

**В Е С Т Н И К**  
**СТУДЕНЧЕСКОГО НАУЧНОГО**  
**ОБЩЕСТВА**

---

**I ЧАСТЬ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

**2 0 1 3**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**В Е С Т Н И К**  
**СТУДЕНЧЕСКОГО НАУЧНОГО**  
**ОБЩЕСТВА**

---

**Научный журнал**

**1 ЧАСТЬ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

**2 0 1 3**

«Вестник студенческого научного общества» составлен по материалам международной научно-практической студенческой конференции «Студенты в научном обеспечении развития АПК», проходившей в Санкт-Петербургском государственном аграрном университете 21-22 марта 2013 года

Научный редактор  
доктор техн. наук, профессор **В.А. Смелик**

Редакционная коллегия:

**Ю.Г. Амагаева** - кандидат экон. наук, доцент  
**М.В. Денисов** - кандидат экон. наук, доцент  
**Е.В. Карпов** - кандидат ист. наук, доцент  
**В.М. Золотов** - кандидат техн. наук, доцент  
**Е.А. Костромин** - кандидат биол. наук, доцент  
**Т.Ю. Салова** - доктор техн. наук, профессор  
**Б.В. Заварин** - кандидат экон. наук, доцент  
**М.В. Шабанов** - кандидат с.-х. наук, доцент

## СОДЕРЖАНИЕ

### АГРОТЕХНОЛОГИИ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ

<b>ЮДИН Ю.А., БАБЕНКОВ А.И.</b> РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ.....	11
<b>ФИЛИППОВА Е.В., БОРОВЦОВ А.В.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ.....	14
<b>НЕХАЙ О.И., ГАЛУЗА Д.И.</b> ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ.....	17
<b>РАВКОВ Е.В., ГОРДИЕНКО Е.С.</b> ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ РАЗВИТИЯ АНТРАКНОЗА НА РОСТ И СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО.....	20
<b>МАСТЕРОВ А.С., БИНДЮКОВА В.С.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ЯРОВОЙ И ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ.....	23
<b>ТЫРЫШКИН Л.Г., ДОЛБЕЙРА А., СИДОРОВ А.В., ЛЯПУНОВА О.А., АХМЕДОВ М.А.</b> УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ К ЛИСТОВЫМ БОЛЕЗНЯМ ХУАЗ С.Х., КУЛЯКИНА Н.В., НАЙМУШИНА Е.А. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ СОРТА ЛЕНИНГРАДКА ПРИ ИНОКУЛЯЦИИ МИКРОБНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ.....	26
<b>НАЙДА Н.М., ПАВЛОВА А.О.</b> БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	29
<b>ДОНСКИХ Н.А., СУРКОВА Е.В.</b> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ С КОЗЛЯТНИКОМ ВОСТОЧНЫМ НА ДЕРНОВО-КАРБОНАТНЫХ ПОЧВАХ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	32
<b>ХАМИТОВ Р.С., КУЛАКОВ Д.С.</b> ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ЕЛИ С ЗАКРЫТЫМИ КОРНЯМИ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	35
<b>ПЫГАНОВА Н.А., ИВАНОВ А.И., ЭНХБАЯР УНУ-УНДРАХ</b> МИРОВОЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	38
<b>ТЫРЫШКИН Л.Г., ЧИКИДА Н.Н., ЭЗЕ И.Н., СИДОРОВ А.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГЕНА УСТОЙЧИВОСТИ К ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЕ <i>Lr9</i> У ОБРАЗЦОВ ЭГИЛОПСОВ U-ГЕНОМНОЙ ГРУППЫ.....	41
<b>ТЫРЫШКИН Л.Г., ЗАХАРОВ В.Г., СЮКОВ В.В., СИДОРОВ А.В.</b> ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНА ВОЗРАСТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ К ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЕ <i>Lr48</i> У СОРТОВ И ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ РОССИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	44
<b>НАЙДА Н.М., НИЗОВШЕВА Н.В.</b> МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СЫРЬЕВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	47
<b>ВОРОПАЙ Д.А.</b> ТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕСТИЦИДОВ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ.....	50
<b>АВДЕВ Ю.М., ГРЕБЁЛКИН Д.Н.</b> ДЕКОРАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ.....	52
<b>АВДЕВ Ю.М., РОЗАНОВ В.Н.</b> ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ.....	55
<b>ХАЙРОВА Л.Н., БОРОВИКОВА Т.А.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗНЫХ СОРТОВ ТЮЛЬПАНА ГИБРИДНОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	56
<b>ГОРБАЧЁВА Н.Н., ГОЛОЩАПОВА В.В.</b> ВЗАИМОВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ И СОРТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ СЛИВЫ В ПИТОМНИКЕ.....	58
<b>КОШМАН М.Е., КОШМАН А.И.</b> ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУНТА НА УКОРЕНЕНИЕ ЧЕРЕНКОВ СУРФИНИИ ( <i>SURFINIA</i> ).....	61
<b>КАРАУЛЬНЫЙ Д.В., РЯБЦЕВ В.А.</b> ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ.....	63
	67

<b>СТЕКОВНИКОВ К.Е., ШАБУНИНА О.В.</b> ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ И МЕЛИОРАНТА НА СОДЕРЖАНИЕ И ЗАПАСЫ КАЛИЯ В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ.....	70
<b>ГАСАНОВА Е.С., ФОМИНЫХ Т.О.</b> ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ.....	73
<b>СТЕКОВНИКОВ К.Е., МЕРЗЛИКИН М.В.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ФОСФОРА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ.....	76
<b>СТЕКОВНИКОВ К.Е., КАРЛОВА Е.В.</b> ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ И МЕЛИОРАНТА НА СОДЕРЖАНИЕ И ЗАПАСЫ ФОСФОРА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ.....	79
<b>СТЕКОВНИКОВ К.Е., КОМОВА А.В., ПОЛУНИНА Е.Ю., ТОКАРЕВА А.С.</b> ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ И МЕЛИОРАНТА НА ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ФОСФАТОВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО.....	82
<b>СТЕКОВНИКОВ К.Е., КАВЕШНИКОВА О.А., МИЛОВАНОВА М.А.</b> ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В ОПЫТЕ С УДОБРЕНИЯМИ И МЕЛИОРАНТАМИ.....	85
<b>БРЕХОВ П.Т., АЛПАТОВА А.С., ГАЙДИНА Е.А.</b> ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, УДОБРЕНИЙ И МЕЛИОРАНТОВ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧНОГО.....	88
<b>БАРАНОВСКИЙ И.Н., ЖИГАЛОВА Ю. Э.</b> АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ОХОТХОЗЯЙСТВ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ.....	91
<b>УСАНОВА З.И., КРУУЗ А.С.</b> ВЛИЯНИЕ РАСЧЕТНЫХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ РАННЕСПЕЛОГО ГИБРИДА КУКУРУЗЫ КАСКАД.....	94
<b>УСАНОВА З.И., ПОДКОВИНА О.А.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ.....	96
<b>ОВСЯНКО Д.А.</b> НАКОПЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА В ПОЧВЕ ПОД ЯЧМЕНЕМ ПРИ ВНЕСЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СИДЕРАТОВ.....	100
<b>КИСЕЛЁВ М.В., ДМИТРИЕВА С.А.</b> ХИМИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ – ПОНЯТИЕ ПРОШЛЫЙ ИЛИ «БУДУЩИЙ ВЕК».....	103
<b>ХУАЗ С.Х., СЫРОМЯТНИКОВА М., ТАЛЕБ БАХМЕД М.</b> ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ЗЕРНОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ПРИ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗАХ АЗОТА.....	105
<b>ХУАЗ С.Х., ТАЛЕБ БАХМЕД М.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ ФАСОЛИ СОРТА СОФИЯ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКЕ МИКРОБНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ.....	109
<b>ПАРХОМЕНКО О.А., ТРУФАНОВА О.М.</b> ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ И РАЗНОГЛУБИННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ЛОВ В АГРОСЕРЫХ ПОЧВАХ.....	112
<b>ШАБАНОВ М.В., ВОРОБЬЕВ К.И.</b> ВЛИЯНИЕ АЭРОПРОМВЫБРОСОВ НА СОДЕРЖАНИЕ НИКЕЛЯ В ПОЧВЕ.....	114
<b>ШАБАНОВ М.В., БАРЫШШЕВА М.А.</b> ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ И ФОРМ ЖЕЛЕЗА В ИЛОВАТОЙ ФРАКЦИИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ ПРИ ПОСТАГРОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....	117
<b>ШАБАНОВ М.В., ДОГУРЕВИЧ И.А.</b> ВЛИЯНИЕ АЭРОПРОМВЫБРОСОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА НА СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ В ПОЧВАХ.....	119
<b>ШАБАНОВ М.В., РАЗУВАЕВА К.П.</b> ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОЧВ ПОД РАЗЛИЧНЫМИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ СООБЩЕСТВАМИ.....	121

