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются			Дрожжи, КОЕ/см <sup>3</sup> (г),	Молочно-кислые м/о КОЕ/г
		БГКП (коли-формы)	Патогенные, в том числе сальмонелла	Staph. aureus		
Данные ТР ТС 033/2013	* - в продуктах, которые готовят с применением заквасок, общее количество бактерий не учитывают	0,1	25	1,0	Наличие дрожжей на конец срока годности не менее $1 \times 10^4$ для кефира	Не менее $1 \times 10^7$
Образец № 1 - контроль	+ $36 \times 10^7$ – $37 \times 10^8$	-	-	-	+ $15 \times 10^5$	+ $35 \times 10^8$
Образец № 2	+ $7 \times 10^6$	-	-	-	+ $5 \times 10^6$	+ $1 \times 10^7$
Образец № 3	+ $9 \times 10^8$	-	-	-	+ $13 \times 10^6$	+ $8 \times 10^8$

Суммируя полученные данные, можно говорить о том, что образец Агрохолдинга «Ашатли» не содержал бактерий групп кишечных палочек, бактерий рода *Salmonella*, золотистого стафилококка, общая микробная обсеменённость, количество молочнокислых бактерий и дрожжей в исследуемом продукте соответствовали норме ТР ТС 033/2013.

В результате микробиологического исследования образцов кефира не промышленного производства № 2 и № 3 показатели безопасности находились в норме, не были выявлены бактерии групп кишечной палочки, бактерии рода *Salmonella*, золотистый стафилококк, количество дрожжей и молочнокислых микроорганизмов, общая микробная обсеменённость находились в пределах нормы ТР ТС 033/2013.

По микробиологическим критериям безопасности фермерская продукция соответствует нормативно-технической документации, а также не уступает кефиру, произведенному в промышленных условиях, который изготовлен согласно действующему Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности молока и молочных продуктов» ТР ТС 033/2013.

## Список литературы

1. Госманов Р.Г. Санитарная микробиология: учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.Х. Волков, А.К. Галиуллин, А.И. Ибрагимова. – СПб.: Лань, 2018. – 252 с.
2. Ерёмина И.А. Микробиология молока и молочных продуктов: учебное пособие. – Кемерово, 2004. – 80 с.
3. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокотина, С.В. Карпычев. – М.: КолосС, 2008. – 455 с.
4. Меркулова Н.Г. Переработка молока. Практические рекомендации / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов. – СПб.: Профессия, 2013. – 336 с.
5. Шарафутдинов Г.С. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства: учебное пособие / Г.С. Шарафутдинова [и др.]. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2016. – 624 с.

УДК 637.07

**Ковалева Оксана Анатольевна**, д.б.н., профессор, директор ИНИИ ЦКП  
**Поповичева Наталия Николаевна**, мл. научный сотрудник ИНИИ ЦКП,  
**Киреева Ольга Сергеевна**, к.т.н., научный сотрудник ИНИИ ЦКП  
**Здрабова Екатерина Михайловна**, к.т.н., научный сотрудник ИНИИ  
ЦКП

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, Россия

### **АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

*Аннотация: Высокий спрос на молочные продукты питания, а также новые технологические разработки в области белковых ингредиентов являются основными факторами роста рынка. Исходя из этого, растет спрос на такие отрасли, как продукты питания, напитки и многие другие.*

Мировой рынок молочных пищевых продуктов в 2017 году составил 14,3 млрд. долларов, и ожидается, что к 2026 году он достигнет 32,3 млрд. долларов, увеличившись в среднем на 9,5% в прогнозируемом периоде [3].

Высокий спрос на молочные продукты питания, а также новые технологические разработки в области белковых ингредиентов являются основными факторами роста рынка. Однако недостаточная осведомленность потребителей, растущие затраты на сырье и производство сдерживают рост рынка. Исходя из этого, растет спрос на такие отрасли, как продукты питания, напитки и многие другие [1,5].

За последние два десятилетия функциональные молочные продукты были в центре внимания разработок ученых [2].

Молоко и молочные продукты являются важной отраслью функциональных продуктов питания; их отдельные компоненты, такие как протеин,

пептиды, жирные кислоты, сахара, минералы являются поставщиком питательных веществ и помогают поддерживать физиологические функции организма.

Кисломолочные продукты традиционно считались полезными для здоровья и, следовательно, расширение ассортимента продукции других видов полезных для здоровья продуктов вполне естественно и не только для молочной промышленности. Функциональные молочные продукты все более и более стали доступны в формате продукта «ежедневной дозы», который получил огромную популярность в последние несколько лет. Заботы потребителей о личном здоровье – ключевые движущие силы в создании рынков функциональных продуктов питания. В будущем мы, вероятно, увидим большее количество продуктов, предназначенных для некоторых потребителей.

Однако тенденции благосостояния как таковые не зависят от пола или возраста: потребительская группа функциональных продуктов включает в себя всех тех, чьи интересы включают физическое и психическое здоровье [1].

При условии, что функциональные молочные продукты имеют хороший вкус, удобны в использовании и показывают очевидную пользу для здоровья потребителей, этот сегмент рынка, по всей вероятности, будет продолжать расти и в будущем.

Молоко и молочные продукты являются неотъемлемой частью здорового питания. За последние несколько десятилетий был достигнут значительный прогресс в понимании многих биохимических и аналитических методов, которые позволили ученым интерпретировать свои данные в области функциональных молочных продуктах питания.

Молоко и молочные продукты потреблялись в течение тысяч лет как полезный продукт питания и считаются диетическими во многих культурах по всему миру.

Они обеспечивают необходимую питательную, функциональную и физиологическую потребность для поддержания здоровья человеческого организма. Их питательная ценность, обусловлена наличием необходимых макро-и микроэлементов для здорового образа жизни. Питательные вещества из молочных продуктов включают в себя белки и пептиды с полным набором всех незаменимых аминокислот [4].

Функциональные молочные продукты в последнее время становятся более доступным в повседневной жизни, приобретая огромную популярность за последние несколько лет. Интерес потребителей к личному здоровью является причиной формирования рынков функциональных молочных продуктов [6].

Молоко и молочные продукты также обладают рядом физиологических свойств: жирностью и наличием как насыщенных, так и некоторые ненасыщенных жирных кислот таких как: лактоза, олигосахариды; глав-

ные и необходимые минералы такие как кальций, магний так же, как фосфор; и витамины, особенно жирорастворимые витамины А, D, Е и К, а также некоторые из водорастворимых витаминов, таких как В12, рибофлавин и С.

Молоко является единственным источником питания для новорожденных. Эти питательные вещества обеспечивают необходимыми элементами для роста и поддержания человеческого организма.

Исходя из всех этих фактов, молоко и молочные продукты считаются важной составляющей функциональных продуктов питания, и наблюдается рост их производства в последние несколько десятилетий.

Молочная промышленность является важным сектором в пищевой промышленности, с самой динамичной и самой высокой валовой продукцией. Разрабатываемые функциональные молочные продукты станут наиболее приемлемой альтернативой остальных продуктов, поскольку при всем многообразии, по цене они могут удовлетворить запросы любого среднестатистического потребителя.

#### Список литературы

1. Большакова, Л.С. Экспериментальное обоснование профилактического действия йодированного пищевого композита /Л.С. Большакова, Е.В. Литвинова, Н.Д. Жмурина, Е.И. Бурцева // Современные проблемы науки и образования. №1. – 2013.

2. Ковалева О.А., Поповичева Н.Н. Особенности физиологического обмена реакций виварных животных в ответ на потребление молочных продуктов питания, обогащенных йодосодержащими добавками / О.А. Ковалева, Н.Н. Поповичева // Продукты функционального и специализированного назначения. – №5. – 2016.

3. Герасимов Г.А., Иванова Л., Назаров А. и др. Устранение дефицита йода в питании населения Туркменистана путем всеобщего йодирования соли: результаты национального репрезентативного исследования в 2004 году. Проблемы эндокринологии 2006; 52 (4): 13-6.

4. Твердохлеб Г.В., Сажин Г.Ю., Раманаускас Р.И. Технология молока и молочных продуктов: Учеб. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2003 – 622 с.

5. Технология производства продовольственных товаров. – Москва: РГГУ, 2016. – 352 с.

6. Fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders. WHO. 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.who-2016>.

**Пономарева Татьяна Владимировна**, аспирант

**Колобаева Анна Алексеевна**, к.т.н, доцент

**Котик Ольга Александровна**, к.т.н, доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧИМОСТИ ФАКТОРОВ ПРИ СБРАЖИВАНИИ ЯБЛОЧНОГО СУСЛА**

*Аннотация. В работе представлены результаты исследования значимости десяти различных факторов на процесс сбраживания яблочного сусла при производстве сидра. Установлено, что наибольшее влияние оказывают раса дрожжей, температура сбраживания, содержание сахаров в сусле и содержание сухих веществ.*

Процесс сбраживания углеводсодержащего сырья занимает важное место в пищевых технологиях. Он используется при производстве пива, спирта, кваса, вин, в хлебопекарной промышленности и некоторых других. В условиях производства необходимым условием является получение продукта с заданными физико-химическими и органолептическими свойствами [1,2]. Поэтому, как в условиях проведения процесса по принятой технологии, так и при разработке новых продуктов актуальным является использование метода моделирования технологических процессов [3].

Использование метода экспертных оценок может способствовать выявлению наиболее важных факторов, оказывающих влияние на протекание технологического процесса, которые затем необходимо включить в модель [4].

При производстве сидров на показатели сбраживаемого сусла могут оказывать влияние различные факторы технологического и рецептурного профиля [5]. Особенностью сидров является использование сортов яблок с повышенным содержанием дубильных веществ и, как правило, более низким – органических кислот [6]. Поэтому проведение процедуры выявления факторов, характеризующих и влияющих на процесс сбраживания яблочного сусла, можно назвать актуальным.

В качестве показателей рассматривали следующие факторы:

$X_1$  – содержание сахаров в сусле;

$X_2$  – содержание танина в сусле;

$X_3$  – содержание органических кислот в сусле;

$X_4$  – начальное содержание сухих веществ в сусле;

$X_5$  – температура сбраживания;

$X_6$  – раса дрожжей;

$X_7$  – интенсивность накопления углекислого газа;

$X_8$  – освещенность емкостей с суслом;



$X_9$  – сорт яблок, используемых для получения суслу;

$X_{10}$  – использование приема купажирования соков яблок различных помологических сортов.

В проведении экспертного опроса участвовали 10 специалистов, которыми были проранжированы исследуемые факторы по степени их важности. Оценка проводилась по 10-балльной системе. Сумму рангов рассчитывали по формуле 1, среднее значение сумм рангов по формуле 2, сумму квадратов отклонений по формуле 3. Результаты представлены в таблице 1 [7].

$$S_i = \sum_{j=1}^M a_{ij} \quad (1)$$

$$L = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i \quad (2)$$

$$S = \sum_{i=1}^N (S_i - L)^2 \quad (3)$$

Таблица 1 – Результаты экспертного опроса

№	Эксперты										Сумма рангов $S_i$	Отклонения $S_i-L$	Квадрат отклонений $(S_i-L)^2$	Среднее значение сумм рангов $a_i$	Ранг
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
$X_1$	4	3	3	4	2	3	4	1	4	3	31	-24	576	3.1	3
$X_2$	9	8	6	8	8	7	8	10	8	8	80	25	625	8	8
$X_3$	6	5	4	5	5	6	5	4	5	5	50	-5	25	5	5
$X_4$	2	4	5	3	3	1	3	5	1	4	31	-24	576	3.1	4
$X_5$	3	2	1	2	4	2	2	3	3	2	24	-31	961	2.4	2
$X_6$	1	1	2	1	1	4	1	2	2	1	16	-39	1521	1.6	1
$X_7$	10	10	9	10	10	5	10	9	10	10	93	38	1444	9.3	10
$X_8$	8	9	10	9	9	8	9	8	9	9	88	33	1089	8.8	9
$X_9$	5	6	7	6	6	9	6	7	6	7	65	10	100	6.5	6
$X_{10}$	7	7	8	7	7	10	7	6	7	6	72	17	289	7.2	7

Коэффициент конкордации рассчитывали по формуле 4.

$$W = \frac{12S}{M^2(N^3 - N)} \quad (4)$$

$$W = \frac{12 \cdot 7206}{10^2(10^3 - 10)} = 0,87$$

В соответствии с полученными данными, согласованность мнения экспертов соответствует требуемым значениям.

По критерию Пирсона можно проверить статистическую значимость коэффициента конкордации (5).

$$\chi_p^2 = \frac{12S}{NM(N+1)} \quad (5)$$

$$\chi_p^2 = \frac{12 \cdot 7206}{10 \cdot 10(10 + 1)} = 78,6$$

Так как  $78,6 > 18,31$ , то условие  $\chi_p^2 > \chi_T^2$  выполняется.

Гистограмма рангов представлена на рисунке 1.

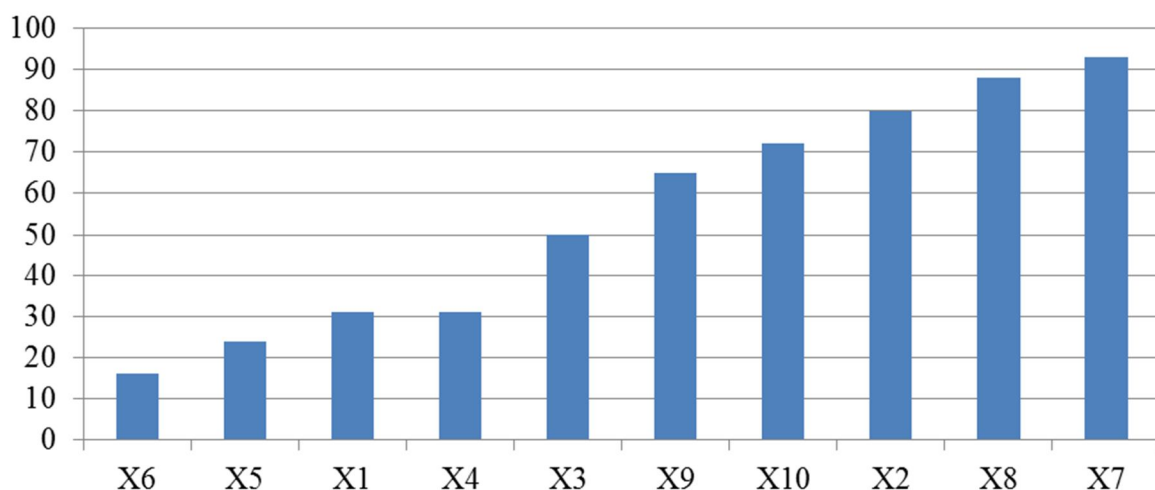


Рисунок 1 – Гистограмма распределения показателей сбраживания суслу

На основе анализа гистограммы принимаем, что рассматриваемые факторы можно разбить на четыре группы. К первой группе будут относиться  $X_6, X_5, X_1, X_4$ , ко второй –  $X_3, X_9$ , к третьей –  $X_{10}, X_2$ , к четвертой –  $X_8, X_7$ .

Проверить, образуют ли указанные факторы единые группы можно с помощью критерия Линка-Уоллеса по формуле 6.

(6)

Для группы факторов  $X_6, X_5, X_1, X_4$

Табличной значение критерия для рассматриваемых условий при уровне значимости 0,05 и числе степеней свободы 10 составляет  $K = 0,98$ . Поскольку , принимаем, что факторы  $X_6, X_5, X_1, X_4$  образуют единую группу.

При включении в первую группу следующего по сумме рангов фактора  $X_3$ , значение  $K_p$  составит 1,11 и условие выполняться не будет. Следовательно,  $X_3$  не может быть добавлен в группу.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что наибольшее влияние на процесс сбраживания яблочного суслу оказывают следующие факторы:  $X_1$  – содержание сахаров в сусле;  $X_4$  – начальное содержание сухих веществ в сусле;  $X_5$  – температура сбраживания.