<b>БРЕХОВ П.Т., ОЛЕЙНИКОВА Е.М., ГУРАВОВА Д.С.</b> ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ ПО ЭТАПАМ В ОНТОГЕНЕЗЕ И ЕЁ СВЯЗЬ С БИОМЕТРИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ НА РАЗНЫХ АГРОХИМИЧЕСКИХ ФОНАХ.....	125
<b>ХАМИТОВА С.М., БОБРОВ А.А.</b> ОРГАНИЗАЦИЯ ФИТОСАНИТАРНОГО НАДЗОРА НА ОБЪЕКТАХ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ.....	129
<b>ЮДИН И.О., СЕМЕНОВА А.Г., БЫСТРОВА Э. А.</b> ШВЕДСКАЯ МУХА – ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....	131
<b>РАДЧЕНКО Е.Е., КУЗНЕЦОВА Т.Л., ДЖУЖА А.Ю., РАЕНКО О.П.</b> ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЛАКОВОЙ ТЛИ <i>SHIZAPHIS GRAMINUM RONDANI</i> (НОМАРТЕРА, ARNIDIDAE) ПО ВИРУЛЕНТНОСТИ К ОБРАЗЦАМ СОРГО И ЯЧМЕНЯ.....	135
<b>МАКАРЕНКО Е.В., ЛИМАНЦЕВА Л.А., ХЮТТИ А.В., ШУВАЛОВ О.Ю., ДОБРЫНИН И.Н.</b> ПОИСК НЕМОТОДОУСТОЙЧИВОСТИ СРЕДИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ <i>SOLANUM PHURELA</i> .....	138
<b>РОМАНОВ С.А., СВИРИНА Н.В., КОРККО С.С.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРОТИВ ОДНОЛЕТНИХ И МНОГОЛЕТНИХ ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЯКОВ В УСЛОВИЯХ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ... ..	141
<b>КУЗНЕЦОВА Т.Л., ЧУМАКОВ М.А., РАДЧЕНКО Е.Е., МАЛЫГИНА А.А.</b> ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЛАКОВОЙ ТЛИ <i>SCHIZAPHIS GRAMINUM RONDANI</i> (НОМАРТЕРА, ARNIDIDAE) НА СОРГО.....	145
<b>РЯЗАНОВА Г.Е., РЯЗАНЦЕВ Н.В.</b> ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА КОЛЕБАНИЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПРИ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ВОДНЫХ СРЕД.....	148
<b>ДОБРОХОТОВ С.А., АНИСИМОВ А.И., КАЗАКЕВИЧ Д.М.</b> МОНИТОРИНГ ФИТОФАГОВ И ЭНТОМОФАГОВ НА КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУРАХ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	151
<b>ДОБРОХОТОВ С.А., АНИСИМОВ А.И., САЛТЫКОВ А.В., ЛЕВЧЕНКО М.В.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТАРИЗИНА И НЕМАБАКТА В БОРЬБЕ С ПРОВОЛОЧНИКАМИ НА КАРТОФЕЛЕ.....	154
<b>АНИСИМОВ А.И., МАКСИМОВА Л.Г., ШИТОВ С.В.</b> ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ ХИЩНОГО КЛЕЩА ФИТОСЕЙУЛЛОСА, СЕЛЕКТИРОВАННОГО НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ.....	157

## ЗООИНЖЕНЕРИЯ

---

<b>ЧЕПУШТАНОВА О.В., КЕЛИН Ю.В., РОЖКОВ А.Ю.</b> ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ACID BUF В КОРМЛЕНИИ КОРОВ.....	161
<b>ЧЕПУШТАНОВА О.В., РОМАНОВА А.А., КОНИН И.В.</b> ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА МОЛОКА В КРЕСТЬЯНСКОМ ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ «АНИКЬЕВА А.В.».....	164
<b>КОЖЕВНИКОВ С.В., БАРСЕГЯН А.Г.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ.....	167
<b>НЕВЕРОВА О.П., МАШКИНА И.С.</b> БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ВОДОИСТОЧНИКОВ В ЗОНАХ ПТИЦЕФАБРИК.....	170
<b>ТРЕТЬЯКОВ Е.А., БОРИСОВА А.Ю., РЯБОВ М.А.</b> ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СИСТЕМЫ ДОБРОВОЛЬНОГО ДОЕНИЯ КОРОВ В ОАО «ВАЖСКОЕ» АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	172
<b>ТРЕТЬЯКОВ Е.А., ДРАНКО М.А.</b> ВЫРАЩИВАНИЕ РЕМОНТНЫХ ТЁЛОК В ООО «СПАССКОЕ» ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	174
<b>ТРЕТЬЯКОВ Е.А., СЕДУНОВА Т.В.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНОВЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	177

<b>ТРЕТЬЯКОВ Е.А., ЧЕРНЯВСКИЙ С.В.</b> МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ В КОЛХОЗЕ-ПЛЕМЗАВОДЕ ИМ. 50-ЛЕТИЯ СССР ГРЯЗОВЕЦКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	179
<b>ГРАЧЕВ В.С., ЛЕБЕДЕВА Н.С.</b> ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С КОСТРОМСКОЙ ПОРОДОЙ СКОТА В ПЛЕМЗАВОДЕ «КАРАВАЕВО».....	182
<b>КУЛАКОВА Т.С., СОБОЛЕВА М.Е., МАСЛОВА Т.Ф.</b> ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ.....	185
<b>КУЛАКОВА Т.С., ХОШТАРИЯ Е.Е., МАСЛОВА Т.Ф.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВОЛАКТ» В ПИТАНИИ ТЕЛЯТ.....	187
<b>СМИРНОВА Л.В., СУСЛОВА И.А., СЕРКОВА А.Н.</b> ЭФФЕКТИВНАЯ ДОБАВКА ДЛЯ НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ.....	190
<b>СМИРНОВА Л.В., БОДРОВА Ю.Н., БАКЛАГИНА Е.Н.</b> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОЧНОГО КОЗОВОДСТВА В ООО «ФЕРМА НАДЕЖДА» ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	193
<b>АЛЕКСЕЕВА Е.И., КОТЕЛЬНИКОВА М.Ю.</b> КОНЕВОДСТВО ЛУЖСКОГО РАЙОНА ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	196
<b>РОЖКОВ К.А., КОЗЛОВ К.Д.</b> КОРМЛЕНИЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ БЕССТРЕССОВОМ СПОСОБЕ СОДЕРЖАНИЯ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА ИП ДМИТРИКОВОЙ Н.И.....	201
<b>ВИНОГРАДОВА Н.Д., ШЛЯПИНА М.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕКСИРОВАННОГО СЕМЕНИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ.....	204
<b>МЕДВЕДЕВ Г.Ф., ХОЧЕНКОВА А.Г.</b> МИКРОБНАЯ ОБСЕМЕНЁННОСТЬ СПЕРМЫ ХРЯКОВ И МАТКИ СВИНОМАТОК В ПОСЛЕРОДОВОЙ ПЕРИОД.....	207
<b>КРАСОЧКО П.П., ГЛАСКОВИЧ С.А.</b> ТОКСИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ФОСФОЛИПИДОВ РАПСА...	210
<b>ЦАРЕНКО П.П., СИНЕЛЬНИКОВА И.В.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДСТАРТОВОГО РАЦИОНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БРОЙЛЕРОВ В ЗАО «ПТИЦЕФАБРИКА «РОСКАР».....	213
<b>МЕХАНИКОВА М.В., СОКОЛОВА О.Л.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕЛОТИНА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ.....	215
<b>БЫЧАЕВ А.Г., ШЕВАШКЕВИЧ М.А.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЯИЦ ПОРОДНЫХ ГРУПП КУР ВО ФГУП «ГЕНОФОНД» РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ.....	218
<b>ВАСИЛЬЕВА Л.Т., ХЛЕБНИКОВА Л.А.</b> ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ В ЗАО ПТИЦЕФАБРИКА «РОСКАР».....	221
<b>ВАСИЛЬЕВА Л.Т., ТОМЦЛОВА А.А.</b> ПРОИЗВОДСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ООО «БЕЛГРАНКОРМ – ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД».....	224
<b>БУЯРОВ В.С., ГРИБКОВА А.Н., ТАТАСУАТИА А.А., ЛЫТКИНА А.В.</b> ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ БРОЙЛЕРОВ.....	227
<b>ШУМОВ А.В., ВАСИЛЬЕВА Н.А., ОРЛОВА О.В.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОСПРОИЗВОДСТВА ВОЛЬНО ЖИВУЩЕЙ ПОПУЛЯЦИИ ЧИСТОКРОВНЫХ ЗУБРОВ В УСТЬ-КУБИНСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	230
<b>ВАСИЛЬЕВА Л.Т., ФИЛИППОВА Е.В.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ КОРЕЙСКОГО ИНКУБАТОРА R-COM MARY ST-500.....	233
<b>ТУРИЦИН В.С., БОВАЕВ В.Н., СИБИРЬКОВА М.В.</b> ИЗУЧЕНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ СУДАКА.....	235
<b>КНЫШ И.В., АНДРЕЕВА Е.С.</b> КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ.....	237