#### Список литературы

1. Kolobaeva A.A. Technological approaches to cider quality // A.A. Kolobaeva, O.A. Kotik // В сборнике: Advances in Engineering Research 2018. С. 359-363.
2. Дерканосова Н.М. Проектирование и обеспечение качества пищевых продуктов (на примере хлебобулочных изделий) монография / Н.М.

Дерканосова, Л.А. Коробова, Е.Ю. Ухина. – Воронеж / Воронеж: Научная книга, 2016. – 140 с.

3. Котик О.А. Использование математических методов при разработке технологии кваса / О.А. Котик, А.А. Колобаева, М.Ю. Громова, В.А. Подова // В сборнике: Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 70-й студенческой научной конференции. – 2019. – С. 206-211.

4. Гинс М.С. Научное обеспечение инновационных технологий при создании функциональных продуктов на основе овощных культур / М.С. Гинс, В.Ф. Пивоваров, В.К. Гинс, П.Ф. Кононков, Н.М. Дерканосова // Овощи России. – 2014. – №1 – (22). С. 4-9.

5. Колобаева А.А. Сидр из местного сырья центрально-черноземного района / А.А. Колобаева, Н.В. Королькова, О.А. Котик, И.А. Сорокина, Е.В. Панина, А.А. Ртищев // Пищевая промышленность. – 2017. – №11. – С. 48-51.

6. Колтышева О.Ю. Влияние различных факторов на выход яблочного сока / О.Ю. Колтышева, Н.С. Болгова, А.А. Колобаева, О.А. Котик // В сборнике: Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. – 2018. – С. 100-103.

7. Дерканосова Н.М. Моделирование и оптимизация технологических процессов пищевых производств. Практикум: учебное пособие / Н.М. Дерканосова, А.А. Журавлев, И.А. Сорокина; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2011. – 196 с.

УДК 665

**Новикова Алла Владимировна**, к.с.-х. наук, доцент

Российский государственный университет им. К.А. Тимирязева –МСХА им. К.А. Тимирязева

### **ЗЕРНОВОЙ ПРОБООТБОРНИК КАК ПУТЬ К СУБЪЕКТИВНОМУ АНАЛИЗУ КАЧЕСТВА СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

*Аннотация. Особенности устройства пробоотборников сельскохозяйственных культур и анализ их использования в процессе заготовительных работ на хлебоприемных пунктах. Характеристика основного масличного сырья. Анализ работы ручных пробоотборников.*

Подсолнечник является одной из наиболее распространённых масличных культур. Наряду с другими видами растительного сырья (рапс, соя, кукуруза, амарант) он широко используется в масличном производстве [1].

Семена подсолнечника подразделяются на три класса, в зависимости от качественных показателей: органолептические показатели, массовая до-

ля влаги, массовая доля масла, кислотное число масла (КЧМ), содержание сорной и масличной примеси.

Классность семян подсолнечника определяют по наихудшему значению одного из показателей, установленных в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Класс подсолнечника

Наименование показателя	Класс подсолнечника		
	1	2	3
Состояние	В здоровом состоянии, без самонагревания или теплового повреждения во время сушки		
Цвет	Свойственный нормальному цвету семян подсолнечника соответственно определенным сортовым признакам		
Запах	Свойственный здоровым семенам подсолнечника (без постороннего, затхлого и плесневого запахов)		
Массовая доля влаги, %	6,0-8,0		
Массовая доля масла в пересчете на сухое вещество, %, не менее	50,0	45,0	40,0
Кислотное число масла, мг КОН/г, для семян, не более	1,3	2,2	5,0
Масличная примесь, %, не более,	3,0	5,0	7,0
в том числе проросшие семена	1,0	2,0	3,0
Сорная примесь, %, не более,	1,0	2,0	3,0
в том числе:			
испорченные семена	0,2	0,5	1,0
минеральная примесь	0,3	0,5	0,5
вредная примесь:			
семена клещевины	Не допускаются		

На перерабатывающих предприятия и заготовительные пункты поступают семена подсолнечника самого различного качества: с высоким содержанием сорной и масличной примеси; повышенной влажности; с содержанием вредной примеси и т.д.

Для организации приемки и хранения семян масличных культур необходимо сформировать партии по классу. Для этого необходимо от каждой поступившей партии, отобрать среднюю пробу сырья для анализа в лабораторных условиях, результаты исследований распространяются на всю партию сырья [3].

Отбор образцов осуществляется пробоотборником и формируется по схеме: точечная пробы; средняя пробы; рабочая проба.

Объект исследования. Главным инструментом этой работы является пробоотборник. Существуют несколько видов пробоотборников: пневматический, конусный, цилиндрический и мешочный щуп. К ручным пробоотборникам относят: конусный, цилиндрический и мешочный щуп. К механическим средствам отбора проб относится, пневматический пробоот-

борник. Необходимое оборудование для отбора проб выбирают с учетом вида отбираемого продукта, требуемой массы пробы и видов партий: неподвижных или перемещаемых.

Ручные пробоотборники используются при отборе проб сырья из кузова автомобиля, железнодорожных вагонов, в складских и хлебоприемных пунктах, а механический пробоотборник в основном используют на стационарных элеваторах из кузова автомобиля.

Пробоотборник зерна многоуровневый выглядит в виде двух полых алюминиевых трубок (труба в трубе) с отверстиями, расположенными по спирали по всей высоте. Для облегчения ввода в зерновую массу на одном конце установлен заостренной формы пластиковый или металлический наконечник, а на другом конце установлена ручка, проворачивание которой закрывает и открывает отверстия по диагонали. Диаметр пробоотборника колеблется от 27 до 50 мм, а высота от 1,5 до 3 м.

Для каждой длины пробоотборника предусмотрено различное количество спиралевидных отверстий длиной 120мм, расположенных по всей высоте щупа для зерна, которые составляют от 6 до 12 штук. Вышеописанный пробоотборник рекомендован для злаковых культур и представлен в рисунке 1, под буквой б.

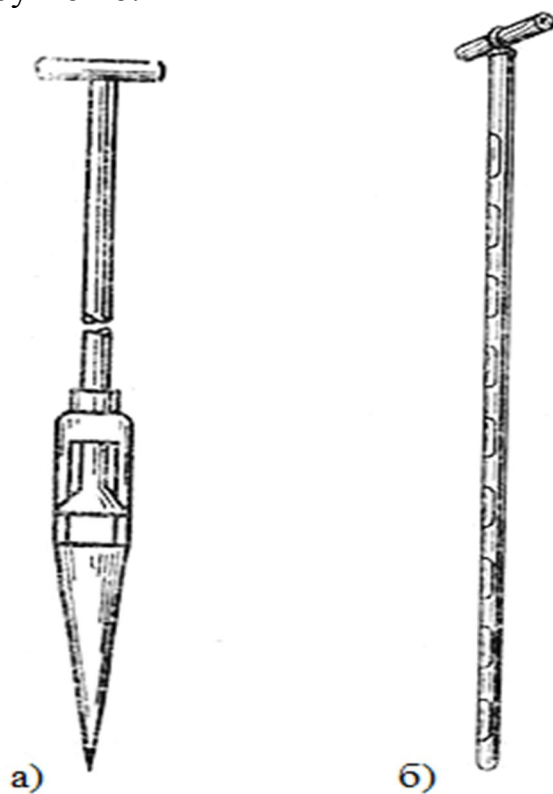


Рисунок 1 – Пробоотборник конусного типа

Пробоотборник конусного типа изготовлен из двух металлических трубок, навинчивающихся друг на друга. Через металлическую трубу проходит штанга, движение которой закрывает и открывает конус, находящийся на конце штанги. При надавливании, во время ввода в насыпь, ко-

нус, прижимаясь к нижней части штанги, закрывается. Объем продукта, забираемый щупом 115 см. куб. Высота щупа 1 м. диаметр щупа 60 см. Вышеописанный пробоотборник рекомендован для технических культур и представлен в рисунке 1, под буквой а.

В настоящее время вместо конусных пробоотборников, используют многоуровневые пробоотборники на всех видах зерна, как более эффективные, поскольку их конструкция позволяет забирать пробу сразу на всех уровнях за одно погружение, тем самым экономит время отбора проб.

Методика исследования. Существует методика отбора проб, утвержденная ГОСТ 10852-86. Схема отбора регламентирована по уровню отбора отчетной пробы в зерновой массе. Отбор осуществляется с то всех уровней: верхнего, нижнего и середины. Конструкция конусного пробоотборника за одно погружение в зерновую массу позволяет отбирать только из одного слоя, что более трудоемко, а многоуровневый пробоотборник отбирает за одно погружение со всех уровней зерновой массы.

Несмотря на преимущество конусного пробоотборника имеются и минусы, которые дают субъективные результаты анализов распространяющиеся на всю партию зерна. Это в первую очередь касается масличных культур.

Методика отбора пробы конусным пробоотборником, следующая:

1. Погрузить пробоотборник с закрытыми заслонками в насыпь продукта;
2. Открыть заборные отверстия поворотом рукоятки против часовой стрелки до упора;
3. Несколько раз немного приподнять и опустить пробоотборник в насыпи для ускорения попадания в него зерна.
4. Закрыть заборные отверстия поворотом рукоятки по часовой стрелке до упора;
5. Извлечь пробоотборник из насыпи;
6. Пробоотборник медленно перевернуть рукояткой вниз постепенно высыпая пробу через отверстие в торце рукоятки в емкость для сбора точечных проб.

На этапе (4) закрытия заборных отверстий пробоотборника, находящиеся зерно между пробоотборником и зерновой массой, режется, что увеличивает количество обрубленных и битых семян, следовательно, масличной и зерновой примеси. Если для зерновых это не так существенно, то для масличных культур обрубленные семена ускоряют процессы прогоркания, с нарастанием кислотного числа масла (КЧМ), в следствие, снижение потребительские свойства сельскохозяйственной продукции.

Заключение. В процесс отбора проб масличных культур многоуровневым пробоотборником целостность зерна нарушается, увеличивается количество обрубленных и битых семян масличных культур, что дает субъективную картину качества анализируемого образца и снижается классность.

## Список литературы

1. Новикова А.В. Особенности состава некоторых растительных масел в аспекте купажированных продуктов / А.В. Новикова, В.И. Манжесов // В сб. Актуальные вопросы технологий производства, переработки, хранения сельскохозяйственной продукции и товароведения. Воронеж, 2013. – С. 24-26.
2. ГОСТ 22391-2015 Подсолнечник. Технические условия. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/1200122907>. Заглавие с экрана. Дата обращения 7.10.2019.
3. ГОСТ 10852-86 Семена масличные. Правила приемки и методы отбора проб [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/1200023868>. Заглавие с экрана. Дата обращения 7.10.2019.

УДК 663.8

**Айрапетян Артур Арменович**, аспирант

**Манжесов Владимир Иванович**, д.с.-х.н., профессор

**Чурикова Светлана Юрьевна**, к.с.-х.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИКОРИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ**

*Аннотация. В статье рассмотрены возможности переработки цикория корнеплодного. Показано, что цикорий обладает уникальным химическим составом, как источник разнообразных химических веществ, необходимых для здоровья человека. Рассмотрена актуальность дальнейшего исследования цикория корнеплодного.*

Сохранение и укрепление здоровья населения является важнейшей задачей любого государства. Здоровье каждого человека и нации в значительной мере определяется типичным рационом питания. Продукты питания, кроме снабжения организма человека энергией, необходимыми нутриентами, выполняют и другие функции, наиболее важная из которых – профилактика и лечение ряда заболеваний.

Разработка и внедрение в производство продуктов функционального назначения являются основными целями государственной политики в области здорового питания населения на период до 2020 года [5].

Пищевой рацион человека постоянно должен включать более 600 нутриентов. Примерно 95 % из них обладают лечебно-профилактическими свойствами. От их содержания и соотношения зависят диетические качества продукта. При неполноценном питании нарушаются обмен веществ, функциональная способность пищеварительной, сердечно-сосудистой, нервной и других систем. [1].

Цикорий – травянистое растение из семейства сложноцветных, в культуре двулетнее, в диком виде многолетнее. Соцветия – корзинки, сидящие в пазухах листьев и на верхушках стебля и его ветвей. Цветки язычковые, голубые, синие, голубовато-розовые и беловатые. Плод – семянка с очень коротким хохолком [4].

В России практическое применение нашел главным образом цикорий корневой.

В культуре цикорий корневой размножается семенами. В первый год образуется мясистый корнеплод толщиной 5-8 см, длиной 30-40 см и массой до 800 г. По внешнему виду корнеплоды культурного цикория напоминают белые корни. Строение корнеплода цикория близко к строению корнеплода моркови. [3].

Состав свежих корнеплодов цикория определяет его пищевую ценность и полезные свойства. [2].

Важнейшие вещества корнеплодов (углеводы, азотистые вещества, соли минеральных и органических кислот) растворены в основном в свободной воде, составляющей 70-80 % общего количества воды в свежем цикории.

На долю углеводов приходится 75-80 % водорастворимых сухих веществ, причем значительную часть (50-58 %) составляет инулин, а остальную — фруктоза, сахароза, глюкоза и пентозы. Наряду с водорастворимыми формами углеводов в цикории содержатся также клетчатка, слизистые вещества (гумми) и другие полисахариды.

Инулин практически определяет основную пищевую ценность цикория. Это высокомолекулярный углевод, состоящий из фруктозы и небольшого количества глюкозы.

В корневищах цикория обнаружены и определены органические кислоты (%): яблочная (1,54-1,95), лимонная (0,79-1,1), винная (0,5-0,6) и щавелевая (0,01-0,02).

В корнеплодах цикория обнаружены также фенольные соединения, липиды и витамины группы В [6].

Таким образом, по химическому составу цикорий представляет собой источник разнообразных органических веществ, необходимых организму человека.

При промышленной переработке к цикорию предъявляются определенные требования.

В свежем цикории должно содержаться не менее 60 % инулина (в пересчете на сухое вещество). Это главный критерий оценки качества цикория на международном рынке.

Многочисленные исследования показали целебное действие цикория на различные органы человека, об этом имеется более 300 древних и современных документов.



Учёный химик и фармабиолог Бэлден в своих экспериментах, показывает, что цикорий облегчает работу сердца, упорядочивает кровообращение, придавая организму смягчающий элемент. Он также доказал воздействие цикория на функции печени и важность употребления цикория диабетиками. Это объясняется тем, что инулин цикория, переходя во фруктозу, которая непосредственно ассимилируется кровью без предварительного переваривания, облегчает работу печени и более быстро удаляет токсины из организма [8].

Исследования, проводимые в Бельгии на подопытных животных, показали, что компоненты цикория полезны в предотвращении остеопороза, рака кишечника и молочной железы [7].

Цикорий стимулирующее воздействует на нервную систему, не причиняя ей вреда. Он балансирует центральную нервную систему, устраняет бессонницу [3].

Широкое распространение цикорий получил в качестве добавки к натуральному кофе и другим напиткам. Добавление в кофе цикория понижает сердцебиение, происходящее от воздействия кофеина, которого содержится в кофе в среднем 1-2 %. В ряде стран специально выпускают кофе, который практически полностью лишён кофеина – декофеинизированный. Остатки кофеина в нём ничтожны – меньше 0,08 %. Он предназначен для тех, кому противопоказан кофеин [9].

Корень цикория обладает желчегонными, противовоспалительными, противомикробными, вяжущими, сахаропонижающими свойствами [9].

Таким образом, дальнейшие исследования по изучению химического состава, получение полуфабрикатов из цикория, а также разработка новых продуктов питания является перспективным и весьма актуальным.

#### Список литературы

1. Альхамова Г.К. Основные задачи продуктов функционального назначения / Г.К. Альхамова, Е.Я. Варганова, Е.К. Зубарева // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: в 3 т.: мат. III Всерос. научн.-практ. конф. с междунар. участием. – Челябинск: ЮУрГУ, 2010. – Т. 2: Общественное питание. Нутрициология. – С. 146–149.