<b>КНЫШ И.В., АРТЕМЬЕВА Л.А.</b> КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ МЯСА ПТИЦЫ.....	240
<b>ГРАЧЕВ В.С., АБРАМКИН Н.С.</b> ПРОДЛЕНИЕ СРОКОВ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ.....	243
<b>ГРАЧЕВ В.С., АБДУЛЛАЕВ А.О.</b> ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ.....	246
<b>ГРАЧЕВ В.С., БАЛДИНА П.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММУНОГЕНЕТИКИ В СЕЛЕКЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТА.....	249
<b>ГРАЧЕВ В.С., ЗАРУМНЫЙ Я.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ГЕНОТИПА МОЛОЧНОГО СКОТА.....	251
<b>ГРАЧЕВ В.С., ПАПШЕВ А.Н.</b> БИОХИМИЧЕСКИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ.....	254
<b>САФРОНОВ С.Л., КУПРИЯНОВ К.С.</b> ОПЫТ РАБОТЫ В ООО АГРОХОЛДИНГ «ПУЛКОВСКИЙ» ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	257
<b>АЛЕКСЕЕВА Е.И., ЛУПУ М.И.</b> МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЛОШАДЕЙ ДЛЯ ИППОТЕРАПИИ.....	260
<b>САФРОНОВ С.Л., ТРУШНИКОВ В.В.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ В ОАО ПЗ «СПУТНИК».....	263
<b>СМИРНОВА М.Ф., НОСКОВ В.В.</b> ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	266
<b>ПРИСТАЧ Н.В., БЫЧАЕВА А.А.</b> БИОТЕХНИКА ЗАВОДСКОГО КОРМЛЕНИЯ МОЛОДИ БАЛТИЙСКОГО ЛОСОСЯ.....	269

## **ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР**

---

<b>ГОРБУНОВА Н.О., БАРАНОВА С.Р.</b> ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА.....	272
<b>СУЛИН М.А., БУЛАНОВА Г.В.</b> НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ ГОСУДАРСТВЕННАЯ КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА.....	273
<b>УВАРОВА Е.Л., ПАВЛОВ И.С.</b> ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В СТРАНАХ ЕВРОПЫ.....	276
<b>ВАСИЛЬЕВ Д.А., КИРИЧЕНКО Д.Г.</b> ФОРМИРОВАНИЕ ДНП С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РФ.....	278
<b>ЖУРАВЛЕВА И.А., КУТЫРЕВ Д.Б.</b> КОЛЛЕКТИВИЗАЦИЯ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК И ОЦЕНКА.....	281
<b>ПАВЛОВА В.А., КСЕНЦЕВА В.В., РАШИТОВА А.Н.</b> ПУБЛИЧНЫЕ КАДАСТРОВЫЕ КАРТЫ.....	284
<b>УВАРОВА Е.Л., ЛАСИНА Д.А.</b> КАТЕГОРИИ ЗЕМЕЛЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	286
<b>ШИШОВ Д.А., ПАНКИНА К.С.</b> ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ В РФ В АСПЕКТЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА.....	290
<b>ШИШОВ Д.А., ДОРОФЕЕВА О.В.</b> РЕАЛИЗАЦИЯ УЧЕТНОЙ ФУНКЦИИ ГОСУДАРСТВА КАК ОСНОВА ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОБОРОТА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....	293

## **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

---

<b>ПОПОВ А.А., ШКРАБАК А.И.</b> УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПОЛЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА.....	297
<b>САПОЖНИКОВ С.В., КОТЛОВА Н.Ю.</b> О СОСТОЯНИИ ОХРАНЫ ТРУДА В СТОЛЯРНОМ ЦЕХЕ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ ООО «ВОЛОГДАГАЗПРОМЭНЕРГО».....	300



<b>ЧЕРНЕЦКИЙ Г.Б., БРОНОВ В.А.</b> БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА В АГРАРНОМ КОМПЛЕКСЕ.....	303
<b>КОЛЬЦОВ А.С., РУБАН М.П.</b> АНАЛИЗ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА И ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН.....	306
<b>ШКРАБАК В.С., ЛИХОБАБИНА Е.Н.</b> О СОСТОЯНИИ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ РЕМОНТНО-ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТАХ ЗДАНИЙ ЖИЛЫХ ДОМОВ В ООО «ТМПС».....	309
<b>САВЕЛЬЕВ П.А., ЛИСНИЦКИЙ Д.П.</b> БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ СООРУЖЕНИЙ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА.....	311
<b>ЖАДАН О.В., ИЛЬИНА Ю.Д.</b> АВАРИЙНОСТЬ И ТРАВМАТИЗМ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ.....	314
<b>МАТЮШЕВА Н.В., ЛИЗИХИНА И.А., КАРПОВ А.А.</b> СОСТОЯНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ ОБЪЕКТОВ АПК В ПРИГОРОДНЫХ СЕЛЬСКИХ РАЙОНАХ КРУПНЫХ МЕГАПОЛИСОВ В НАЧАЛЕ 21 ВЕКА.....	316
<b>СЕРДИТОВ В.А., КУЛТАШЕВ И.К.</b> ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ В СВАРОЧНОМ ЦЕХУ.....	319
<b>ШКРАБАК Р.В., ПЬЯДИЧЕВ Я.Э.</b> УРАВНЕНИЯ ЗАТУХАНИЯ РЕАКЦИЙ ГОРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОГНЕТУШАЩЕГО ПОРОШКОВОГО СОСТАВА.....	322
<b>ЛИЗИХИНА И.А., РУБАН М.П.</b> ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В НАЧАЛЕ 21 ВЕКА.....	325
<b>ЛИЗИХИНА И.А., ЛЕБЕДИНСКИЙ А.Г.</b> МЕНЕДЖМЕНТ ОХРАНЫ ТРУДА ОХРАНА ТРУДА КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ.....	328
<b>САПОЖНИКОВ С.В., СУПРУН Д.С.</b> ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В РОССИИ.....	330
<b>КНЫШ И.В., ГРИГОРЬЕВ И.И.</b> ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ НА ПОДСОЗНАНИЕ И ПОКУПАТЕЛЬСКУЮ СПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА.....	332
<b>КНЫШ И.В., РУБИНКОВСКАЯ А.В.</b> ПЫЛЬ – СКРЫТАЯ УГРОЗА В ДОМЕ.....	335
<b>КНЫШ И.В., САКИДОН М.А.</b> ВИБРАЦИЯ И ЕЕ ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....	337
<b>КНЫШ И.В., ВАСИЛЬЕВ А.В.</b> ДЕЙСТВИЕ ШУМА НА ЧЕЛОВЕКА И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ТУГОУХОСТЬ.....	340
<b>КОЛМОГорова С.С., КРУГЛОВ К.А.</b> ОЦЕНКА ПРОСАДОЧНОСТИ ГРУНТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ.....	343
<b>ЖАДАН О.В., ПКОРЛАКОВ Р.В., КОНДРАТЬЕВ С.О., КОСТИЦЫНА А.А.</b> ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗАГОРОДНЫХ ДОМОВ.....	345
<b>ОРЕХОВ С.Е., ПРИЛИПКО Т.Г.</b> РАСЧЕТ ВАНТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	347
<b>КОЛМОГОРОВ С.Г., ЛЕВКОВ А.Н.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ СВАЙ.....	351
<b>ЖАДАН О.В., СИЗОВ А.В.</b> ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ ПОГРУЖЕНИЯ ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ.....	353
<b>ХОРОШЕНЬКАЯ Е.В., ВЕДЕРНИКОВА А.А.</b> АНАЛИЗ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ВЫСОТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	356
<b>ХОРОШЕНЬКАЯ Е.В., ГОЛОВИЧЕВ К.И.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В Г. С-ПЕТЕРБУРГ.....	358
<b>ЧУГУНОВ А.С., ШАКИН И.А., СПИЦЫН А.М.</b> СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ АПК.....	360
<b>БЕЛЕНЦОВ Ю.А., КУПРАВА Л.Р., КВАЧАДЗЕ Д.В.</b> ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОУГЛЕРОДНЫХ ДОБАВОК НА ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА.....	363
<b>ДЖЕРИХОВ Н.В., ШЕВЧЕНКО А.В.</b> КНАУФ – УСПЕШНАЯ КОМПАНИЯ.....	367
<b>ДЖЕРИХОВ Н.В., МУХАМЕТШИНА В.А.</b> СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ КРОВЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗДАНИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	370