2. Дугин П. И. Проблемы становления и развития рынка цикория [Текст] / П. И. Дугин, Л. Н. Иванихина, А. А. Иванихин // Междунар. с.-х. журнал. - 2000. - № 1. - С:51-56

3. Манько А. Е. Цикорий корнеплодный [Текст] / А. Е. Манько, Е. Г. Новак, В. А. Борисюк и др. // Сахарная свекла. - 1995, №6 - С. 24.

4. Машанов В. И. Пряноароматические растения [Текст] / В. И. Машанов, А. А. Покровский; - М.: Агропромиздат, 1991 -287 с.

5. Ребезов М.Б. Экология и питание. Проблемы и пути решения / М.Б. Ребезов [и др.] // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 8. – С. 393–396.
6. Цикорий [Текст]: буклет, под ред. Н. М. Шаниной; - М.: Агроимпульс, 2003.- 15 с.
7. Gibson, G. R. Selective simulation of bifidobacteria in the huma colon by oligofructose and inulin [Text] / G.R. Gibson, E.D. Beatty, X. Wang // *Gastroenterology*. - 1995. - № 108. - P: 975 - 982.
8. Mitsuoka, T. Effect of Fructo-oligosaccharides on intestinal microflora [Text] / T. Matsuoka, H. Hidaka, T. Eida // *Die Nahrung*. - 1997. - № 5-6. - P: 427-436.
9. Roberfroid, M. Dietary fiber, inulin and oligofructose [Text]: a review comparing their physiological effect / M. Roberfroid // *CRS Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* - 1993. - №33. - P: 103-148.

## СЕКЦИЯ 7. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНО-ПРАВОВЫХ, СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ НАУК

УДК 347.6

**Брякина Анастасия Владимировна**, к.э.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕДАЧИ НАСЛЕДСТВА С ДОЛГОВЫМИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМИ**

*Аннотация: процедура получения наследства, как правило, сопряжена с получением выгоды в виде передачи определенного вида имущества или денежных средств. Однако на практике возникают случаи, когда при передаче наследства вместе или вместо выгоды наследники получают долги наследодателя. Основная проблема при этом состоит в том, насколько однозначно трактуется переход долгов по наследству.*

Исходя из современного законодательства в сфере наследства стоит отметить, что статья 1175 ГК РФ носит название «Ответственность наследников по долгам наследодателя» и закрепляет те категории обязательств, которые могут быть переданы по наследству другим людям. Наследник отвечает по долгам наследодателя по закону и по завещанию в пределах стоимости наследуемой ими собственности.

Одна из особенностей вступления после смерти наследодателя – это переход к приемникам вместе с наследственной массой и долговых обязательств умершего. Отказаться от получения долгов нельзя.

Перед вступлением в наследство с долгами приемник может решить – принимать такое имущество или нет. Если нет желания получить обременение, например, такое имущество или нет. Если нет желания получить обременение, например, из-за большой задолженности умершего, то получатель может оформить отказ от вступления в наследство [5, с. 126].

Отказ от вступления – это право каждого наследника отказаться от получения имущества, как по закону, так и по завещанию. Такая ситуация может произойти в силу любых причин или желания гражданина.

На практике отказываются от наследования, например, при наличии больших долгов умершего. Приемник, вступивший в свои права, обязан рассчитаться по всем обязательствам наследодателя. Нередко так можно и вовсе остаться без наследства, если сумма долгов велика.

Вторая распространенная причина – это переуступка своей доли другому претенденту. В заявлении о непринятии наследства нужно будет в таком случае указать приемника, который сможет получить передаваемую в отказ долю. Отказавшись от наследования восстановить такую возможность нельзя [1, с. 88].

Есть возможность не вступить в наследование, написав соответствующее заявление у нотариуса. Можно указать лицо, к которому перейдет передаваемая часть имущества наследодателя. Право отказа от наследства предусматривает также возможность не указывать таковых приемников.

Если наследник не указывает получателя его доли, то неунаследованная часть имущества будет разделена между другими претендентами. При наличии нескольких других приемников часть собственности, от которой отказались, будет распределена в соответствии с долями каждого получателя[4, с. 45].

Отказ наследника от наследства возможен как при вступлении по закону, так и по завещанию. Если был написан завещательный документ, то доля наследника, который отказался, будет поделена между другими кандидатами по завещанию.

При оформлении можно передать свою часть имущества другому вступившему гражданину. Для этого в заявлении нужно указать того, кто станет выгодоприобретателем. Передать долю можно только другим лицам, имеющим отношение к наследственному делу. Отказаться в пользу постороннего человека нельзя[2, с. 126].

Статья 1158 указывает некоторые ограничения в список тех, кому можно передать часть имущества. Нельзя отдать свою долю в пользу другого, если:

- существует отказ принимать обязательную долю;
- отказавшееся лицо – единственный наследник по завещанию;

в завещании указан наследодателем тот, кому перейдет наследственное право при отказе основного претендента.

Если наследодатель указал недостойных наследников, то отказаться в их пользу нельзя.

Частичное принятие владений наследодателя невозможно. Нельзя вступить в наследство квартиры и отказаться от автомобиля и долговых обязательств. При оформлении получения собственности наследодателя вступившему приемнику передается и долговая ответственность. От нее освобождаются лишь наследники, которые не проявили интереса к наследованию в указанные сроки либо отказались от такой возможности.

Существуют разные долговые обязательства. Ими могут стать кредиты, задолженности по коммунальным услугам или по распискам физических лиц. Оформляя вступление приемник должен сразу определить, сможет ли он нести такую ответственность.

Если говорить о сумме задолженностей наследодателя, то она не может стать больше стоимости наследственного имущества. Наследник оплачивает обязательства из унаследованной собственности. Вступивший не рискует личным финансовым состоянием.

Организации и лица, которые являлись кредиторами умершего гражданина, должны предоставить в нотариальную контору по месту последней

регистрации заемщика письменное уведомление о наличии претензии по отношению к непогашенному займу.

В случае наличия кредита или иной задолженности у умершего заемщика, кредитор может поступить двумя путями. Первый вариант – это написание письменной претензии о погашении задолженности наследниками погибшего. При этом в требовании может быть вынесено решение о досрочной выплате всей ссуды, даже если по заключенному договору (например, по кредиту) срок действия соглашения не закончился.

Второй вариант – это обращение компании-кредитора в суд с иском к приемникам о выплате остатка по долгу. Для обращения к нотариусу с претензией о закрытии, например, кредита у лица имеется 6 месяцев со дня смерти основного плательщика. В этот срок, кстати, наследникам также следует заявить о своих правах на вступление. Сделать это можно, написав заявление о принятии наследства[6, с. 783].

Взыскание с принявших имущество умершего наследников чаще всего происходит в суде. Со дня гибели наследодателя у кредитора имеется 3 года. Этот период – срок исковой давности.

Есть еще один существенный момент при принятии наследства, находящегося в залоге – если наследственное имущество находится в залоге (например, при ипотечном кредитовании залогодержателем выступает банк), то после смерти заемщика оно будет в этом состоянии до полного закрытия задолженности перед кредитором.

В обоих случаях приемники будут уведомлены о наличии обременения перед оформлением принятия. Согласно ГК РФ, наследник – это получатель имущества погибшего человека. Наследственное право возникает согласно двум моментам: по завещанию и по закону. Одно из правил принятия – невозможно нарушить целостность наследства. Каждый вступивший обязан получить всю долю, которая ему причитается либо написать отказ от нее. Возможно не принимать наследство, произведя отказ в пользу другого наследника.

Не принимать на себя обременения в виде долгов наследодателя возможно только в случае письменного отказа от вступления либо не проявить никакого интереса к оформлению наследования в течение полугода после смерти.

При этом необходимо помнить о том, что пропущенный срок можно восстановить через суд, а отказ является безвозвратным решением.

Основные виды задолженности у наследодателя могут быть в отношении коммунальных услуг и кредитов. Последними могут быть кредиты, займы, ипотеки.

Отвечает за долги наследодателя наследник. Погашается указанная сумма по договору за счет наследственного имущества, которое получили приемники, а также – за счет поручителя, если таковой был. Если получа-

телей наследства несколько человек, то выплачивать будет каждый из них, в зависимости от размера своей доли.

Кредитная организация может обратиться ко всем вступившим с требованием о закрытии обязательства умершего. Возможно, банк обратиться лишь к одному приемнику, который затем передаст условия остальным наследникам.

Если все наследственное имущество было реализовано в счет закрытия долга, но этого не хватило для закрытия договора, то кредитные обязательства признаются выполненными.

Возможно, часть ответственности по расходам перейдет к поручителю. В кредитном договоре может быть указано условие о том, что поручитель гарантирует выплаты по долгу самим заявителем, а также его приемниками. В таком случае, если наследственного имущества не хватит для выплаты, то остаток будет взыскан с поручителя.

Не стоит забывать также и про пени и штрафы, если таковые были. Их начисление останавливается со дня смерти наследодателя. Приемники при вступлении в наследование с долгом могут обратиться в кредитную организацию для определения оптимальных условий погашения или снижения суммы задолженности. Чаще всего, банки идут навстречу в такой ситуации.

Например, наследодатель может несколько лет не оплачивать свет и воду, но сделать это нужно будет приемникам. Даже если наследник не имеет ничего общего к имуществу, в отношении которого есть обязательства, то это не освобождает от расходов по закрытию задолженности.

Ответственность наследодателя по займам и иным финансовым обязательствам переходит к его приемникам только в случае их официального или фактического вступления. Сумма выплат при этом не должна превышать стоимость имущества умершего.

На практике предусматривается возможность оплаты долга одним из наследников, который затем взыскивает компенсацию с других вступивших лиц соразмерно их долям.

#### Список литературы

1. Гайбатова К.Д., Умаханов У.А. Некоторые проблемы правового регулирования наследственных правоотношений в российском праве / К.Д. Гайбатова, У.А. Урманов // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 3: Общественные науки. 2019. Т. 34. № 1. С. 88-93.
2. Павлычева С.В. Особенности наследования задолженности по алиментам / С.В. Павлычева // Вестник магистратуры. 2016. № 12 (63). С. 126-129.
3. Пентегов П.Д. Условия и порядок банкротства гражданина после его смерти / П.Д. Пентегов // Потенциал современной науки. 2016. № 8 (25). С. 65-68.

4. Турлуковски Я. Принятие и отказ от наследства, а также их последствия согласно польскому праву: избранные проблемы в связи с реформой наследственного права / Я. Турлуковски // Наследственное право. 2016. № 1. С. 44-48.

5. Худиева Б.И.К. Гражданско-правовая ответственность наследников по долгам наследодателя / Б.И.К. Худиева // Современная юриспруденция: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей III Международной научно-практической конференции: в 2 ч.. 2017. С 124-127.

6. Шайхуллин А.А. Ответственность наследников по долгам наследодателя: актуальные вопросы правоприменительной практики / А.А. Шайхуллин // Первые шаги в науку третьего тысячелетия. Материалы XIII Всероссийской студенческой научно-практической конференции. 2017. С. 783-790.

УДК 343

**Луценко Павел Александрович**, к.ю.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ИНСТИТУТ РЕАБИЛИТАЦИИ В УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ: НЕКОТОРЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ**

*Аннотация: статья посвящена актуальным вопросам реабилитации в уголовном судопроизводстве. Институт реабилитации направлен на восстановление не только морального вреда, но и имущественного, трудового и иных прав.*

Закрепление в Конституции Российской Федерации принципов демократического государства стало важным шагом к построению сложной правовой системы, в которой защита прав и свобод граждан выступает определяющим направлением деятельности государственных органов.

Так, ст. 53 Конституции РФ закрепила право каждого гражданина на возмещение государством вреда, причиненного незаконными действиями (бездействием) органов государственной власти или их должностных лиц, а также гарантированное общепризнанными международными актами право на компенсацию каждого, кто стал жертвой незаконного ареста, заключения под стражу или осуждения за преступление. [1] Стоит отметить, что данная статья официально закрепила право на реабилитацию лица, подвергнутого уголовному преследованию.

Такое понятие как «реабилитация» нашло свое официальное закрепление в уголовно-процессуальном кодексе. Институт реабилитации впервые был предусмотрен в УПК РФ от 2001 года. Реабилитация представляет собой назначение уголовного судопроизводства, направленного на защиту личности от незаконного и необоснованного обвинения и осуждения.[2]

Реабилитация в уголовном процессе – это процесс восстановления прав и свобод лица, незаконно и необоснованно подвергнутого уголовному преследованию.

По нашему мнению, первичной целью назначения уголовного судопроизводства выступает уголовное преследование, которое связано с нарушением норм уголовного закона и привлечением виновного к наказанию. Стоит отметить, что поиск именно виновного человека, который в дальнейшем понесет наказание, и есть задача процесса. Сразу возникает другая проблема: не подвергнуть невиновного человека к уголовному преследованию и уголовной ответственности. Вследствие этого законодатель в ст.6 УПК РФ одним из назначений уголовного судопроизводства ставит защиту личности от незаконного и необоснованного обвинения, осуждения, ограничения ее прав и свобод.

Статья 133 УПК РФ содержит основания для возникновения права на реабилитацию. Несложно заметить, что законодатель определяет основания настолько размыто, что этот вопрос и до сегодняшнего дня является открытым для обсуждения. В юридической литературе имеются различные мнения по поводу толкования момента возникновения права на реабилитацию.

Так, к примеру, одни авторы считают, что на этапе досудебного производства по уголовному делу основанием для возникновения права на реабилитацию выступает оправдательный приговор или постановление о прекращении уголовного дела по реабилитирующему основанию. Другие считают, что основанием для возникновения права на реабилитацию является осуществление уголовного преследования.[3, с. 280-281]

На наш взгляд, не совсем корректно сформулированы в законе основания возникновения права на реабилитацию. В связи с вышесказанным, по нашему мнению, необходимо отвести данному вопросу отдельный акт, закрепляющий комментарий законодателя по вопросу признания права на реабилитацию лиц незаконно привлеченных к уголовной ответственности, возмещения им имущественного и морального вред.

Стоит обратить внимание на то, что генпрокурор России Юрий Чайка поделился информацией о том, сколько людей в нашей стране без вины пострадали от правоохранительной системы. Количество россиян, которые не совершили никакого преступления, но были привлечены к ответственности, достигает пятизначных чисел. По словам генпрокурора 14261 лиц были неправомерно привлечены к уголовной ответственности за последние три года. По нашему мнению, приведенная выше статистика показывает, что в работе правоохранительных органов встречаются ошибки как и в любом другом виде деятельности. Институт реабилитации, в данном случае, создан для того, что права невиновных лиц были восстановлены в полной мере. Ведь государство берет на себе ответственность в полном объеме возместить вред, причиненный гражданину.



Институт реабилитации направлен на восстановление не только последствий морального вреда, но и имущественного, трудового и иных прав. Неясным становится вопрос о том, каким образом происходит восстановление морального вреда в рамках уголовного процесса. Так, В соответствии со ст. 136 УПК РФ иски о компенсации за причиненный лицу моральный вред в денежном выражении предъявляются в порядке гражданского судопроизводства. Не можем не согласиться с Б.Т. Безлепкиным, которой придерживается позиции о том, что эта норма представляет собой кардинальный отход от принципов построения института реабилитации и перевод решения одного из вопросов, касающихся норм уголовного судопроизводства, на гражданское судопроизводство.[4, с. 34] Получается, что вопрос о взыскании имущественного и морального вреда одному лицу будет рассматриваться разными судами. Данный процесс по большей степени лишь осложнит работу судей, потому что суду, занимающегося гражданским судопроизводством, придется опираться на постановление, вынесенное по уголовному делу, и принимать решение, в том числе на его основе. Таким образом, процедура усложнена и непрактична, так как на взыскание морального вреда у участника процесса уйдет большое количество времени. Мы считаем, что было бы уместнее возложить принятие решения о возмещении всех видов вреда на один суд в порядке уголовного судопроизводства.

Законодатель отвел реабилитации роль, которая связывает неотъемлемость принципов уголовного судопроизводства и самого процесса реабилитации. Соблюдение принципов уголовного процесса и сама работа института реабилитации направлено на защиту интересов личности.[5, с. 36] Закрепление в законодательстве таких демократических принципов, как презумпция невиновности, уважение чести и достоинства личности и другие, привело к узакониванию самого института реабилитации.

Таким образом, указанный институт, предусмотренный УПК РФ, содержит множество противоречий и неточностей, его работа осложнена сложностью построения процессуальных норм, закрепленных в Главе 18. За небольшой период действия уголовно-процессуального кодекса в него были внесены многочисленные изменения, однако, к сожалению, применительно к главе 18 их нельзя назвать существенными. Устранение перечисленных выше недоработок, позволит в полной мере использовать данный институт в целях возмещения вреда, причиненного незаконными действиями правоохранительных органов и должностных лиц.

#### Список литературы

1. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г. (в ред. от 30.12.2014 г.) // Собрание законодательства РФ. 2014. – № 9. – Ст. 851

2. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 02.03.2016) // Собрание законодательства РФ. - 24.12.2001. - № 52 (ч. I). - ст. 4921

3. Уголовно-процессуальное право: Учебник для юридических вузов / Под общ. ред. В.И. Рохлина. – Спб.: Изд-во «Юридический центр Пресс», 2004. – С.528

4. Безлепкин Б.Т. Судебная защита чести и достоинства граждан в охранительных отношениях // Правоведение. 1990. № 1. С. 34.

5. Луценко П.А. Судебный контроль в досудебном производстве по уголовным делам: проблемы теории и практики / П.А. Луценко. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. - 132 с.

УДК 796

**Поваляева Татьяна Владимировна**, преподаватель  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **РОЛЬ НАСТОЛЬНОГО ТЕННИСА КАК СРЕДСТВА БЛАГОТВОРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ**

*Аннотация: в данной статье настольный теннис рассматривается как аспект, оказывающий благотворное влияние не только на физическое состояние человека, но и на его психологическую часть. Рассматриваются общие понятия, относительно данной игры, основные принципы действий и поведения. Отмечаются положительные результаты, достигаемые в различных сферах жизни человека при регулярной игре в настольный теннис.*

Выполнение физических упражнений, которые особенно нравятся человеку, положительное влияние оказывается не только на его здоровье, но и на моральное состояние. Благодаря этому улучшается как деятельность внутренних органов, так и самой системы кровообращения.

Однако, в связи с наличием студентов, которые состоят в специальных (ограниченных) группах, требуется применение физических нагрузок более легкого типа [2].

В качестве такой нагрузки можно выделить настольный теннис. Он имеет ряд преимуществ.

Прежде всего он является довольно дешевой игрой, что особенно приятно для студентов. Это обосновано тем, что как вид спортивной игры настольный теннис не нуждается в дорогостоящем инвентаре. Так же не вызывает особых сложностей поиск места для проведения тренировки. При участии в данной игре у участников формируется масса физических свойств: ловкость, реакция, мышление, ловкость, координация и другие [1].

Следует учитывать и то, что настольный теннис оказывает положительное влияние на укрепление подвижности кистей рук, а так же мускулатуры и области запястья. Физическую нагрузку получают ноги, плечевые, тазобедренные суставы, а так же позвоночник.

Теннис называют и одним из лекарств, избавляющих от стресса и хронической усталости. Все это имеет место благодаря тому, что в процессе игры человек полностью отдается ее течению. В такой момент мысли того, кто играет в теннис освобождаются от тех забот, которые обычно заполняют сознание, создавая чувство дискомфорта, он думает только об игре. А интенсивная физическая нагрузка помогает снять напряжение и скованность, а потом получить и удовольствие от одержанной победы.

Занятие данным видом спорта рекомендуют и лицам, которые страдают близорукостью, дальновзоркостью либо перенесли какую-либо операцию на глазах. Он оказывает влияние на глаза тем, что человек постоянно наблюдает за движением мячика по игровой поверхности, помогая облегчить усталость глаз. При гипертонии налаживается кровообращение и стабилизируется артериальное давление [5].

Тренировка самоконтроля характеризуется тем, что каждая доля секунды может принести решающий момент, так даже мимолетная потеря спокойствия и рассудительности может повлечь за собой поражение. Применяя методы, направленные на сохранение спокойствия в игре, теннисист намного меньше теряет самообладание и в обычной жизни.

Высокая концентрация внимания так же имеет место быть. Одновременно игроку приходится представлять в голове и общие черты проводимого матча, и помнить счет, и подбирать возможные пути выполнения успешных маневров. Помимо этого, ему приходится в первую очередь следить за мячом и подачами соперника, выполнять продуманный в голове план в реальной игре. Поэтому безусловно – внимание один из важнейших элементов в настольно теннисе. Так, специалистам, осуществляющим свою профессиональную деятельность в сферах, связанных с общественной жизнью, например, диспетчеры, операторы опасных технических средств, рекомендуют периодически играть в эту игру.

Не остается в стороне и развитие как аналитического, так и оперативного мышления. Игрок в теннис должен уметь продумывать свои шаги на несколько этапов вперед и это при том, в настольном теннисе совершенно нет никаких пауз, которые могли бы позволить поразмышлять игроку, представить ход событий. Необходимо уметь понимать своего противника, быть на шаг впереди него. Подобное принятие решений в быстром режиме предоставляет возможность развивать свое мышление и развивать способность прогнозирования [5].

На первом этапе получения навыков в настольном теннисе проходит изучение способов хватки ракетки, стойки во время игры и вариантов перемещений, техника выполнения основных приемов и тактических элемен-

тов. Следующей ступенью является уже овладение изученными приемами до автоматизма, тренировка выполнения более сложных действий. Рекомендуется составлять занятия из трех частей, а именно: подготовительная, основная, заключительная. Каждый из этих элементов имеет собственную систему:

1.Подготовительная часть. Цель – выполнение подготовительных упражнений для всего организма. В процессе разминки происходит разогревание мышц, скорость их сокращений становится выше, тем самым они сводят опасность травмирования к низкому уровню вероятности.

Стоит отметить и то, что существует категория лиц настольный теннис которым, противопоказан. Сюда относят в первую очередь людей, страдающих сколиозом. Из-за того что стол имеет небольшую высоту, выполняемые рукой движения могут лишь спровоцировать обострения. Входят сюда и лица, имеющие близорукость высокой степени либо осложнения относительно глазного дна.

Хотя настольный теннис и кажется простым на первый взгляд, все таки у него имеются собственные специфические правила. Так, например, одно состязание, проводимое за теннисным столом, будет представлять собой игру не более, чем из семи партий. В свою очередь партия не будет признана завершенной пока игрок или команда игроков, не получат одиннадцать очков. Эти баллы присваиваются на основании результатов по каждому розыгрышу мяча. Так же, существует и обязательное условие. Ни в коем случае разница в счета не должна быть менее двух очков, в противном случае игроки будут вынуждены продолжать партию до тех пор, пока разрыв не увеличится до двух и более очков. Среди любителей распространен способ игры «до завоевания», где победным количеством очков является двадцать одно. В связи с этим время, отводимое на каждую партию значительно увеличивается.

Не следует упускать и то, что конец состязания может прийти намного быстрее, независимо от того пройдены ли все партии и получено ли заветное количество очков. Такой ход игры наступает, если одна из противоборствующих сторон одерживает четыре победы подряд. Так, матч может завершиться по окончании четвертой партии.

В какой же форме проходит данная игра? Стандартно в ней принимают участие два человека, но не исключены и соревнования в паре. Поддача мяча – начало игры. Основной целью соперников является поочередное отбивание мяча на сторону противника через сетку, одновременно такой маневр должен быть искусно выполнен, дабы он не смог отразить удар [4].

Следует учитывать, что мяч и ракетка во время подачи должны находиться не в пределах стола, а за его краем, выше уровня игровой поверхности. подача считается выполненной только тогда, когда после удара мячик ударяется один раз по столу на стороне подающего, а потом перелетает через установленную в центре стола сетку и затем ударяется один раз

уже на стороне противника. В случае если сила подачи была не рассчитана и мяч зацепился за сетку, то данный маневр признается несостоявшимся. Теннисист имеет право повторить этот удар.

Вопрос о том, кто подает первым решается при помощи жеребьевки. В течение игры право подачи переходит от одного игрока к другому по прошествии двух разыгранных очка. Такой розыгрыш выполняется до тех пор, пока какая-либо из сторон не совершит ошибку во время отбивания мяча на сторону противника. Удар по мячу наносится лишь после того, как он коснется поверхности стола.

2. Основная часть. Цель – увеличить уровень физической и специальной подготовки технической и тактической составляющей. При проведении изучения каких-либо новых технических элементов идет ощутимая нервная затрата, поэтому рекомендуется проводить такие мероприятия в самом начале данного этапа, пока игрок еще не утомился игровым процессом и имеет высокую восприимчивость к новой информации.

Если был запланирован какой-либо комплекс занятий, то их так же следует чередовать в зависимости от характера и цели. Их порядок имеет следующий вид:

- упражнения на скорость;
- упражнения на силу;
- упражнения на выносливость.

3. Заключительная часть. Главная задача – осторожно понизить нагрузку, происходит переход организма из активного, интенсивного состояния в положение близкое к норме. Для достижения данного этапа применяются простые, легкие физические упражнения, например медленный бег или ходьба. Такие манипуляции помогают вывести давление и сердечный ритм на нормальный уровень, расслабить организм. Занятия, выполняемые в данной части продолжаются обычно около 7-10 минут [3].

После этого подводятся итоги проведенных занятий, оценивается выполненная работа.

В качестве заключения, хотелось бы отметить следующее. На первый взгляд, игра в настольный теннис может показаться обычным развлечением, не требующим усилий. На самом же деле, как и любой вид спорта это большой труд. Он способен не только оказывать восстанавливающее воздействие на организм, но тренировать психологические качества человека – волю, терпение. Благодаря этой игре, человек получает возможность проявить устойчивость на те негативные факторы, с которыми он обычно сталкивается в повседневной жизни.

#### Список литературы

1. Валетов М. Р. Настольный теннис в практике физического воспитания студентов вузов: методические рекомендации / М. Р. Валетов, Н. П. Наумова, В. В. Смородин. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 26 с.

2. Влияние физических упражнений на организм человека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vahe-zdorovye.ru/novosti/vliyanie-fizicheskix-uprazhnenij-na-organizm-cheloveka> (Дата обращения 02.03.2019)

3. Зотин В. В. Настольный теннис в формировании здорового образа жизни среди студенческой молодежи // СибГУ имени академика М. Ф. Решетнёва, 2018. – №77-1.

4. Правила игры [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://studwood.ru/1164899/turizm/pravila\\_igry](https://studwood.ru/1164899/turizm/pravila_igry) (Дата обращения 02.03.2019)

5. Фролов И. Польза настольного тенниса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.takzdorovo.ru/dvizhenie/polza-nastolnogo-tennisa/> (Дата обращения 29.02.2019)

УДК 342.7

**Саратова Оксана Владимировна**, к.ю.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ НА СВОБОДУ И ЛИЧНУЮ НЕПРИКОСНОВЕННОСТЬ**

*Аннотация. Обеспечение конституционных прав на свободу и личную неприкосновенность на сегодняшний день является базовой концепцией современного конституционализма, полагаем это является основой международного и наднационального правопорядка, также системой защиты прав человека. Защита личностных прав рассматривается в качестве принципа права как на международном, так и на национальном уровнях.*

В свете провозглашенного во Всеобщей декларации прав человека принципа равенства людей в достоинстве (ст. 1), посягательства на свободу личности не могут быть оправданы никакими иными ценностями, религиозными, культурными или политическими традициями страны, а также волей большинства.

В 1970 г. в решении по делу о прослушивании Федеральный конституционный суд Германии отмечал, что деятельность органов власти во исполнение закона нарушает достоинство личности, если с человеком обращаются, пренебрегая теми ценностями, которые определяют его как личность. «В особом мнении судей Геллера, д-ра Фон Шлабендорфа и д-ра Рупа по этому делу подчеркивалось, что государственная власть должна уважать и защищать человека как самостоятельную ценность, с ним нельзя обращаться как с предметом, даже если такое обращение происходит из добрых побуждений» [1, С. 42-43] . Конституционный Суд Турции подчеркивал, что «концепция прав личности означает признание и уважение - в любых условиях и при любых обстоятельствах - ценности того, что это

человек, она устанавливает пределы, за рамками которых обращение с человеком рассматривается как унижающее и бесчеловечное (решение от 27 декабря 1965 г.) [5]».

Не только международное, но и национальное законодательство, в том числе и России стоит на стороне защиты граждан, их свобод, неприкосновенности частной и личной жизни и др. В настоящее время уважение прав на свободу и личную неприкосновенность имеет значение не только для конкретного человека, но и для общества в целом, поскольку выступает в качестве необходимого составного элемента любого конституционно-демократического государства. Многие страны закрепили положения о достоинстве личности, его личных прав и неприкосновенности личной жизни в своих конституциях. Так, например, в современных учредительных актах можно встретить разные положения, прямо или косвенно выходящие на те или иные аспекты достоинства личности. Так, Конституционный суд Словении признал в одном из дел, что с этой концепцией наиболее тесно связаны такие конституционные положения, как: «запрет дискриминации, неприкосновенность человеческой жизни, запрет пыток, защита личной свободы, защита человеческой личности и достоинства при осуществлении следственных действий и других юридических процедур, в момент лишения свободы и при исполнении наказания, правовые гарантии в уголовном процессе, право на личное достоинство и безопасность, свобода выражения мнения, свобода совести» [4].

Ведущим принципом Российской Федерации является признание прав и свобод человека высшей ценностью в праве. В ч.1 ст. 17 Конституции РФ закрепляется положение о том, что «в Российской Федерации признаются и гарантируются права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с настоящей Конституцией» [3, С. 277-280.].

Ст. 2 Конституции РФ закрепляет, что «человек, его права и свободы являются высшей ценностью», государство, в свою очередь, обязано соблюдать и защищать права и свободы человека и гражданина.

Для обеспечения полной защиты прав и свобод от преступных действий, государство автоматически вмешивается в данную область прав и свобод в лице правоохранительных органов.

В ч.2 ст.23 Конституции РФ закрепляется возникшая необходимость в ограничении конституционных прав личности при производстве отдельных оперативно-розыскных мероприятий, например, на тайну переписки, телефонных разговоров и иных сообщений и каналов передачи информации.

В ч.2 ст.55 Конституции РФ устанавливается, что в России не могут быть приняты и изданы законы, которые умаляют каким-либо образом права и свободы человека и гражданина. Данная норма полностью

копирует положения статьи 17 Европейской конвенции о защите прав человека и основных свобод.

Ч. 3 ст. 56 Конституции РФ закрепляет, что в введении в России чрезвычайного положения некоторые права и свободы человека находят под защитой и не подлежат ограничению, например, право на жизнь, право на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, охрана государством достоинства личности, право на жилище, свобода совести и вероисповедания и т.д.

Конституция РФ схожа в определенных нормах, связанных с допустимостью ограничения прав и свобод, с Европейской Конвенцией. Единство проявляется в том, что ограничение прав и свобод является неким исключением из правила защиты и обеспеченности данных правовых норм. Согласие на ограничение этих прав доускается с учетом того, что это повлечет за собой общественную полезность и пойдет на благо.

Также следует отметить, что ч. 2 ст. 8 Федерального закона «Об оперативно-розыскной деятельности» дублирует положения ст. ст. 22, 23, 25 Конституции Российской Федерации в части ограничения конституционных прав человека и гражданина. Данное положение предусматривает, что ограничение этих прав может происходить только в судебном порядке и на основании судебного решения.

В тоже время, ст. 9 Федерального закона «Об оперативно-розыскной деятельности» закрепляет основания и порядок судебного рассмотрения материалов об ограничении конституционных прав личности в результате проведения оперативно-розыскных мероприятий. «Принимая во внимание тот факт, что данная норма полностью отображает проведение указанной судебной процедуры, нельзя не отметить, что положения которые в ней содержатся обладают определенными пробелами и неточностями, а также характеризуются неконкретностью формулировок. Подобные негативные обстоятельства могут за собой повлечь недостатки в ведомственном регулировании конкретных процедурных элементов при получении судебного решения для разрешения вопроса о проведении оперативно-розыскных мероприятий, ограничивающих конституционные права граждан, но и могут повлиять на толкование законодательных норм, и в результате что может привести к появлению ошибок в правоприменительной практике.