<b>КУПРАВА Л.Р., ЭЗАУ Е.А. ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.....</b>	<b>374</b>
<b>ЩКОРЛАКОВ Р.В., ПИСАТЕЛЕВА О.С. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ДОМОВ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ФЕРМ...</b>	<b>376</b>
<b>КОЛМОГОРОВ С.Г., ЕРШОВ А.Н. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СВАЙ.....</b>	<b>378</b>

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, СЕРВИС И ЭНЕРГЕТИКА**

---

<b>ЗЕЙНЕТДИНОВ Р.А., ХИЦЕНОВИЧ Д.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ БИОТОПЛИВА НА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРАХ.....</b>	<b>382</b>
<b>ГАЛЬЧЕНКО М.И., АНТИПОВ А.В. РАЗРАБОТКА БД ДЛЯ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ И ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РАЙОНА.....</b>	<b>386</b>
<b>ВИНОГРАДОВ А.В., ПРОКОФЬЕВ В.С. ЗАДАЧИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ И НА ГРАНИЦЕ РАЗГРАНИЧЕНИЯ: СИСТЕМА – ПОТРЕБИТЕЛЬ.....</b>	<b>388</b>
<b>ВИНОГРАДОВ А.В., ПРИХОДЬКО В.М. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ.....</b>	<b>390</b>
<b>ФОМИН И.Н., ЖУРАВЛЁВА И.С. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ЗАПРЕТА СЕТЕВОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВА НА КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ.....</b>	<b>393</b>
<b>АБРАМОВ С.С., БУРМИСТРОВ А.С. ПОЛУЧЕНИЕ БИОГАЗА ИЗ СМЕСИ БИОМАСС КРС, ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ СОЛОМЫ ПШЕНИЦЫ И ПТИЧЬЕГО ПОМЁТА.....</b>	<b>396</b>
<b>ГЛУХАРЁВ В.А., СУГРОБОВА М.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА АВТОНОМНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ ГАЗОПОРШНЕВЫХ УСТАНОВОК.....</b>	<b>399</b>
<b>ЧЕСНОКОВ Б.П., ДОМАРЕНКОВА Т.В., ДОМАРЕНКОВ М.М. РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХОЛОДА НА ОСНОВЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЭНЕРГИИ.....</b>	<b>402</b>
<b>ЭФЕНДИЕВ А.М., СУРМА М.С. ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ БИОЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ.....</b>	<b>404</b>
<b>ЭФЕНДИЕВ А.М., МАЛАЕВ Т.А. ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В КФХ.....</b>	<b>407</b>
<b>ЭФЕНДИЕВ А.М., МАЧИН Е.Ю. КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ БИОСЫРЬЯ КАК ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК.....</b>	<b>410</b>
<b>ЛЕВИН М.А., КОРШИКОВ Н.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ.....</b>	<b>413</b>
<b>ЛОШКАРЁВ И.Ю., ЧЕРНЫШОВ А.С. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПО ТЕПЛОВЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ.....</b>	<b>416</b>
<b>ЮСТ Н.А., ДУАНЬ ДЗЯНБО ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРОВИНЦИИ ХЭНАНЬ КНР.....</b>	<b>418</b>
<b>КОТЛОВА О.Ю. ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г. ЧЕРЕПОВЦА.....</b>	<b>421</b>
<b>ГАВРИЛОВА Т.В. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВОДОПОДГОТОВКИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ.....</b>	<b>424</b>
<b>БЕЗЗУБЦЕВА М.М., ГОРБУНОВ С.С. ПОЛУЧЕНИЕ БИОГАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ.....</b>	<b>427</b>
<b>БЕЗЗУБЦЕВА М.М., ДЕМИДОВ Г.В. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОСВЕЩЕНИЯ.....</b>	<b>430</b>
<b>БИРЮКОВ А.Л., ЛИТВИНОВ Е.А., КОЛОСОВ А.И. СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ С ИСКРОВОМ ЗАЖИГАНИЕМ ДЛЯ РАБОТЫ НА СМЕСЕВЫХ ТОПЛИВАХ.....</b>	<b>433</b>

<b>РУЖЬЕВ В.А., КОЖЕВНИКОВ К.В., НОСОВ П.И.</b> ИНФОРМАЦИОННО-НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОЧНЫМИ АГРОТЕХНОЛОГИЯМИ...	436
<b>РУЖЬЕВ В.А., КОЖЕВНИКОВ К.В.</b> ПРОЕКТ КОНСТРУКЦИИ ОБОРОТНОГО ПЛУГА ДЛЯ МОТОБЛОКА.....	439
<b>РУЖЬЕВ В.А., НОСОВ П.И.</b> ПРОЕКТ КОНСТРУКЦИИ КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЯ ДЛЯ МОТОБЛОКА.....	442
<b>КАЛИНИН А.Б., ФРОЛОВ С.С.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПЛЕКСА МАШИН ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ЗАДЕЛКИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР.....	445
<b>ХОРОБРЫХ Д.А.</b> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ РОТОРНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН.....	448
<b>ЕРМОЛАЕВА В.В., ЧУРЛЯЕВА К.Д., НЕГМЕТОВА Д.А.</b> ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯХ.....	451
<b>ЕРОШЕНКО Г.П., ДЮКАРЕВ В.Ю.</b> РОЛЬ ПРОПИТКИ ИЗОЛЯЦИИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В ПОВЫШЕНИИ ИХ НАДЕЖНОСТИ.....	453
<b>ГНЕЗДИЛОВА Е.Н., ЕРОФЕЕВСКИЙ Л.П.</b> ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ РЕГИОНА НА ВЫБОР ТИПА ТЕПЛОНАСОСНОЙ УСТАНОВКИ.....	455
<b>ГНЕЗДИЛОВ В.Н., КУЗЬМИН А.В.</b> ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСОНАТОВ В СИСТЕМАХ ВОДОПОДГОТОВКИ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ.....	457

УДК 631.319.4

Ст. преподаватель **Ю.А. ЮДИН**  
Студент **А.И. БАБЕНКОВ**  
(ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ»)

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Ресурсо- и влагосберегающие технологии являются ведущим направлением при возделывании зерновых и масличных культур. Сегодня в мире по нулевой и минимальной технологии обрабатывается около 60 млн. га и 200 млн. га земли соответственно, и этот объем площадей неуклонно возрастает.

В Германии, согласно проведенному прогнозу, отвальная вспашка рекомендуется для регионов, благоприятных по погодным и почвенно-климатическим условиям для получения высокой урожайности, — в объеме 30 %, безотвальная (мульчирующая) обработка почвы — 60 %, прямой посев — 10 %; для благоприятных условий и получения средней урожайности — соответственно 10, 60 и 30 %; для сухих регионов и при урожайности ниже средней европейской — соответственно 30 и 70 %. Однако в Европе удельный вес классической технологии подготовки почвы составляет 70—75 %, безотвальной (мульчирующей) — 20—25 %, прямого посева — менее 5 %.

Существуют технологии обработки почвы, посева и уборки урожая зерновых, кормов с высоким содержанием обменной энергии, обеспечивающие снижение затрат дизельного топлива в 5...10 раз, труда в 3...5 раз, себестоимости зерна и кормов для молочного животноводства в 2...3 раза.

Сегодня в большинстве стран мира она известна как No-Till, хотя основоположником новой технологии является наш соотечественник, русский ученый И.Е. Овсинский, который ещё в 1899 году опубликовал результаты своих многолетних научных и практических работ («Новая система земледелия», Киев, 1899 год. Над этой тематикой работали также Н.А. Тулайков, Т.С. Мальцев, А.И. Бараев и другие известные русские ученые.

Оказывается, при поверхностной обработке почвы на глубину 5...7 см (при так называемой минимальной обработке почвы - Mini-Till) сохраняются естественные дрены, образованные разлагающимися останками корневой системы растений, и каналцы, образованные дождевыми червями. Система естественных дрен и каналцев делают

почву как бы рыхлой на большую глубину - гораздо большую чем это происходит при пахоте, способной пропускать внутрь массива почвы воздух и влагу. Наличие одновременно в почве воздуха и влаги ускоряет процессы разложения пожнивных остатков, не допуская повышения кислотности, повышает растворимость (превращение в доступные растениям формы) в избытке имеющихся в почве и необходимых для питания растений фосфора, калия, магния и других жизненно необходимых химических элементов. Всегда имеющаяся в воздухе влага, конденсируется на границе между обработанной и необработанной частями почвы - выпадает дневная почвенная роса (необработанная часть почвы всегда холоднее) - происходит атмосферная ирригация. Вместе с дневной почвенной росой, растениям доставляется достаточное для их развития количество азота в виде растворенных в росе соединений.

Минимальная обработка почвы включает одну или ряд мелких обработок почвы культиваторами или дисковыми боронами. Солома и стерня находятся в виде мульчи в верхнем слое почвы. Посев осуществляется по мелко обработанной почве с созданием мульчирующего слоя из растительных остатков и мелкокомковатой почвы.

В основе ресурсосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур лежит отказ от применения плуга. Это комплекс приемов, направленных на борьбу с деградацией структуры почвы, снижением плодородия, улучшением водного баланса и падением урожайности.

Главные принципы ресурсосберегающих технологий:

- минимизация или отказ от механической обработки почвы;
- сохранение растительных остатков на поверхности почвы;
- использование севооборотов, включающих рентабельные культуры и культуры, улучшающие плодородие почв;
- интегрированный подход в борьбе с вредителями и болезнями;
- использование качественных семян, отзывчивых к данным технологиям.

Необходимым и важнейшим аспектом сберегающих технологий является использование растительных остатков. На сегодняшний день нередки случаи сжигания соломы и пожнивных остатков. В то же время солома — важный источник органических удобрений, способствует восстановлению гумуса в почве, незаменимое мульчирующее средство защиты от потери влаги, являющееся своеобразным копированием природного биологического механизма.

Потенциальные возможности ресурсосберегающих технологий заключаются в:

- уменьшении прямых затрат на сумму от 165 до 996 рублей на 1 га;
- снижении расхода топлива в 2-3 раза;
- снижение трудозатрат в 2,5 раза;
- сокращении техники и оборудования;
- обеспечении высокой оперативности полевых работ в условиях ограниченного времени и сжатых сроков;
- предотвращении эрозии почв;
- улучшении почвенных условий для развития сельскохозяйственных культур и снижении риска развития эрозии;
- сбережение почвенной влаги.

Для достижения максимального эффекта от внедрения комбинированной обработки почвы необходимо предварительно провести зональные исследования по определению в конкретных почвенно-климатических условиях минимально допустимого в севообороте объема отвальной вспашки и максимально возможного объема применения прямого посева в необработанную почву, используя на оставшейся площади безотвальную и мелкую обработку. Кроме того, очень важно при этом уточнить для каждой почвенной разности и применяемой системы обработки почвы уровень использования азотных удобрений и гербицидов, который позволит не допустить снижения продуктивности пашни по сравнению с ежегодной отвальной вспашкой. Лишь при таком подходе комбинированная обработка почвы может быть эффективной, ресурсосберегающей и природоохранной.

#### Литература

1. **Небавский, В.А.** Машинно-технологическое обеспечение ресурсосберегающих процессов нулевой обработки почвы / В.А. Небавский. – Краснодар, 2004. – 181 с.
2. <http://www.agroxxi.ru/docs/091999/091999011.htm> - Ресурсосбережение и снижение затрат при возделывании зерновых колосовых культур
3. [http://www.agri-news.spb.ru/mag/2005/4\\_2005/content\\_4\\_05.shtml](http://www.agri-news.spb.ru/mag/2005/4_2005/content_4_05.shtml) - Журнал «Сельскохозяйственные вести» - № 4, 2005 г. / Новости ресурсосбережения.

Канд. с.-х. наук **Е.В. ФИЛИПОВА**  
Студент **А.В. БОРОВЦОВ**  
(УО «Белорусская ГСХА»)

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

К настоящему времени в различных регионах Беларуси уже проведено значительное количество исследований по разработке и совершенствованию отдельных элементов технологии возделывания тритикале, прежде всего озимой. Многие из этих элементов технологии имеют очень важное значение с точки зрения адаптивной интенсификации, т.к. в значительной степени определяют не только ее затратность, но и уровень эффективности и окупаемости минеральных удобрений и других агроприемов, которые оказывают наиболее существенное влияние на величину урожая [1]. Отсутствие объективной информации по указанным вопросам приводит во многих хозяйствах при возделывании тритикале к технологическим нарушениям, существенному недобору урожая и не позволяет в полной мере реализовывать высокие потенциальные возможности тритикале.

Формирование высокопродуктивного посева зерновых требует точного регулирования многочисленных факторов, определяющих высокую биологическую и, особенно, хозяйственную урожайность. Поэтому процесс формирования продуктивности необходимо рассматривать в сочетании с теми факторами, от которых зависит величина как общей биологической продукции, так и основной ее части – урожая зерна [2].

Цель исследований заключается в установлении оптимальной дозы азотных удобрений при внесении в разные сроки для получения максимальной урожайности озимой тритикале сорта «Вольтарио» в условиях северо-восточной части Беларуси.

Экспериментальные полевые опыты проводились в 2011-2012 гг. в УНЦ «Опытные поля» БГСХА. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднеокультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: обеспеченность подвижными формами фосфо-

ра составила 203 мг/кг почвы, обменного калия 142 мг/кг почвы. Содержание гумуса в почве составила 2,2%,  $pH_{KCl}$  6,4.

Исследования проводились на фоне  $P_{70}K_{110}$  при следующих дозах азотных удобрений: 1.  $N_{30}$  – в начале весенней вегетации; 2.  $N_{60}$  – в начале весенней вегетации; 3.  $N_{90}$  – в два срока:  $N_{60}$  – в начале весенней вегетации +  $N_{30}$  – выход в трубку; 4.  $N_{120}$  – в три срока:  $N_{60}$  – в начале весенней вегетации +  $N_{30}$  – выход в трубку +  $N_{30}$  – в фазу колошения.

Повторность в опыте трехкратная. Размещение вариантов рендомизированное. Размер делянок: длина 5 м, ширина 6 м. Общая площадь 30 м<sup>2</sup>, учетная 20 м<sup>2</sup>. Предшественником озимой тритикале была вико-овсяная смесь. Норма высева семян – 4 млн. зерен. В опытах применяли мочевины (46% N) и КАС (30% N), двойной суперфосфат (46%  $P_2O_5$ ), хлористый калий (60%  $K_2O$ ).

Изучаемые дозы удобрений устанавливались с учетом рекомендаций по применению удобрений в условиях Могилевской области.

При проведении осеннего обследования посевов в 2012 г. выявлено, что количество взошедших растений составляло от 354 до 360 шт/м<sup>2</sup>, полевая всхожесть колебалась от 88,5 до 90,0%. В 2011 г. эти показатели оказались ниже: взошло от 346 до 350 растений, полевая всхожесть колебалась в пределах от 86,5 до 87,5 %.

Обследование посевов после перезимовки показали, что количество перезимовавших растений в 2011 г. было в пределах 69,8 до 71,6%, в 2012 г. – от 70,5 до 72,6%. Продуктивная кустистость повышалась по вариантам опыта и была более высокая (в среднем за 2 года) с применением  $N_{120}$  в три срока:  $N_{60}$  в начале весенней вегетации +  $N_{30}$  выход в трубку +  $N_{30}$  в фазу колошения и составила 4,0, тогда как в первом варианте – 3,2. В варианте с применением  $N_{60}$  – в начале весенней вегетации продуктивная кустистость составила 3,6, а с применением  $N_{60}$  в начале весенней вегетации +  $N_{30}$  выход в трубку – 3,8.

Выживаемость и сохраняемость растений озимой тритикале оказались выше в 4 варианте и составили соответственно 61,8% и 77,2% в 2012 г. и 53,3% и 71,1% в 2011 г. Полученные в наших опытах данные свидетельствуют о том, что сохраняемость и общая выживаемость растений озимой тритикале в течение вегетации изменяются в зависимости от сложившихся условий выращивания и доз минеральных удобрений.