Оперативно-розыскная деятельность является мощным оружием, которое в каких-то определенных условиях способно причинить ущерб интересам личности, общества и государства. Исходя из этого, государство гарантирует обеспечение и соблюдение конституционных прав и интересов граждан, при этом устанавливая целый ряд правил, по которым оперативно-розыскные мероприятия допускаются, в следствие чего, законом устанавливается не допущение на применение оперативно-розыскных ме-



роприятий, направленных против интересов противостоянию преступности в стране.

Судебный контроль и прокурорский надзор выступают гарантом, который обеспечивает законность при проведении мероприятий по оперативно-розыскной деятельности. В различных видах судопроизводства происходит рассмотрение жалоб на оперативно-розыскные мероприятия, которые ограничивают или нарушают права заявителей, что является особенностью, однако конкретный вид судопроизводства в законе никак не отрегулирован» [2, С. 360-364.].

Ст. 5 Федерально Закона «Об оперативно-розыскной деятельности» устанавливает право на неприкосновенность жилища. Данное положение трактуется, что никто не имеет права вторгаться в жилище без согласия лиц, проживающих в нем, кроме случаев, предусмотренных ст. 25 Конституции РФ.

В данном Федеральном Законе не дается четких способов, по которым ограничение данные прав допускаете, что является серьезным упущением в законодательстве. Более того, в данном законе нет толкования на понятие «проникновение в жилище», создавая тем самым определенные барьеры при понимании смысла данного положения на ограничение права граждан на неприкосновенность их жилища.

Стоит отметить, что несовершенство норм, связанных с проникновением в жилище, влечет за собой пассивность в работников оперативной службы, дабы избежать порицаний и жалоб со стороны граждан, часто сотрудники только создают видимость своей работы по розыскным делам.

Чтобы выйти из сложившейся ситуации, полагаем будет целесообразно внести поправки в действующее законодательство, а именно, в Федеральный Закон «О полиции», в котором необходимо установить еще один вид на ограничение права на проникновение в частное жилище – когда лицо умышленно скрывается от органов дознания, следствия и суда, которое хочет уклониться от уголовной ответственности, то сотрудники вправе беспрепятственно войти в данное жилище, без заключения суда.

Полагаем, что данные изменения смогут в какой-то степени снизить количество жалоб, которые поступают от граждан о нарушении права на свободу и личную неприкосновенность.

#### Список литературы

1. Избранные решения Конституционного Суда Германии. - М., 2018. – 324 с.
2. Саратова О.В. Возможные ограничения конституционных прав граждан сотрудниками оперативно-розыскной деятельности. // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов Воронежского государственного аграрного университета имени

императора Петра I. Секция «Гуманитарные и социально-политические науки» 18 марта –26 марта 2019 г. / Колл. авторов; под общей редакцией д-ра ист. наук, профессора В.Н. Плаксина. / О.В. Саратова. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. - С. 360-364.

3. Саратова О.В. Поколение конституционных прав и свобод человека и гражданина. - Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. Секция «Гуманитарные и социально-политические науки» 14 марта –10 апреля 2018 г. / Колл. авторов; под общей редакцией д-ра ист. наук, профессора В.Н. Плаксина. / О.В. Саратова. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 277-280.

4. Decision No. U-I-109/10, dated 26 September 2011. Para. 9 B // Constitutional Court of the Republic of Slovenia. Selected Decisions: 1991 - 2015 / Ed. by S. Nerad. Ljubljana, 2016. P. 55 - 81.

5. Kilinc B. The Concept of Human Dignity in Law and Practice of Turkish Constitutional Court // Comparing Constitutional Adjudication. A Summer School on Comparative Interpretation of European Constitutional Jurisprudence "The Dignity of Man in Constitutional Adjudication" / Trento, 2007. P. 3. URL: <http://www.jus.unitn.it/cocoa/papers/PAPERS%20nd%20PDF/Dignity/Turkey-dignity.pdf> (дата обращения: 10.10.2019).

УДК 372.881.1

**Соломатина Анна Геннадьевна**, к.п.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

### **РОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ**

*Аннотация. В статье описывается роль самостоятельной работы в обучении иностранному языку. В статье дается определение самостоятельной работе, приведены основные классификации самостоятельной работы, а также заданий к ней. Автор раскрывает основные этапы самостоятельной работы студентов в обучении иностранному языку.*

В современных условиях окружающей действительности становится очевидным, что общество нуждается в высоко квалифицированных специалистах с активной профессиональной и жизненной позицией, способных не только адаптироваться в глобальном мире, но и занимать лидирующие позиции в нем. Поэтому перед высшим образованием несомненно стоят специальные задачи, связанные с формированием у будущих специалистов как профессиональных, так и культурных компетенций, стремление к саморазвитию и самосовершенствованию. Решение этих задач требует в

первую очередь изменение концептуальных принципов обучения иностранному языку. Поэтому введение самостоятельной работой студентов в вузе не является просто формой образовательного процесса, она трансформируется в его целостную основу. Содержание самостоятельной работы в высших учебных заведениях, формирование познавательной самостоятельности в обучении иностранным языкам является актуальной проблемой и требует детального анализа и исследования.

Самостоятельная работа обучающихся — это такая форма организации учебной деятельности, осуществляемая под прямым или косвенным руководством преподавателя, в ходе которой учащиеся преимущественно или полностью самостоятельно выполняют различного вида задания с целью формирования знаний, навыков, умений и личных качеств.

Согласно учебному плану, в вузе самостоятельная работа студентов в форме самоподготовки к практическим и семинарским занятиям, выполнения различных лексико-грамматических упражнений, выполнения переводов научных текстов, подготовки пересказов текстов, подготовки оригинальных проектов, подготовки к зачётам и экзаменам составляет более половины от общего количества часов, отведённых на дисциплину «Иностранный язык». Поэтому при недостаточном количестве аудиторных часов самостоятельная работа обучающихся по изучению иностранного языка приобретает особое значение.

Таким образом, из всего вышесказанного мы можем сделать вывод, что способность и готовность к самостоятельной работе необходимо целенаправленно формировать с помощью организованной учебной деятельности во время аудиторных занятий. Студенты должны иметь чёткое представление о целях и задачах обучения, о последовательности учебных действий при выполнении заданий, о цели каждого задания и о его значимости для формирования того или иного умения или компетенции.

Необходимо подбирать для самостоятельной работы упражнения по чтению, аудированию, письму и говорению на английском языке, которые ориентированы на формирование у студентов навыков общения (профессионального, делового и т.д.), накопление терминологического словаря и бытовой лексики, развитие умения строить свои высказывания самостоятельно.

Иногда рекомендуются творческие задания, которые не только формируют навыки самостоятельной работы, но и повышают мотивацию к изучению иностранного языка. Обязательным условием успешной организации самостоятельной работы студентов является контроль и самоконтроль, который должен быть систематическим и осуществляться на всех этапах обучения.

Существует несколько классификаций заданий для самостоятельной работы:

– обучающие задания, при которых педагог дает студентам задание и показывает, как его сделать – поисковые задания, которые самостоятельно выполняются студентами;

– тренировочные задания, которые выполняются по образцу.

Необходимо отметить, что задания для самостоятельной работы студента должны дифференцироваться. На начальном этапе обучения задания для самостоятельной работы должны быть несложными и носить как групповой, так и индивидуальный характер. В дальнейшем задания для самостоятельной работы становятся творческими. Это проекты, рефераты, презентации, составление глоссариев, написание статей и т. д. Соответственно помощь преподавателя на данном этапе носит консультативный характер, а самостоятельность самих студентов возрастает.

Большой интерес у студентов вызывают такие формы самостоятельной работы, как обсуждения и дебаты на актуальные и социально значимые вопросы, связанные с их будущей профессией, семьей и страной. Студенты агрономического факультета, например, интересуются развитием сельского хозяйства в различных странах, уход за почвой, её минерализация и т.д. Дебаты показали неформальное отношение студентов в подготовке к дискуссии. Они искали и систематизировали сведения по актуальным вопросам их направления в научно-популярных зарубежных источниках и могли аргументировать свою точку зрения и критиковать взгляды своих оппонентов. Несомненно, процесс овладения умением самостоятельно приобретать новые знания развивается на основе выполнения студентом различных творческих заданий, упражнений аналитического характера, работа с раздаточными материалами. Одной из таких видов работ является проектная деятельность. Технология проектной деятельности активно участвует в преподавание языковых дисциплин. Преимущество этого вида работы заключается в том, что студенты видят результат своей работы; у них есть возможность самостоятельно выбрать тему проекта.

По мнению ученых, существует три этапа самостоятельной работы, каждый из которых характеризуется определенными целями.

Первый этап заключается в развитии положительной мотивации студентов к обучению иностранному языку, проявлению их интереса к самостоятельной работе, в понимании их сущности самообразовательной способности, раскрытие методов самообразования. Второй этап направлен на формирование навыков самостоятельной работы и базируется на максимальном погружении студентов в работа с информацией, мобилизация и активизация внутренних ресурсов студентов. третий этап-овладение творческими и рефлексивными действиями, направленными на совершенствование навыков. Для студента самостоятельная работа должна пониматься как внутренне мотивированная творческая деятельность, включающая следующие этапы: осведомленность о целях и задачах; самоорганизация при назначении учебных действий во времени; самоконтроль в реализации.

Следующим аспектом организации самостоятельной работы студентов является проведение различных студенческих конкурсов и фестивалей. В процессе реализации студенты приобретают новые знания, набираясь опыта, развивают ораторские навыки, формируют умение слушать партнера, совершенствовать коммуникативные навыки.

Выделяют следующую классификацию самостоятельной работы:

- самостоятельная работа репродуктивного типа, основанная на ранее полученных знаниях;
- самостоятельная работа познавательно-поискового типа, направленная на получение новых знаний;
- самостоятельная работа творческого типа, направленная на создание новых и оригинальных произведений;
- самостоятельная работа когнитивно-критического типа, педагогический анализ.

Следует отметить, что в системе высшего образования существует традиционная классификация, три составляющие в зависимости от места и времени проведения самостоятельной работы:

самостоятельная работа в процессе аудиторного обучения (лекции, семинары, практические занятия, лабораторная работа); самостоятельная работа под руководством преподавателя в форме плановой консультации, творческих контактов, зачетов и экзаменов; внеклассная самостоятельная работа при выполнении домашних заданий учебно-творческого характера

Таким образом, самостоятельная работа включает в себя поиск необходимой информации, приобретение знаний и их использование для решения образовательных, научных и профессиональных задач. Задания, предназначенные для самостоятельной работы, должны носить активный и творческий характер, стимулируют поиск самостоятельных решений, при этом приобретение необходимых навыков является обязательным условием для развития самообразования.

#### Список литературы

1. Беляева А. Управление самостоятельной работой студентов // Высшее образование в России. 2003. № 6. С. 46–49. 2. Васькина Т. И., Поцепай С. Н. Организация самостоятельной работы в аграрном вузе // Сборник научных статей по итогам V Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В. С. Артемовой, Н. А. Сальниковой, Е. А. Цыганковой. Брянск : БГИТУ, 2017. С. 187–192. 3.

2. Васькина Т. И., Поцепай С. Н. Современные педагогические технологии при обучении студентов иностранному языку в неязыковом вузе // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам в неязыковых вузах : сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2016. С. 167–172

**Токмакова Юлия Валерьевна**, старший преподаватель  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «FOCUS ON PROFESSION» ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНОМУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ОБЩЕНИЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ИНТЕГРИРОВАННОГО ПРЕДМЕТНО-ЯЗЫКОВОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Аннотация: В данной статье рассматривается важность разработки модели интегрированного предметно-языкового обучения (CLIL). Предлагается новое учебное пособие “Focus on Profession” по английскому языку для специалистов в области сельского хозяйства, которое носит коммуникативно-ориентированный и профессионально направленный характер.*

Современные требования на российском рынке труда, предъявляемые к высококвалифицированным специалистам в области сельского хозяйства формируют социальный заказ на подготовку соответствующих кадров, владеющих иностранным языком на достаточно высоком уровне. В Воронежском ГАУ обучению иностранному языку отводится особое место, так как наш университет тесно сотрудничает с зарубежными вузами, где обучающиеся могут принимать участие в программах академической мобильности, проходить практику или стажировку. В связи с ростом большого количества международных компаний аграрного профиля и их выходом на российский рынок, знание иностранного языка в профессиональной сфере является одним из основных критериев при трудоустройстве, т.е. существует потребность в подготовке высококвалифицированных специалистов.

В настоящий момент идут активные поиски новых форм и методов обучения, которые бы обеспечивали интенсивность усвоения учебного материала, оптимизацию учебного процесса и удовлетворяли бы всем потребностям обучающихся. Поэтому возникает потребность в разработке эффективных моделей обучения, одной из которых является модель интегрированного предметно-языкового обучения (CLIL). Предметно-языковое интегрированное обучения было разработано группой ученых европейских вузов, среди которых стоит отметить David Marsh, Do Coyle, Oliver Meyer и др. и использовалось для обозначения учебных ситуаций, в которых дисциплины или отдельные разделы преподаются на иностранном языке. При этом иностранный язык, на котором ведется весь курс обучения, используется как средство обучения дисциплине [1].

Однако следует учитывать, что реализация модели интегрированного предметно-языкового обучения зависит от ряда психолого-педагогических

условий для эффективности достижения конечных результатов. Важно учитывать специфику профилей и направлений обучения при отборе предметного содержания обучения иностранному языку для профессиональной коммуникации [3]. Важным фактором результативной деятельности обучающихся выступает их учебная мотивация обучаться иноязычному профессиональному общению на основе модели интегрированного предметно-языкового обучения. Каждый обучающийся должен получать удовольствие от интеллектуальной деятельности, реализовывать свой потенциал и научиться добывать необходимую информацию для удовлетворения своих познавательных потребностей.

Для эффективного формирования профессиональных коммуникативных навыков необходимо разработать комплекс коммуникативных упражнений, объединенных общей тематикой и направленных на достижение единой цели. Таким образом, становится актуальным внедрение предметно-языкового интегрированного обучения, некоторые элементы которого используются нами при создании учебного пособия “Focus on Profession”, направленного на формирование коммуникативных навыков для профессионального общения.

Стоит отметить, что при планировании учебного материала с элементами CLIL важно учитывать тот факт, что обучающиеся должны владеть иностранным языком на уровне B1 и выше. Уровень B1 – пороговый уровень (Intermediate) – является третьим по счету в Общеввропейской шкале и считается средним по отношению к другим уровням. Таким образом, данный уровень не позволяет общаться на профессиональные темы, но открывает возможность к более продвинутому изучению языка и служит базой к использованию языка в профессиональной деятельности.

CLIL применяется для достижения конечных целей образовательного процесса, а именно формирования иноязычной профессионально-коммуникативных компетенций специалистов аграрного профиля и имеет двуединую цель: изучение самой учебной дисциплины и изучение иностранного языка [2]. Здесь мы подразумеваем не преподавание аграрных дисциплин на иностранном языке, а подразумевается интеграция иностранного языка как учебной дисциплины и дисциплин, связанных с аграрным профилем.

Разработанное учебное пособие “Focus on Profession” (авторы Саенко Е.С., Токмакова Ю.В) с элементами CLIL является образовательным ресурсом для специалистов в области сельского хозяйства и отраслей, связанных с аграрным сектором. Учебный материал пособия носит коммуникативной-ориентированный и профессионально-направленный характер и нацелен на формирование и совершенствование навыков общения на английском языке в сфере иноязычной профессиональной коммуникации. Учебные тесты и диалоги дидактически и методически обработаны, и систематизированы для успешного усвоения обучающимися. Представлен-

ные в учебном пособии упражнения направлены на освоение и закрепление грамматики и лексики профессионального английского языка по таким направлениям как сельское хозяйство, биотехнологии, экономика, бизнес, информационные технологии. Таким образом, оно охватывает круг основных вопросов, представляющих несомненную значимость и интерес для студентов данной специальности [4].