Основными компонентами продуктивности колоса являются: его озерненность, масса зерна с одного колоса, масса 1000 зерен.

В наших исследованиях установлено, что продуктивность колоса тритикале в значительной степени зависит от доз внесения азотных удобрений. Анализируя полученные данные видно, что наиболее



озеренный колос и масса зерна с одного колоса получены при дозе азота 120 кг/га, внесенной в три срока -  $N_{60}$  в начале весенней вегетации +  $N_{30}$  выход в трубку +  $N_{30}$  в фазу колошения. Так, в среднем за два года эти показатели были на уровне 59 шт. и 2,38 г соответственно. При применении азота в дозе 30 кг/га д.в. эти показатели были самыми низкими – 54 шт. и 2,01 г. соответственно.

Масса 1000 зерен оказалась наиболее высокой в четвертом варианте. Она составила в среднем за два года 49,5 г.

Более благоприятным по климатическим условиям для роста и развития растений озимой тритикале был 2012 г., а отсюда и несколько выше урожайность по сравнению с 2011г. Так, в варианте  $N_{30}$  в начале вегетации в 2011 г. урожайность была 48,5 ц/га, а в 2012 г. – 50,6 ц/га. По вариантам наблюдается увеличение урожайности. В среднем за два года при внесении  $N_{60}$  в начале весенней вегетации составила 52,3 ц/га,  $N_{60}$  в начале весенней вегетации +  $N_{30}$  выход в трубку – 54,3 ц/га. Наибольшая урожайность была получена в варианте, где вносились 120 кг/га д.в. азота в три срока -  $N_{60}$  в начале весенней вегетации +  $N_{30}$  выход в трубку +  $N_{30}$  в фазу колошения и составила 55,8 ц/га.

Результаты проведенных исследований показали, что относительно высокое содержание белка формируется при дробном внесении азота в дозе 120 кг д.в. на гектар.

Внесение  $N_{30}$  в начале весенней вегетации содержание белка составило 12,85 % в 2011 году и 12,94% в 2012 году. Внесение азота в дозе  $N_{60}$  в этот период содержание белка оказалось 12,92 и 12,98% соответственно по годам. В третьем варианте при внесении  $N_{90}$  в два срока:  $N_{60}$  в начале весенней вегетации +  $N_{30}$  выход в трубку содержание белка увеличилось до 14,2 и 14,8%. Наиболее высокое содержание белка было в четвертом варианте опыта – 15,0% в среднем за два года.

### Литература

1. **Золотарь, А.К.** Сравнительная продуктивность озимого тритикале и других зерновых культур в условиях центральной части Республики Беларусь / А.К. Золотарь, Г.М. Безлюдная, Е.А. Верстак. – производству: Сб. стат. Науч.-прак. конф. (Гродно, май 2001). – Гродно: ГГАУ, 2001. – С. 216-218
2. **Пугач, А.А.** Тритикале - будущее полей Беларуси / А.А. Пугач, В.И. Кочурко – С. Вестник.2001.№7,стр. 6-7

Канд. с.-х. наук **О.И. НЕХАЙ**  
Студент **Д.И. ГАЛУЗА**  
(УО «Белорусская ГСХА»)

## **ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ**

В повышении эффективности возделывания хлебных злаков зерновых культур существенное значение имеет правильный подбор сортов. Использование высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям, устойчивым к абиотическим и биотическим факторам среды сортов яровой пшеницы, посев их семенами более высоких репродукций без дополнительных материальных затрат обеспечивает увеличение продуктивности и валовых сборов зерна [1].

Генотипическая ценность изучаемых сортов яровой пшеницы в условиях Беларуси показала, что при правильной агротехнике можно сформировать высокий урожай зерна с высокими технологическими свойствами. Используя ресурсосберегающую технологию выращивания пшеницы можно обеспечить себя продовольственным зерном высокого качества [1,2].

Опыты проводились в 2011...2012 г.г. на опытном поле кафедры селекции и генетики УО «БГСХА». Объектами исследований были сорта мягкой яровой пшеницы отечественной и зарубежной селекции. Технология возделывания – общепринятая для возделывания яровой пшеницы в условиях Могилевской области.

Целью исследований явилось изучение сортов яровой мягкой пшеницы по комплексу хозяйственно ценных признаков с целью выявления высокопродуктивных образцов для вовлечения их в качестве родительских форм в серию скрещиваний.

Одним из важнейших количественных признаков в селекционной практике является *длина главного колоса*. Данный признак чувствителен к условиям внешней среды, в соответствии с этим, его выраженность варьирует в широких пределах при разных условиях вегетации. В формировании длины колоса участвуют три пары генов удлинителей колоса и пять пар модификаторов. Длина колоса является потенциальным показателем его озерненности. В условиях вегетационного периода 2011 года длина колоса у изучаемых образцов варьировала в пределах 7,6...10,3 см. Наибольшей длиной колоса отмечены растения сортов Невесинка (10,6 см) и Ласка (9,8 см). Наименьшая длина колоса выявлена у сорта Любава (7,6 см).

В 2012 году величина изучаемого признака оказалась у большинства изучаемых образцов выше, чем в 2011 году и варьировала в пределах 8,0...10,2 см. Наименьшее значение показателя выявлено у сортов Любава и Ласка. Длинноколосостью отличились растения сортов Наташа, Мелиссос и Ростань.

*Число колосков в колосе* у пшеницы является важным компонентом продуктивности колоса. Как и большинство хозяйственно ценных признаков, число колосков относится к количественным признакам и характеризуется полигенным наследованием. Большинство исследователей отмечают, что наследование числа колосков имеет различный характер и сильно варьирует в зависимости от года исследований и комбинации скрещивания.

В наших опытах число колосков в колосе в 2011 году колебалось в пределах от 14,0 до 17,5 шт., а в 2012 году – в пределах 17,2...19,3 шт. Наибольшее количество колосков в колосе за два года исследований выявлено у растений сорта Ростань и Невесинка. Минимальное значение признака в среднем за два года отмечено у сорта Наташа (15,6 шт).

Одним из важнейших элементов структуры урожая является степень озерненности колоса. Между количеством зерен в колосе и урожаем существует прямая зависимость: с увеличением числа зерен в колосе растет его масса и повышается урожайность. В свою очередь количество зерен в колосе зависит от числа колосков и их озерненности.

Показатель «число зерен в колосе» формируется в начале кущения и в значительной степени зависит от метеорологических условий. В селекционной практике, в большинстве случаев, наблюдается отрицательная корреляция числа зерен в колосе с массой 1000 зерен.

Количество зерен в колосе в 2011 году варьировало в пределах от 36,0 (у растений сорта Мелиссос) до 45,0 шт (сорт Сабина). В 2012 году значение признака колебалось в пределах от 40,8 (сорт Наташа) до 53,0 шт (у сорта Невесинка). В среднем за два года исследований значение изучаемого показателя варьировали в пределах 36,5...48,9 шт. Максимальное значение признака выявлено у растений сорта Невесинка. Минимальное число зерен в колосе сформировали растения сорта Мелиссос.

В селекционной практике *массе зерна колоса* всегда отводилось одно из центральных мест. Отбор по колосу является главным принципом работы с пшеницей. Как правило, вес зерна с колоса больше при изреженном посеве и на высоком агрофоне [2]. В наших опытах значение массы зерна с колоса варьировало в широких пределах от

0,85 до 1,08 г. Причем наивысшие значения признака отмечены в 2011 году, по сравнению с 2012 годом. В среднем за два года наивысшее значение изучаемого признака выявлено у сортов Наташа, Любава и Сабина. Минимальное значение показателя отмечено у сорта Невесинка и составило 0,85 г. Такой вес зерна с колоса у сорта Невесинка мы объясняем наибольшим количеством зерен в колосе, в результате зерно было сформировано более легковесным.

В селекционных и генетических исследованиях *крупности зерна*, важному агрономическому признаку, уделяется большое внимание. Степень развития данного признака определяется в значительной степени генотипом в сочетании с метеорологическими условиями в период формирования зерна. Влажное лето 2012 года, на наш взгляд, существенно повлияло на формирование зерна, в результате в 2012 году масса 1000 зерен оказалась выше, чем в 2011 году. Варьирование данного признака в годы проведения исследований происходило в пределах 31,3...37,6 г. Нами выявлено, что в 2011 году, как и в 2012 году минимальное значение признака выявлено у сорта Мелиссос, максимальное – у сорта Любава. Все остальные сорта занимали по выраженности данного признака промежуточное положение.

Урожайность является итоговым показателем, отражающим в сумме все предыдущие показатели и главным показателем для всех сельскохозяйственных культур. В наших исследованиях максимальная урожайность в 2011 году выявлена у сортов белорусской селекции Сабина (47,4 ц/га), Любава (44,4 ц/га), Наташа (41,6 ц/га). В 2012 году наиболее урожайными оказался сорта Сабина (46,4 ц/га), Наташа (46,3 ц/га) и Любава (46,2 ц/га).

Таким образом, по комплексу хозяйственно полезных признаков наиболее ценными в качестве родительских форм следует считать сорта Сабина, Невесинка, Любава.

### Литература

1. Гуляев, Г.В. Селекция и семеноводство полевых культур / Ю.Л. Гужов, Г.В. Гуляев, Ю.Л. Гужов . – М.: Колос, 1987. – 440 с
2. **Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси.** / Под общей редакцией доктора сельскохозяйственных наук профессора М. А. Кадырова Минск УП «ИВЦ Минфина». - 2005.

## **ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ РАЗВИТИЯ АНТРАКНОЗА НА РОСТ И СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО**

На сегодняшний день только две культуры в мире способны полностью удовлетворить потребности современного интенсивного животноводства в растительном белке – это соя и люпин. В условиях Республики Беларусь люпин является единственной альтернативной культурой способной в наших почвенно-климатических условиях содержать в зерне более 40% протеина и полный набор незаменимых аминокислот. Поэтому белок люпина может стать основной для приготовления сбалансированных рационов для кормления животных. Кроме этого продукция из люпина является экологически чистой, так как при возделывании его применяется значительно меньше минеральных удобрений и пестицидов по сравнению не только с соей, но и другими бобовыми культурами [1, 2].

Вместе с тем в настоящее время люпин желтый и белый полностью отсутствуют в структуре посевных площадей Республики Беларусь, а в Государственном реестре сортов и древесно-кустарниковых пород на 2012 г. оставлен только сорт Жемчуг, посевные площади под которым в последние три года не превышали 170 га [3, 4]. Причиной этого является массовое развитие антракноза на сортах всех возделываемых видов люпина [1, 2]. Трудность селекции на устойчивость к антракнозу усугубляется отсутствием в природе эффективных доноров и источников устойчивости, недостаточной изученности его биологии и наличия высокой приспособительной способности у патогена адаптироваться к изменяющимся условиям.

Целью нашей работы являлась оценка сортов селекции Всероссийского НИИ люпина в условиях искусственного инфекционного фона на резистентность к антракнозу и отбор менее восприимчивых и толерантных растений для включения их в дальнейший селекционный процесс и получения в будущем антракнозостойчивых форм.

Объектом исследований служили антракнозостойчивые сорта селекции ВНИИ люпина (г. Брянск).

Создание инфекционного фона и оценку селекционного материала к антракнозу проводили по методике А. С. Якушевой [5].

Уборку урожая осуществляли вручную. Каждое растение оценивалось индивидуально и производились отборы наиболее толерантных и продуктивных растений для последующей их оценки на инфекционном фоне.

Нами было установлено, что в условиях инфекционного фона в северо-восточной части Беларуси сорта селекции ВНИИ люпина поражались в сильной степени и не проявляли устойчивости к местной популяции антракноза. Вместе с тем нам удалось отобрать исходные формы из этих сортов после последовательного непрерывного индивидуального отбора на инфекционном фоне линий, которые характеризуются меньшей поражаемостью, толерантностью и высокой семенной продуктивностью. Однако степень поражения антракнозом и уровень семенной продуктивности в сильной степени зависят от первичного места локализации патогена (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние места образования язвы на степень поражения (сорт Надежный), 2012 г.

Место поражения	Высота, см	Всего бобов, шт.	Поражено бобов по баллам, %				
			0	1	2	3	4
Главная кисть	79,4	15,7	51,2	7,8	9,5	5,7	25,8
Боковая кисть	78,9	15,5	77,5	2,2	1,3	0,0	19,8

При поражении главной кисти резко возрастает степень поражения бобов в 3 и 4 балла, а при первичной локализации антракноза на боковой кисти степень поражения бобов в 3 и 4 балла значительно меньше. Если поражена центральная кисть, то на ней около 51% бобов остаются здоровыми, а при поражении боковой кисти на главной кисти остаются здоровыми (балл 0) около 77 %.

Если наблюдается образование язв антракноза на стебле до фазы бутонизации, то независимо от степени устойчивости сорта наблюдается резкое угнетение роста на уровне локализации язвы в 70 % случаев (коэффициент корреляции составляет  $r=0,835\pm 0,08$ ).

В 2012 году наблюдалось сильная эпифитотия антракноза в естественных условиях. Оценка размножаемых лучших образцов устойчивых к антракнозу показала, что развитие болезни колебалось от 33,7 до 59,2 %, а балл развития болезни составил от 1,4 до 2,4 балла.

Самую высокую урожайность сформировал в эпифитотийных условиях образец Н-19, отобранный на инфекционном фоне из сорта

Надежный. У него поражалось 38,3 % бобов, из них 27,5 % имели балл 4, то есть наблюдалось их преждевременное усыхание и абортивность, а число непораженных бобов составляло 61,7 %.. У других образцов процент здоровых бобов был низким, что и сказалось на величине урожайности (табл. 2).

**Таблица 2 – Урожайность и развитие антракноза на толерантных образцах в 2012 г.**

Название образца	Поражение бобов по баллам, %					R <sub>балл</sub>	R <sub>%</sub>	Урожайность, ц/га
	0	1	2	3	4			
Н-13	5,4	53,1	10,8	10,0	20,7	1,9	46,9	10,1
Н-19	61,7	2,4	2,9	5,5	27,5	1,4	33,7	24,7
П-428	4,3	43,0	7,7	11,8	33,2	2,3	56,6	9,8
П-323	2,9	43,3	8,3	7,8	37,7	2,4	59,2	8,0
П-658	3,7	48,2	9,0	11,4	27,7	2,2	51,5	8,9

Балл развития антракноза на бобах в условиях эпифитотии составлял 1,4–2,4 балла, а процент развития колебался от 33,7 до 59,2 %.

Таким образом, нами выделен после длительных отборов на инфекционном фоне образец Н-19, характеризующийся определенными толерантными свойствами с высокой потенциальной продуктивностью растений. Урожайность данного образца в 2012 году в условиях эпифитотии составила 24,7 ц /га.

### Л и т е р а т у р а

1. **Такунов, И.П.** Люпин в земледелии России: монография / И.П. Такунов. – Брянск: Придесенье, 1996. – 372 с.
2. **Купцов, Н.С.** Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н.С. Купцов, И.П. Такунов. – Брянск, Клинцы: изд-во ГУП, Клинцовская гор. типография, 2006. – 576 с.
3. **Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород.** – Минск, 2012. – 204 с.
4. **Результаты испытания сортов озимых, яровых зерновых, зернобобовых и крупяных культур на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2009–2011 годы.** – Минск, 2012. – 290 с.
5. **Якушева, А.С.** Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: методические указания / А.С. Якушева, Н.Н. Соловьянова. – Брянск, 2001. – 17 с.

Канд. с.-х. наук **А.С. МАСТЕРОВ**  
Студентка **В.С. БИНДЮКОВА**  
(УО «Белорусская ГСХА»)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ЯРОВОЙ И ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ**

Осознание негативных сторон техногенной интенсификации привело к разработке стратегии растениеводства, называемой в Германии интегрированной, а в России – адаптивной. Сущность этой стратегии выражается обобщенной целью: обеспечение экономически целесообразного и экологически безопасного повышения урожайности возделываемых культур, производство конкурентоспособной на рынках сбыта продукции, сохранение и умножение плодородия почвы [1].

Цель работы – установление влияния регуляторов роста на урожайность зерна яровой и озимой пшеницы в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2010–2012 гг.

Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м мореным суглинком. Общая площадь делянки 54 м<sup>2</sup>, учетная 36 м<sup>2</sup>, повторность в опыте – четырехкратная. В целом методика проведения опытов общепринятая в исследовательской работе [2].

Обработка регуляторами роста проводилась в начале фазы «выход в трубку» ранцевым опрыскивателем в дозах: эпин – 20 мл/га, моддус – 0,3 л/га, мегафол – 0,5 л/га, экосил – 75 мл/га с 200 л/га воды. Технология возделывания – общепринятая для Беларуси [3].