Учебное пособие состоит из 12 разделов, каждый из которых имеет следующую структуру: Preview (Starting up); Discussion; Reading; Grammar; Career Skills и включает профессионально-ориентированные тексты, задания к ним, грамматический и лексический материал, а также упражнения для его закрепления, разнообразные диалоги, моделирующие ситуацию реальной коммуникации. Представленные упражнения представляют продуктивную направленность и ориентированы на осмысление получаемых знаний и их использование в ситуациях профессионального общения.

Главным аспектом при изучении иностранного языка является пополнение лексического минимума – изучение и запоминание лексики, терминологии и узкоспециализированной лексики для дальнейшего их использование в своей профессиональной деятельности. Именно от лексического минимума зависит на сколько успешно обучающийся сможет построить диалогическое и монологическое высказывание, прочесть и перевести научную статью. Поэтому основная роль в учебном пособии отводится изучению, усвоению и закреплению лексики для профессиональной коммуникации на английском языке. Раздел «Reading and Discussion» направлен на развитие навыков профессионально-ориентированной речи. Тексты раскрывают актуальные темы, а упражнения направлены на развитие навыков чтения и говорения. Что касается разработки упражнений, стоит начинать с несложных вопросов по теме занятия. Данные упражнения носят названия “Preview” и стимулируют обучающихся к активной мыслительной деятельности, позволяют выявить знания лексического минимума по выбранной теме и настаивают обучающихся к активной коммуникации. Рассмотрим некоторые виды заданий на примере раздела “Farming”.

a) Answer the questions.

1. What field crops are grown in your region? What crops are common in other countries?

2. What vegetables are common in your region? What are the most popular fruits?

3. What are the most popular farm animals in your region?

b). Match the verbs to their definitions.

1. to add

A. to turn over the soil

2. to plough

B. to collect crops

3. to sow

C. to use

4. to harvest

D. to put something with something else

5. to apply

E. to put seeds into the ground



Хорошими примерами данных упражнений являются:

- 1) Match the terms to their definitions;
- 2) Complete the article with the following words from the box;
- 3) Match the verbs and nouns that go together.

После запоминания идет этап отработки изученной лексики. На данном этапе важно смоделировать возможные ситуации, характерные для реального общения.

Раздел “ Career Skills” предлагает темы для организации обсуждения в учебной аудитории, помогает сформировать у обучающихся необходимые навыки общения, вступать в обсуждение и аргументировать свою точку зрения. К примерам упражнений на формирование коммуникативной компетенции можно отнести:

1. Use the words and phrases below to write about your own farm. Crop farm, dairy farm, livestock farm, a farmhouse, sheds, barns, chicken coop, a greenhouse, a stable, a milking parlor, pens, silos, pastures, meadows, a pond, a vegetable garden, fruit trees, beehives, a cellar, solar panels, water storage tanks.

2. Work in pairs. You want information about your partner’s farm. Ask each other questions.

Приведенные выше упражнения сопровождаются разбором речевых клише, характерных для различных ситуаций общения. Например, как правильно выразить согласие и несогласие, как грамотно переспросить собеседника, как получить интересующую информацию, как спрогнозировать ситуацию речевого общения.

Благодаря использованию модели интегрированного предметно-языкового обучения выпускников будет отличать высококвалифицированная подготовка, они будут обладать всеми необходимыми знаниями, востребованными на современном рынке труда.

#### Список литературы

1. Coyle, D. Content and language integrated learning. / D. Coyle, P. Hood, D. Marsh, Cambridge: Cambridge University Press, 2010. – 182p.

2. Капранчикова К.В. Особенности отбора предметного содержания обучения иностранному языку в аграрном вузе// Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. Тамбов, 2018. Т. 23. №176. С. 46-55. DOI 10.20310/1810-0201-2018-23-176-46-55

3. Токмакова Ю.В. Психолого-педагогические условия обучения иноязычному профессиональному общению студентов направления подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» на основе модели интегрированного предметно-языкового обучения// Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. Тамбов, 2019. Т. 24. №181. С. 43-54. DOI 10.20310/1810-0201-2019-24-181-43-54

4.Токмакова Ю.В. Важность создания учебного пособия по английскому языку для обучающихся всех направлений подготовки в Воронежском Государственном Аграрном Университете. /Ю.В. Токмакова/ Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы научной и учебно-методической конференции научно-педагогических работников и аспирантов ВГАУ. Под общей редакцией В.Н. Плаксина. –Воронеж: ВГАУ, 2019 –С. 232-237.

УДК 37.018

**Толстикова Владислав Александрович**, магистрант  
**Мионов Алексей Геннадьевич**, к.с.-х.н, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет

### **ТРЕНИНГОВАЯ РАБОТА КАК ЭФФЕКТИВНАЯ ПРАКТИКА ПРАВОВОГО ВОСПИТАНИЯ**

*Аннотация. В статье рассматривается вопрос реализации тренинговой работы с обучающимися юридических направлений подготовки как эффективной практики правового воспитания в аграрном вузе. Раскрывается понятие, содержание и особенности тренинга как формы правового воспитания. Приводятся разработки эффективных тренингов.*

Исходя из ст. 1 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ: «образование – единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов» [1].

Таким образом, применительно к рассматриваемому вопросу возникает ряд проблем: 1) на данный момент, актуальной является проблема формирования высококвалифицированных специалистов, что не раз отмечалось представителями различных отраслей отечественной науки. Отвечая на вопрос о качествах анализируемых лиц, следует руководствоваться такими понятиями как высокий уровень профессионализма, творческой расположенности и активности в той или иной форме; 2) посредством введения в учебный процесс такого явления как новизна, возникла соответствующая потребность в выработке у обучающихся общественно полезных знаний и навыков, убеждений, качеств и т. д. [6].

Кроме того, возникают определенные трудности, связанные с избранием государством европейского курса применительно к образованию, по-

средством реализации положений Декларации о создании общеевропейского пространства высшего образования (Болонская декларация) [англ.] (Принята в г. Болонье 19.06.1999) касаясь избрания приоритетности новых методов и форм организации обучения в высшей школе [2].

На сегодняшний день, в связи с информатизацией учебного процесса, учебными планами вузов число проводимых преподавателями лекций сокращается в пользу практических занятий и самостоятельной работы обучающихся. Данный подход с одной стороны раскрывает широкие возможности для дистанционного обучения [7], экономически целесообразен, однако, с другой стороны, за счет сокращения контактной работы и непосредственного интеллектуально-эмоционального взаимодействия с профессорско-преподавательским составом вуза страдает воспитательная составляющая образовательного процесса.

Лекция как форма обучения несет в себе значительную смысловую нагрузку: 1) осуществляется социально-психологический, философский контакт с аудиторией, формирующий интерес у обучающегося; 2) формируется учебный материал, который, по мнению преподавателя, служит базисом успешной сдачи экзамена или зачета, при этом, обучающемуся будет с чем сравнивать позицию лектора. Не следует списывать со счетов и воспитательную функцию лекции [9].

В условиях современного сокращения количества лекций, актуальным становится поиск оптимальных форм обучения и воспитания, призванных способствовать возникновению интереса у обучаемых к проблематике отдельных правовых вопросов, ставящихся на отдельном этапе обучения. В данных условиях, все большую актуальность приобретает тренинг как форма правового воспитания и обучения.

Тренинг (англ. – training, специальный тренировочный режим, тренировка) – такой вид обучения, в котором часть содержания учебного материала минимизирована. Основное внимание уделяется отработке практических умений и навыков, компетенции [3].

Тренинговой работе свойственны следующие характерные признаки: 1) соблюдение принципов работы в группе; 2) направленность на психологическую помощь членам группы обучаемых касаясь саморазвития; 3) педагог-тренер, как правило, лишь инициирует данный процесс, контролируя его, основную работу выполняют сами обучаемые, взаимодействуя между собой и педагогом-тренером; 4) наличие принципа постоянности состава группы обучаемых (в студенческой среде это практически не вызывает проблематичности); 5) удобная пространственная организация (обучаемые, не абстрагируются друг от друга, сидя порознь, а устраиваются, в круг); 6) применение активных методов групповой работы; 7) атмосфера раскованности и свободы общения, состояние психологической безопасности; и иные.

По своей сути, тот или иной тренинг является социально-психологическим. Тренинг как форма обучения и воспитания включает в себя ряд методов (в зависимости от того или иного его вида и учебной ситуации). Одним из наиболее эффективных методов в данном отношении является интерактивный метод; его значение применительно к обучению заключается в том, что учебный процесс организован был таким образом, что бы все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, имеют возможность рефлексировать по поводу того, что они узнали и думают.

Достоинствами интерактивного метода является то, что интерактивные формы проведения занятий способствуют возникновению: 1) интереса к предмету и содержанию тренинга у обучающихся; 2) активного участия каждого в группе, что является поощряемым; 3) у обучающихся состояния, когда они могут наблюдать чувства друг друга; 4) фактора усвоения учебного материала более эффективно, нежели при проведении иных форм обучения; 5) обратной связи в аудитории 6) у обучающихся мнения и отношения; 7) жизненных навыков; 8) нового поведения обучающихся.

Тренинговая работа не заменяет лекционные занятия: она способствует лучшему усвоению лекционного материала, а также формирует мнения, отношения, навыки поведения у конкретных обучающихся. Одним из необходимых условий успешной реализации тренинга является личный опыт участия педагога в тренинговых занятиях по интерактиву.

В качестве примера реализации этой цели следует привести разработанный нами тренинг: «Коррупция-зло» [4], где цель психологического тренинга состоит в формировании у обучающихся устойчивого негативно-неприятного личного отношения к коррупции и взяточничеству.

Тренинг проводится в форме групповой беседы и обсуждения. Лейт-мотивом обсуждения должно быть высказывание «взятка решает маленькую проблему, но порождает огромную». Эффективность данного тренинга зависит от психологической компетенции преподавателя, его умения создавать ситуацию активного проживания студентами правозначимых явлений и событий [4]. Практика проведения тренинга в течение двух лет среди обучающихся бакалавриата и магистратуры юридических направлений подготовки в Красноярском государственном аграрном университете по форме обратной связи студентов оказалась эффективной в 55% случаев.

Люди, по мнению ученых, склонны повторять неправильные способы поведения в силу их большой легкости, склонны к оправданию своих привычек, неправильность поведения оказывается скрытой от создания. В процессе данного тренинга человеку предоставляется уникальная возможность увидеть неправильные привычки в «зеркале» группы при наличии соблюдения принципа психологической безопасности.

Тренинг «Я имею право» Участники делятся на 3–4 группы. Все группы получают одинаковые задания: придумать по 10 прав, которые, по

их мнению, имеют все люди. Затем каждая группа по очереди зачитывает эти права, ведущий зачеркивает повторяющиеся. Вырабатывается общий список, состоящий из 10 основных прав.

Достоинствами тренинга является выражение ценностных ориентиров, мотиваций обучаемых, свидетельствующих об уровне их правового воспитания, т. е. выбор более низких с моральной точки зрения прав, хотя, возможно, и более полезных в человеческой жизнедеятельности позволит по завершению тренинга установить, какими правами группа не воспользовалась, дабы каждый обучаемый понял мнимость своих социально, нравственно и морально оправданных ценностей и сделал для себя соответствующие выводы. Кроме того индивидуальный выбор тех или иных правомочий членами группы создаст состояние дискуссии за целесообразность выбора каждого обучающегося или иной дискуссионный предмет.

Недостатками следует признать высокую степень перехода с непосредственного предмета тренинга и дискуссий в демагогию, философию и т. д., что усугубит противоречия между членами группы по части правового воспитания, тем не менее, это можно расценивать как развитие.

Тренинг «Правовая линия» Каждый участник получает лист бумаги с нарисованной правовой линией, на которой отмечен возраст человека. Отвечая на предложенные вопросы, он должен сделать на ней определенные пометки. Например: «0 – 7 – 14 – 16 – 18 – 35 – 40 – 60 – 65. Примерные вопросы: 1. С какого возраста ребенок имеет право на имя, отчество, фамилию? (с рождения). 2. До какого возраста ребенок имеет право на бесплатный проезд в городском транспорте? (до 7 лет). 3. С какого возраста наступает уголовная ответственность (полная – с 16 лет, за тяжкие преступления – с 14 лет) и т. п.».

Достоинствами данного тренинга является то, что для разрешения данного упражнения, обучающийся должен обращаться к различным правовым отраслям и законодательству РФ. Выполнение задания, практически не зависит от того фактора, что студент временно находится в неведении о том, что может значить возраст человека применительно к конкретным отраслям права, достаточно обратиться к той из него, знания о которой обучающийся имеет.

Кроме того, сохранившиеся комплексные знания по некоторым, многим или всем отраслям права позволят ускорить процесс ответа, придать анализируемому упражнению игровой характер. Кроме того, возраст человека можно размежевывать на гораздо большее количество цифр, например до 65, что усложнит данное упражнение. Впрочем, такую операцию можно проделывать с любой программой тренинга.

Каждый из вышперечисленных принципов позволяет преподавателю-тренеру управлять формированием профессиональных компетенций каждого из участников тренинга. Помимо прочего идея о практике тренингов сочетается с проведением лекций в рамках одного учебного плана вуза.

Таким образом, тренинг как форма обучения может выступать эффективной формой правового воспитания в современном образовательном пространстве вуза, что ярко прослеживается в указанных выше отдельных тренингах, однако, следует понимать, что определенной гарантией педагогической эффективности учебно-профессионального тренинга является соотнесение его признаков с компонентной структурой целостного педагогического процесса.

#### Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 26.07.2019) // Консультант плюс: Законодательство (дата обращения: 10.10.2019).
2. Декларация о создании общеевропейского пространства высшего образования (Болонская декларация) [англ.] (Принята в г. Болонье 19.06.1999)// Консультант плюс: Законодательство (дата обращения: 10.10.2019).
3. Кузнецов В.В. Общая и профессиональная педагогика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В.В. Кузнецов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 156 с.
4. Миронов А.Г. Методика и методология преподавания в высшей школе. Практикум: учебн.-метод. пособие / А.Г. Миронов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 127 с.
5. Миронов А.Г. Управление педагогическим процессом в системе профессионального образования / А.Г. Миронов, С.А. Цыплакова // В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 44-46.
6. Пилюгина Е.И., Социально-психологический тренинг как форма интерактивного обучения в вузе / Е.И. Пилюгина, С.В. Павлюк, А.Л. Айрапетян, Э.Ю. Чобанян // Инновационные педагогические технологии: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2015 г.). – Казань: Бук, 2015. – С. 192-194.
7. Царапкина Ю.М. Потенциал использования и перспективы развития дистанционного обучения / Ю.М. Царапкина, А.Г. Миронов, А.М. Кирейчева // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал), 2017. – Т.8. – №7. – С. 304-318.
8. Цыплакова С.А. Критерии развития личностного потенциала специалистов / С.А. Цыплакова, А.Г. Миронов, С.В. Захаров // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал), 2018. – Т.9. – № 3. – С. 140-152.
9. Шабунина В.А. Современные подходы в терминологии профессионального образования / В.А Шабунина, Н.В. Дунаева, А.К. Шабунина, А.Г. Миронов. – Москва-Красноярск, 2017. – 562 с.

**Шевцова Марина Викторовна**, магистрант

Кубанский государственный аграрный университета имени И.Т. Трубилина

**Луценко Павел Александрович**, к.ю.н., доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

## **ИНСТИТУТ АСТРЕНТА В ЗАРУБЕЖНЫХ ПРАВОВЫХ СИСТЕМАХ**

*Аннотация. В статье авторы ставят задачи рассмотреть различные точки зрения на правовую природу астрента, рассмотрение зарубежного регулирования и использование в таких странах как Франция, Италия, Германия, Португалия и т. д.*

Впервые упоминания об астренте были во Франции. Там он появился в судебной практике, вскоре уже закрепился и в законодательстве. Практику применения астрента по примеру Франции в дальнейшем стали использовать страны Европы, такие как: Португалия, Германия, Италия и другие.

Следовательно, чтобы разобраться в сути вопроса, необходимо обратиться к истокам и в первую очередь изучить применение астрента во Франции.

Термин астрент еще не был четко сформулирован, но его основой послужило решение Кассационного суда Франции от 20 марта 1889 года, где он использовался в возмещении убытков. В решении указывалось, что должник за просрочку исполнения обязательств должен был их компенсировать. При таком положении институт принудительной силы не использовался и размер астрента ограничивался лишь рамками убытка, тому поспособствовало введение ранее такой категории как «extra legem» - данное положение защищало права ответчика.

В дальнейшем астрент развивается и с 50-х годов прошлого столетия меняет свою концепцию и перестает иметь сходство с возмещением убытков в большем размере, чем сами убытки. Данные действия были раскритикованы общественностью и результатом стала работа Л.Ж. Де Ла Морандьера – «Гражданское право Франции», где он указывал, что такая «сверхкомпенсация» законодательством не предусмотрена, и к тому же вынесенное судом решение является окончательным и изменению впоследствии не подлежит. [4].

Как следствие ранних действий в 1972 году в ст. 491 ГПК Франции закрепили основные принципы астрента:

- 1) назначение судом по собственной инициативе;
- 2) возможность его отмены судом;
- 3) определение его размера судом по своему усмотрению [2].

Данные принципы, в конечном ее виде, сформировали концепцию астрента во Франции. И мы прослеживаем путь становления от разновид-

ности взыскания убытков до установленной процессуальным законом карательной меры, целью которой является не наказать, а побудить должника к исполнению обязательств.

Также принципы астрента прописаны в Кодексе Гражданского исполнительного производства Франции в статьях L131-1–L131-4. Данный кодекс относительно свежий и точнее адаптирован под современные регламенты, он закрепляет следующие черты *astreinte*:

1) суд может наложить штраф по собственной инициативе, в том числе в отношении решения другого суда;

2) он независим от размера убытков, зависимость определяется от степени вины и сопротивления ответчика (судье не приходится устанавливать факт - понес ли кредитор реальный ущерб и его размер);

3) два самостоятельных вида *astreinte*: временный (*provisoire*, также известная как *comminatoire* – «угрожающая») и постоянный (*définitive* – окончательный, бесповоротный). Различие их в том, что первый может быть скорректирован с учетом дальнейшего поведения ответчика, а у второго уже нет вариантов для изменения;

4) дополнительный характер (в случае отмены решения по делу вышестоящим судом *astreinte* также теряет силу в связи с отсутствием основания);

5) частный характер (не дает оснований и прав на использование гарантии);

6) добровольный характер исполнения (не является основанием принудительного исполнения, а используется, как цель для побуждения ответчика самостоятельно осуществить взятое на себя обязательство, но также он может побудить к использованию превентивной меры исполнения уже после его уплаты) [1].

Если рассматривать астрент в современном мире с его реалиями, то во Франции он осуществляется, как частноправовой штраф (как следствие взыскивается не в пользу государства, а частного лица). Также и выплата данного штрафа не связана с убытками истца от неисполнения или процентами по денежному обязательству (но при определении размера штрафа учитываются такие составляющие, как степень вины должника в неисполнении обязательства, сроки неисполнения и поведение ответчика в период невозврата). Носит он вспомогательный (акцессорный) характер, т. е. в случае отмены основного судебного акта апелляционным судом по делу в общем или астрента в части, то штраф не может взыскиваться, в связи с решением вышестоящей инстанции.

Применение астрента очень обширно: помимо традиционных областей для этого института таких, для которых создавался и использовался изначально (в начале XIX века) – неденежных обязательств, но совершаясь и развиваясь получил обширное использование еще и семейных, денежных, соседских, трудовых и других сферах. Для упрощения понима-



ния и обобщения областей использования астрента было выведено Правило – «Астрент может быть применен всегда, кроме случаев, когда исполнение обязательства тесно связано с личностью должника» (для понимания правила есть пример – Штраф, обязательство определенного артиста, певца, танцора и др. лично исполнить роль, музыкальное произведение, танец и т. п.).

Родоначальники астрента выделяют, как уже упоминалось ранее, две основные формы: временная (*provisoire*) и окончательная (*définitive*). Эти две формы сначала были и регламентировались лишь устно, свое официальное подтверждение и закрепление они получили лишь в законе 1972г, шестая статья которого сообщает: «*astreinte – provisoire, définitive...*», последующие принятые НПА сохраняют ту норму 1972г., последние законодательные изменения от 1991г. также сохраняют 2 те формы, по сей день.

1. *Provisoire* астрент (предварительный). Провизорный чаще применяется судами. Судья при вынесении решения указывает сумму, которая со временем может подлежать увеличению, если ответчик в установленный законом срок не погасит полученный штраф и тем самым у судьи имеется право с учетом позиции должника пересмотреть и вынести новое решение по данному делу (таким образом у судьи нет обязанности в той окончательной части штрафа, а у ответчика появляется стимул). При обращении истца в вышестоящую инстанцию, суд изучив материалы дела может либо увеличить астрент, либо уменьшить его или оставить неизменным, его позиция будет зависеть от поведения должника и позиции занятой им при исполнении решения нижестоящей инстанции. Потому и предварительный временный астрент так же называют «Угрожающим», при нем суд вправе наложить штраф-угрозу (стимул) на ответчика за несвоевременное исполнение решения суда.

2. Окончательный астрент (постоянный). Он характерен тем, что устанавливается только, после назначения временного астрента. Судья устанавливает окончательную сумму выплат в зависимости от определенной периодичности (ежедневно, еженедельно, ежемесячно). Механизм его заключается в том, что размер выплат определяется путем умножения ставки астрента, установленной в решении суда, на число временных периодов, в течение которых была допущена просрочка платежа. Таким образом окончательный астрент заключается в том, что судья в конечном итоге определяет сумму, что касается временной формы, статья 36 Закона от 9 июля 1991 года устанавливает «...размер предварительного астрента может быть прекращен с учетом поведения лица, которому он был предписан и трудности, возникающие для исполнения требования», далее сказано, что «временный астрент может быть отменен полностью или в части, если будет установлено, что неисполнение или просрочка в исполнении предписанных требований суда происходит, полностью или в части, от сторонней причины». Принцип, который установился благодаря судебной

практики французских судов, что если судья в вынесенном решении не указывает каких – либо указаний относительно астрента, то он будет применяться в форме периодического астрента, был перенесен и в ст.6 Закона 1972г. и позже в ст.34 Закона 1991г. Если судья не определил астрент в качестве постоянного, то он будет ликвидирован в качестве временного, в течение этого периода он может изменять сумму и ставку астрента. Но после того, как настанет время его ликвидации, только в этот момент судья вправе преобразовать астрент в окончательный.

Следует отметить, что до принятия Закона от 9 июля 1991г., судья, присуждающий астрент, имел право выбора между временным и окончательным астрентом при его первоначальном установлении. Выбирая при этом сразу постоянную форму, судья попадал в ситуацию, при которой ему необходимо было определить неизменный размер присуждений, который впоследствии не может быть подвергнут изменениям и также не имел возможности учесть поведения должника после провозглашения астрента. Данное правило было изменено, в силу его неудобства и отныне в Законе от 1991г. установлено правило, согласно которому не предусматривается первоначальное провозглашение окончательной формы астрента.

В Германии применяется аналог астрента, который предусматривает взыскание штрафов в бюджет государства, а не в пользу взыскателя (немецкая модель) за неисполнение судебного решения, обязывающего лицо совершить какие-либо действия (например, в случае обязанности принять на себя функции опекуна (см. § 1788 Германского гражданского уложения)).

Штраф может быть наложен неоднократно, в случае неоднократного неисполнения возможно наложение судом на ответчика ареста сроком до 6 месяцев. В случае неисполнения ответчиком решения суда суд по ходатайству истца может назначить штраф в размере до 250 000 евро, этот штраф может быть наложен неоднократно, возможно так же помещение под стражу ответчика (или руководителя юридического лица, если речь идет о юридических лицах) на срок до 6 месяцев [3].

Институт астрента в Италии появился в 2009 году в статье 614а итальянского ГПК («CPC»). Он схож с французской моделью, однако есть и отличия:

- 1) более узкая сфера применения (обязательства совершать какие-либо действия, но не передать имущество);
- 2) нет деления на предварительную и окончательную (не предполагается возможность корректировки ее размера в будущем);
- 3) суд не может применить ее по собственной инициативе (лишь по просьбе истца).

Размер астрента определяется судом с помощью следующих критериев: цена иска, стоимость восстановления нарушенного права или величина предполагаемого вреда от неисполнения, финансовое состояние лица,

против которого назначается астрент, насколько эффективным (и в то же время не слишком болезненным для ответчика) будет такое решение суда [5].

В Португалии *astreinte* была введена в 1983 г. поправками в ГК. Основные отличия от французской модели:

- 1) вводится по заявлению истца;
- 2) сумма астрента делится в равных долях пополам истцом и государством.

Помимо законодательства отдельных государств, астрент получил закрепление в принципах УНИДРУА 1994 года в ст. 7.2.4., в практике Европейского суда по правам человека (далее – ЕСПЧ) (Например, «Дело «ООО ПКГ «Сиб-ЮКАСС» (ООО PKG «Sib-YUKASS») против Российской Федерации»).

Институты, имеющие своей целью повышение исполняемости решений суда, сильно различаются в различных странах. Это проявляется в самых разных аспектах: от того, может ли суд назначить штраф самостоятельно, до того, в чью пользу он присуждается, в каких отношениях применяется и какие критерии его назначения. Некоторые (как французский) сформировались уже более века назад, некоторые – менее десяти лет.

Кажется довольно проблематичным сказать, какой из них является лучшим – особенно с учетом того, что в каждой стране законодательство отличается от других, а так же у каждого народа (что, возможно, гораздо более важно) свои обычаи, свое понимание обязательственных и иных частно-правовых отношений.

#### Список литературы

1. Баранов С.Ю. Корнилова А.В. Институт *astreinte* в российском праве: перспективы применения // Журнал: вестник гражданского процесса // Издательство: ООО «Издательский дом В.Ема» (Москва) №3, 2014. С.268-285.

2. Корнилова А.В. Категория *astreinte* в российской правовой системе. / Корнилова А.В. // Политика, государство и право. [Электронный ресурс] – Электрон. Журнал. – 2014 - № 9 – Режим доступа: <http://politika.snauka.ru/2014/09/1864>.

3. Кручинин Р. Н. Астрент: опыт зарубежных правовых порядков, перспективы и проблемы института в России // Журнал Синергия наук. – 2018 - № 25 // 2018 С. 597-613.

4. Морандьер Л.Ж. де ла. Гражданское право Франции: В 3 т. / Пер. с франц. Е.А. Флейшиц. М., 1958. Т. 2. С. 329–330.

5. Ferrari F., Bocharova N. The *astreinte* in the Italian and Russian Administrative (Judicial) and Civil Proceedings. Russian Law Journal. 2015; 3(3). С. 8-45.

**Солдатов Юрий Игоревич**, магистрант

**Воищев Валерий Сергеевич**, д.ф.-м.н., Заслуженный профессор  
Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

**Шендриков Евгений Александрович**, к.и.н., доцент, старший научный  
сотрудник

Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и  
Ю.А. Гагарина

**ПРЕРВАНЫЙ ПОЛЕТ: О ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШЕГО  
ЛЕЙТЕНАНТА Е.И. ЗЕЛЕНКО ЕДИНСТВЕННОЙ В МИРЕ  
ЛЕТЧИЦЕ, СОВЕРШИВШЕЙ ВОЗДУШНЫЙ ТАРАН**

*Аннотация. Отважная летчица Екатерина Зеленко прожила короткую (не дожив 2 месяца до 25-лет), но яркую жизнь, пронизанную огромной любовью к Родине, которую она защищала до последней капли крови. В неравном бою фашистская пуля прервала ее жизнь на взлете. Совершив воздушный таран, Е.И. Зеленко обрела бессмертие. К 75-летию Великой победы Советского народа над немецко-фашистскими захватчиками и их сателлитами.*

Великая Отечественная война против гитлеровской Германии и её сателлитов была священной, освободительной, всенародной. Победу приближали не только юноши и мужчины, но и нежные, хрупкие девушки и женщины, также взвалившие на себя тяжесть войны. За период Великой Отечественной войны всего было призвано на военную службу 490 235 женщин, из которых 40 209 чел. было направлено в Военно-воздушные силы [1, С.38]. Всего за участие в Великой Отечественной войне звание Героя Советского Союза получили 93 женщины, 44 женщины получили это звание посмертно. В числе последних находится Екатерина Ивановна Зеленко, героически погибшая 12 сентября 1941 г. 22 июня 1995 г. на доме №1 по ул. Комиссаржевской в Воронеже была установлена мемориальная доска. Надпись на ней гласит: «В этом доме с 1928 по 1934 гг. проживала Екатерина Ивановна Зеленко. Единственная в мире летчица, совершившая 12 сентября 1941 г. воздушный таран, удостоенная за этот подвиг звания Героя Советского Союза». Подвиг Е.И. Зеленко и сегодня вдохновляет не одно поколение летчиков на беззаветное служение стране ради чести, свободы и независимости нашей Родины.

Екатерина Ивановна Зеленко родилась в ноябре 1916 г. в Курске в семье бедных крестьян Ивана Мироновича и Натальи Васильевны Зеленко. Обладая крепким здоровьем, девочка росла веселой, жизнерадостной и бойкой. Характер у будущей летчицы складывался задорный, мальчишеский. Она в обиду себя никогда не давала, умея постоять не только за сестер, но и за друзей. Среди сверстников Катя слыла заводилой в играх и

походах. С семи лет Катя страстно мечтала стать летчицей, невзирая на предстоящие немалые трудности и препятствия. Юная мечтательница постепенно шла к задуманному. В восемь лет она решила «прыгнуть с парашютом». Однако, вместо парашюта у Кати был обыкновенный зонтик. Прыжок с крыши конюшни высотой около шести метров оказался неудачным. Зонт вывернулся из рук девочки. Эксперимент мог закончиться трагически, если бы не куча шелухи от гречихи, на которую она упала [2]. Эта неудача не сломила Катю, которая твердо решила стать покорителем неба.

Учителя школы №10, в которой училась будущая летчица, отмечали в ней желание узнать все. Одна из бывших учительниц Е. Зеленко Наталья Михайловна Преснухина позднее вспоминала: «Я хорошо помню Катю Зеленко по четвертому и пятому классам. Я тогда преподавала химию и биологию. Катюша была статной девочкой, очень подвижной, прямо сказать, непоседой, природа не обидела ее и красотой. И влияние на класс она имела большое, пользовалась авторитетом. Ее и мальчишки слушались и уважали. Если в классе предстояло провести какое-то мероприятие, я это очень часто поручала ей» [3, С.18-19].

В классе все давно знали о ее страстном желании стать летчицей. Учительница нередко напоминала ей, как важно летчикам знать математику и физику, советовала прочитать нужную литературу.

Не меньшую активность и сообразительность Е. Зеленко проявляла в «военных играх». Еще одним увлечением Е. Зеленко были коньки. Она с сестрами и братьями в свободное от школьных занятий время становилась на лед, испытывая от катания огромную радость.

В возрасте 14 лет Е. Зеленко приходилось часто задумываться: как жить дальше?

В 1931 г. Катя приблизилась еще на один шаг к своей мечте. Приехав в Орел в гости к сестре Соне, муж которой был военным, Зеленко побывала на аэродроме, где ей представилась возможность не только побыть рядом с самолетом, но и заглянуть внутрь его. Это еще больше укрепило девушку в выборе своего решения стать военным пилотом. Нельзя не отметить, что в это же самое время X съезд ВЛКСМ, состоявшийся в конце января 1931 г., от имени трехмиллионной армии Ленинского комсомола решил взять шефство над военно-воздушными силами Рабоче-Крестьянской Красной Армии. «Комсомолец, на самолет!» – Вот наш боевой клич», – заявили делегаты съезда. Комсомольцы страны повсеместно поддержали этот призыв. Мечта стать летчиками овладела и частью девушек, среди которых была и Катя Зеленко.

В 15 лет Е. Зеленко окончила семилетку. Вопрос о том, куда пойти учиться перед Катей не стоял: авиация, и только авиация, и ничто другое. Путь сюда для нее, как и для всей молодежи лежал через аэроклубы, уже действовавшие в краевых и областных центрах. В Курске, в то время окружном центре, входящем в состав Центрально-Черноземной области,

аэроклуба не было и создание его в ближайшие годы не предвиделось. В этой связи у матери Кати появилась надежда, что дочка все же со временем «переболеет», перестанет думать об авиации. Наталья Васильевна упрашивала, умалияла дочку остаться в Курске, поступить учиться в педагогическое или фельдшерское училище, в мелиоративно-землеустроительный техникум или в фабзавуч. Все усилия были тщетны. Катя была непреклонна. Смирившись, мама посоветовала дочери отправиться в Воронеж, куда переехала из Орла старшая сестра Соня с мужем. На том и порешили.

Таким образом, в детские и юношеские годы Е. Зеленко сформировала свои основные качества, такие как терпение, твердость в принятии решений, целеустремленность, требовательность к себе, неприхотливость к суровым условиям жизни, которые помогли ей добиться поставленной цели.

В июле 1932 г. Е. Зеленко приехала в Воронеж в возрасте 15 лет. По совету мужа сестры А.И. Скорнякова девушка поступила в техникум при авиационном заводе, готовившем кадры различных специальностей. Отсюда для Кати представляла наиболее надежный, верный путь для поступления в аэроклуб. Учебу в техникуме она совмещала с производственной практикой на заводе. Следует подчеркнуть, что обстоятельства складывались для нее как нельзя лучше – 50 рублей стипендии хватало не только на питание. Девушке удавалось немного откладывать и для приобретения кое-каких вещей из одежды и обуви.

Весной 1933 г., пройдя врачебную комиссию по отбору молодежи на учебу в аэроклуб, Катя получила рекомендации для поступления. Вместе с Катей получила рекомендации и будущий заслуженный летчик СССР, полковник Нина Русакова. По ее словам, жажда знаний, необходимых, чтобы стать пилотами, у всех была огромная. Учились в аэроклубе без отрыва от производства, и распорядок дня выглядел довольно плотным, насыщенным. С четырех до восьми утра – занятия на аэродроме, полеты с инструктором. К десяти часам бежали на учебу в техникум, а с двух часов дня до шести вечера – работали на авиазаводе на практике. Затем – небольшой перерыв – и спешили на учебные занятия в аэроклубе. И так продолжался весь учебный год. К чести девушек, никто из них не сетовал на крупнейшую нагрузку.

На летних каникулах в авиатехникуме и до сентября курсанты жили в лагере на аэродроме. К этому времени Е. Зеленко и Н. Русакова уже самостоятельно летали на самолете У-2, к октябрю полностью освоив учебную программу.

Необходимо отметить, что не все курсанты стали летчиками. Успешно завершили учебу в аэроклубе только 46 человек из 120, а из 6 девушек дипломы вручили только Н. Русаковой и Е. Зеленко. Это говорит о том, что одного желания для достижения цели вовсе недостаточно, еще нужны

настойчивость, умение постичь поставленную перед собой задачу, воплотить в жизнь задуманное.

Интересное наблюдение в этот период о Е. Зеленко оставила Н. Рукавова: «Зеленко стала в нашем выпуске первой девушкой-учлетом, вылетевшей самостоятельно на самолете У-2» [3, С.37].

Действительно, во всех испытаниях курсант Е. Зеленко показала блестящие результаты. Часто, забравшись на высоту до двух километров, юная летчица выделяла виражи, на которые способны пилоты со стажем. В итоге, 23 августа 1933 г. семнадцатилетней выпускнице аэроклуба впервые был разрешен самостоятельный полет, без инструктора. Этот полет девушка выполнила блестяще. И высшей наградой ее мастерству было слово инструктора: «Отлично» [2].

Окончание учебы в аэроклубе для Екатерины Ивановны Зеленко не являлось конечной целью. Для нее это являлось лишь первой ступенью на пути в большую авиацию. Аэроклубы, в том числе и Воронежский, в те годы стали базой для подготовки молодежи в военные авиационные училища.

В ноябре 1933 г. в Воронежский аэроклуб прибыл представитель Оренбургского летного училища для отбора курсантов. Прежде всего, отбирали юношей и девушек с отличным здоровьем и, в первую очередь, обладавших крепкими знаниями и подающих надежды. После соответствующих проверок 46 курсантов, окончивших Воронежский аэроклуб, определили кандидатами в училище. В ожидании вызова они продолжали учиться в техникуме и проходили производственную практику на заводе.

В декабре 1933 г. Екатерина Ивановна была принята в ВЛКСМ, став обладателем комсомольского билета №7463250.



Рисунок 1 – Комсомольский билет Зеленко Е.И.

13 января 1934 г. вызов пришел, и в конце месяца Е.И. Зеленко в составе группы зачисленных на учебу, прибыла в 3-ю Оренбургскую военную авиационную школу летчиков и летчиков-наблюдателей имени К.Е. Ворошилова. В летной школе с февраля по май курсанты занимались совершенствованием теоретической подготовки. Начальные знания в теории

им дала учеба в аэроклубе. Теперь же курсантам, как будущим военным летчикам, предстояло глубоко и всесторонне познать законы аэродинамики, хорошо знать управляемость и устойчивость самолета, винтомоторную группу, режимы полета, неустановившиеся движения самолета и, конечно же, высший пилотаж.

Завершив теоретическую подготовку, курсанты приступили к практическим полетам на самолете Р-1. В августе 1934 г. Н.И. Русакова и Е.И. Зеленко закончили летную учебную программу. В качестве поощрения за успехи в учебе им был предоставлен отпуск на 10 дней, который они провели в Воронеже.

Оставшееся время обучения с сентября по ноябрь 1934 г. Екатерина Ивановна и другие курсанты провели в усовершенствовании летной практики. Основной курс Оренбургской летной школы легендарная летчица закончила менее чем за 11 месяцев. Уже в декабре 1934 г. Катя Зеленко в возрасте 18 лет стала военным летчиком. Действительно, 3-ю Оренбургскую военную авиационную школу летчиков и летчиков-наблюдателей имени К.Е. Ворошилова Екатерина Ивановна окончила с отличием [4]. В конце декабря 1934 г. она получила назначение в разведывательную авиацию в Харьков.

Таким образом, в течение двух лет Е.И. Зеленко прошла путь от курсанта Воронежского аэроклуба до военного летчика в звании лейтенанта.

В начале 1935 г. Екатерина Ивановна Зеленко прибыла в 19-ю легкую бомбардировочную авиационную бригаду, расквартированную в Харькове. Она была определена в авиаэскадрилью имени Фрунзе.



Рисунок 2 – Екатерина Ивановна Зеленко

Спустя год отважная летчица не только грамотно летала, но и вводила в строй молодых летчиков, только что окончивших летные училища и прибывших в воинскую часть.



В ее части, да и во всей стране все подсознательно понимали, что война не за горами, поэтому серьезно готовились к схватке. В течение четырех лет Е.И. Зеленко освоила семь типов самолетов. 30 ноября 1939 г. началась советско-финляндская война. Екатерина Ивановна, являясь единственной женщиной среди летчиков, участвовала в войне с финнами в составе 3-й эскадрильи 11-го легкобомбардировочного авиационного полка, входившего в состав ВВС 8-й армии. Она совершила 8 боевых вылетов, в ходе которых уничтожила артиллерийскую батарею и склад боеприпасов противника. Как отмечает исследователь И. Щеглов, самолет Е.И. Зеленко не получал и царапины (сказывалось уже отточенное за несколько лет мастерство летчицы) [5, С.21].

Один из её вылетов мог закончиться трагически. По воспоминаниям истребителя Г. Ларионова, во время выполнения боевого задания у бомбардировщика Екатерины Ивановны задымил мотор. Пылая, самолет приземлился на замерзшее озеро. Противник открыл по нему ружейно-пулеметный огонь, а вскоре присоединилась и артиллерия. В этот момент один из советских бомбардировщиков, возвращавшихся с выполненного задания, пошел на посадку. Несмотря на ураганный вражеский огонь, экипаж легендарной летчицы быстро вскочил в приземлившийся самолет, который благополучно доставил их в расположение своей части. За успешное выполнение боевых заданий старший лейтенант Е.И. Зеленко была награждена орденом Красного Знамени [6, С.44].

После окончания советско-финляндской войны Екатерина Ивановна вернулась в 19-ю авиабригаду, а с мая 1940 г. стала служить во вновь сформированном 135-м бомбардировочном полку в качестве летчика-инструктора.

Таким образом, к началу Великой Отечественной войны старший лейтенант Е.И. Зеленко накопила боевой опыт, который ей очень пригодился в схватке с немецко-фашистскими захватчиками.

135-й авиационный полк Великая Отечественная война застала в летних лагерях под Миргородом. Первый боевой вылет он совершил 5 июля 1941 г. тремя девятками второй, третьей и пятой эскадрилий. Подлетев к станции Бобруйск, летчики увидели, что все железнодорожные пути забиты платформами и вагонами с оружием. Цель бомбардировки была превосходной. Бомбы с советских самолетов на врага посыпались, как горох. Но, не успев отбомбиться, как на них напали 16 немецких «мессеров». Завязался жестокий бой, в котором участвовала и Екатерина Ивановна. 19 наших самолетов оказались выведенными из строя и только восемь вернулись на базу, в составе их и самолет отважной летчицы с шестнадцатью пробоинами на фюзеляже и крыльях. В этом бою было сбито шесть немецких машин». В опубликованном на сайте «Подвиг народа» наградном листе на старшего лейтенанта Е.И. Зеленко, также говорится об участии её в июльских боях. В частности, «в районе Пропойска, когда она во-

дила группу бомбардировщиков на бомбометание фашистской колонны танков, смелым, решительным налетом было уничтожено до 45 танков противника и 20 автомашин пехоты» [7].

В июле – августе 1941 г. 135-й авиаполк наносил удары по скоплению войск противника, по переправам через Днепр, бомбил и штурмовал моторизованные части врага в районах Паричи, Речици, Климовичи. С 5 июля по 13 августа Екатерина Ивановна совершила не менее двадцати вылетов одиночных и групповых, предпочитая ночные полеты.

Об одном из вылетов в августе 1941 г. также говорится в наградном документе на Е.И. Зеленко: «В районе Ст. Быково и Н. Быхово <...> ведя группы самолетов на бомбометание, скопления войск противника, попала под сильный зенитный огонь вражеской артиллерии. Несмотря на это, т. Зеленко задание выполнила отлично, уничтожив батальон немецкой пехоты, не потеряв ни одного своего самолета» [7].

В сентябре бесстрашная летчица вместе с другими пилотами 135-го авиаполка воюет на Юго-Западном фронте [6].

В целом, к моменту гибели, Екатерина Ивановна «посылалась на самые трудные задания, неоднократно летала бомбить объекты противника ночью, в воздушных боях участвовала 12 раз. За период ее боевой работы Зеленко имеет 40 боевых вылетов» [7].

Роковой вылет Е.И. Зеленко состоялся 12 сентября 1941 г. В этот день вместе со штурманом лейтенантом Павлыком она улетела в воздушную разведку. После выполнения задания она взяла обратный курс на аэродром. 1941 г. Воронежский краевед П. Грабор писал, что Е.И. Зеленко сама атаковала превосходящего противника, желая, очевидно, спасти колонну советских войск, двигавшихся по шоссе Сумы – Харьков нескончаемым потоком, и мирных жителей, уходивших на восток. В ходе короткого боя, отважной летчице удалось сбить 1 вражеский самолет, но остальные начали на неё охоту. Когда у Е.И. Зеленко закончились боеприпасы, она таранила второй самолет противника. Советский самолет еще оставался в равновесии, когда третий вражеский самолет расстрелял его из пулемета. После этого машина Е.И. Зеленко камнем рухнула вниз [8, С.88-89].

5 мая 1990 г. Указом Президента СССР «О присвоении звания Героя Советского Союза активным участникам Великой Отечественной войны 1941–1945 годов» за мужество и героизм, проявленные в борьбе с немецко-фашистскими захватчиками, старшему лейтенанту Зеленко Екатерине Ивановне было присвоено звание Героя Советского Союза.

Отважная летчица прожила короткую, но яркую жизнь, пронизанную огромной любовью к Родине, которую она защищала до последней капли крови. В неравном бою фашистская пуля прервала ее жизненный полет. Совершив таран, Е.И. Зеленко обрела бессмертие.

Советский, а затем и российский народ не забыл свою Катю. Имя её носят улицы в ряде городов. В частности, в 1974 г. на западной окраине

Коминтерновского района Воронежа была образована улица Екатерины Зеленко [9, С.123]. В Курске улица Веселая переименована в улицу Кати Зеленко, по которой она бегала в школу. Здесь же установлены Памятный знак, а напротив, на другой стороне улицы, на здании сельхозтехникума – мемориальная доска. Кроме того, в 1971 г. научный сотрудник Крымской обсерватории Академии наук СССР Т.М. Смирнова открыла в космосе 1900-ю малую планету, которой Международный планетный центр утвердил имя «Катюша». 25 ноября 1981 г. крупнотоннажный сухогруз «Катя Зеленко», построенный ленинградскими корабелями, был спущен на воду Невы.

Имя Екатерины Ивановны вписано в историю Великой Отечественной войны как символ мужества и героизма в борьбе со злейшим врагом человечества – гитлеровским фашизмом.

#### Список литературы

1. Великая Отечественная без грифа секретности. Книга потерь. Новейшее справочное издание / Г.Ф. Кривошеев, В.М. Андронников, П.Д. Буриков, В.В. Гуркин. – М.: Вече, 2009. – 384 с.
2. Екатерина Зеленко. Девушка, совершившая таран <https://topwar.ru/73602-ekaterina-zelenko-devushka-sovershivshaya-taran.html> (дата обращения: 16.01.2019).
3. Рожин П.М. Памятник в небе. – Курск: Курскинформпечать, 1992. – 130 с.
4. Оренбургское высшее военное авиационное Краснознаменное училище летчиков им. И.С. Полбина <http://www.xn--80ada7afn3b.xn--p1ai/component/content/article/10-vypuskniki/istoriya/273-zelenko?Itemid=101> (дата обращения: 24.01.2019).
5. Щеглов И. «Иду на таран!» Подвиг Екатерины Зеленко // Война и отечество. – 2018. – №1(19). – С.21-23.
6. Докучаев А. Далекая планета Екатерины. // Патриот Отечества. – 2016. – №3. – С.44.
7. Фронтовой приказ ВС Юго-Западного фронта №74 от 29.12.1941 г. <http://podvignaroda.ru/?#id=10742575&tab=navDetailDocument> (дата обращения: 23.01.2019).
8. Навечно в памяти народной. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1980. – 166 с.
9. Попов П.А. Воронеж. История города в названиях улиц. – 2-е изд. – Воронеж: Издательство «Кварта», 2003. – 532 с.

Научное издание

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АПК**

Материалы международной научно-практической конференции  
молодых ученых и специалистов

(Россия, Воронеж, 12-13 ноября 2019 г.)



Издается в авторской редакции.

Компьютерная верстка Козьменко Л.А.

Подписано в печать 16.12.2019г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Бумага кн.-журн. П.л. 32,63. Гарнитура Таймс.  
Тираж 35 экз. Заказ № 20334.

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный аграрный университет  
имени императора Петра I».  
Типография ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ.  
394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1.



ISBN 978-5-7267-1111-9