*Эпин экстра* – препарат на основе эпибрассинолида, который относится к классу природных фитогормонов брассиностероидов. Производство «БЕЛРЕАХИМ» концерна «Белресурсы».

*Моддус* – регулятор роста растений для предупреждения полегания зерновых культур и рапса. Производство «Сингента Кроп Протекшн АГ», Швейцария

*Мегафол* – жидкий биостимулятор, произведенный из растительных аминокислот с содержанием прогормональных соединений. Производится итальянской фирмой «Валагро».

*Экосил* – регулятор роста с фунгицидной активностью, 5% водная эмульсия, содержащая тритерпеновые кислоты в концентрации 50 г/л. Производство Беларуси. Поставщик УП «Бел Универсал Продукт».



Урожайность яровой пшеницы была ниже в 2010 г. При внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{120}P_{80}K_{100}$  в 2010 г. она составила 47,8 ц/га, а в 2011 – на 2,5 ц/га, а в 2012 – на 6,3 ц/га выше (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние регуляторов роста на урожайность яровой пшеницы сорта Дарья

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				Прибавка от регуляторов роста, ц/га
	2010	2011	2012	средняя	
1. $N_{120}P_{80}K_{100}$ – фон	47,8	50,3	54,1	50,7	-
2. Фон + эпин экстра	51,2	52,9	55,5	53,2	2,5
3. Фон + моддус	52,5	53,5	57,8	54,6	3,9
4. Фон + мегафол	54,8	58,5	59,7	57,7	7,0
5. Фон + экосил	53,2	56,8	58,4	56,1	5,4
НСР <sub>05</sub>	1,1	1,6	1,5		

Обработка посевов в начале фазы «выход в трубку» регуляторами роста привела к увеличению урожайности яровой пшеницы. В 2010 г. эпин экстра повышал урожайность на 3,4 ц/га, в 2011 – на 2,6, а в 2012 – всего на 1,4 ц/га. Прибавка от моддуса была в 2010 г. 4,7 ц/га, в 2011 – 3,2, в 2012 – 3,7 ц/га. Экосил увеличивал урожайность в 2010 на 5,4 ц/га, в 2011 – на 6,5, в 2012 – на 4,3 ц/га. Самая значительная прибавка урожая наблюдалась при применении мегафола: в 2010 – 7,0 ц/га, в 2011 – 8,2, в 2012 – 5,6 ц/га.

При внесении минеральных удобрений на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в дозе  $N_{140}P_{80}K_{100}$  урожайность зерна озимой пшеницы сорта Богатка в среднем за 2011–2012 гг. составила 63,6 ц/га.

Дополнительная обработка регулятором роста эпином экстра в среднем за годы исследований повысила урожайность зерна на 1,1 ц/га. Прибавка от применения мегафола была на уровне 1,3 ц/га в среднем за два года исследований. Опрыскивание растений озимой пшеницы моддусом и экосилом способствует большему повышению урожайности зерна. Прибавка от использования росторегуляторов составила 2,1 ц/га и 2,4 ц/га соответственно, что выше на 1,0–1,3 ц/га, чем в вариантах с применением эпина экстра и мегафола (табл. 2).

**Таблица 2 - Влияние регуляторов роста на урожайность озимой пшеницы сорта Богатка**

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			Прибавка от регуляторов роста, ц/га
	2011	2012	средняя	
1. N <sub>140</sub> P <sub>80</sub> K <sub>100</sub> – фон	61,8	65,3	63,6	-
2. Фон + эпин экстра	62,4	66,9	64,7	1,1
3. Фон + моддус	63,3	68,0	65,7	2,1
4. Фон + мегафол	63,8	65,9	64,9	1,3
5. Фон + экосил	65,0	67,0	66,0	2,4
НСР <sub>05</sub>	1,0	1,7		

На основании полевых опытов по применению регуляторов роста на яровой и озимой пшенице в условиях северо-востока Беларуси можно сделать выводы:

1. В среднем за три года самая значительная прибавка урожая зерна яровой пшеницы наблюдалась в варианте с обработкой растений мегафолом (+ 7,0 ц/га). Высокую прибавку в 5,4 ц/га показал вариант с применением экосила.

2. Озимая пшеница меньше отзывается на внесение регуляторов роста, чем яровая. В среднем за два года наиболее эффективным было применение моддуса (прибавка урожая зерна 2,1 ц/га) и экосила (+ 2,4 ц/га).

### **Литература**

1. **Основы адаптивного растениеводства:** учеб. пособие / О.С. Корзун. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 151 с.
2. **Научные исследования в агрономии:** учеб. пособие / А.А. Дудук, П.И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.
3. **Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур:** сборник отраслевых регламентов. / Ин. аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В. Г. Гусаков [и др.]. – Мн.: Бел. наука, 2005. – 460 с.

Доктор биол. наук Л.Г. **ТЫРЫШКИН**  
Студенты: А. **ДОЛИВЕЙРА**  
**А.В. СИДОРОВ**  
(ФГБОУ ВПО СПБГАУ)  
Канд. биол. наук **О.А. ЛЯПУНОВА**  
Канд. биол. наук **М.А. АХМЕДОВ**  
(ГНУ ВИР им. Н.И. Вавилова)

## **УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ К ЛИСТОВЫМ БОЛЕЗНЯМ**

Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) – важная зерновая культура в мировом сельскохозяйственном производстве. Одним из факторов снижения ее урожайности является поражение грибными болезнями, в том числе листовой ржавчиной (возбудитель *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* Erikss.), септориозом (*Stagonospora nodorum* Berk.), темно-бурой листовой пятнистостью (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.). Наиболее экономически выгодный и экологически безопасный способ защиты от заболеваний – возделывание устойчивых сортов, для создания которых необходим поиск доноров устойчивости. Среди образцов вида мировой коллекции ВИР ранее были выделены резистентные к ржавчине [1]; темно-бурой листовой пятнистости [2,3], что могло бы указывать на перспективность поиска устойчивых генотипов среди образцов коллекции. Цель настоящей работы – оценка устойчивости твердой пшеницы к 3-м вредоносным заболеваниям.

Материалом исследования служили 1910 образцов *T. durum* из коллекции ВИР, включая описанные в отечественной литературе как устойчивые к болезням, а также 13 линий, полученных в результате гибридизации твердой пшеницы с *T. monococtum* и *T. militinae*. При оценке ювенильной устойчивости 15-30 семян каждого образца высевали в кюветы на смоченную водой вату; кюветы с наклонившимися семенами переносили на светоустановку с освещенностью 2500 люкс и температурой 20-22°C. Интактные растения в стадии 1-2 листьев опрыскивали из пульверизатора водными суспензиями спор возбудителей болезней. При изучении устойчивости к листовой ржавчине для инокуляции использовали сборную популяцию *P. recondita* f.sp. *tritici* (смесь сборов с нескольких восприимчивых сортов пшеницы, Северо-Западный регион России). Зараженные растения накрывали полиэтиленовой пленкой на одни сутки. Типы реакции учитывали на 12-й день после заражения по шкале Mains, Jackson [4]. При изучении устойчивости к темно-бурой листовой пятнистости для инокуляции использо-

вали агрессивный штамм «Т» *B. sorokiniana* (концентрация конидий – 50 тыс./мл). Зараженные растения накрывали полиэтиленовой пленкой. Учет поражения проводили на 7-й день после инокуляции по 7-и балльной шкале [5]. При оценке поражаемости септориозом растения инокулировали суспензией спор смеси 7-и изолятов *S. nodorum* (концентрация 10 млн. спор/мл). Учет поражения проводили на 7-й день после инокуляции по 7-и балльной шкале [6].

Возрастную устойчивость к листовой ржавчине изучали в полевых условиях на естественных инфекционных фонах (поле Пушкинских лабораторий ВИР). Образцы, выделившиеся по возрастной устойчивости в первый год изучения оценивали повторно в 2012 г.

В результате проведенной работы не выделено ни одного образца с высоким уровнем ювенильной устойчивости к септориозу и темно-бурой листовой пятнистости (все формы были поражены на баллы 5 и 6), что подтверждает ранее сделанный вывод о крайне редкой частоте форм, устойчивых к этим болезням, среди образцов рода *Triticum* L. [7]. Отметим, что восприимчивостью к темно-бурой листовой пятнистости как в стадии проростков, так и стадии флаг-листа, характеризовались и ранее выделенные как высоко устойчивые к болезни образцы Мугаш (к-17084), Azizi 293(к-16538) и Tun Dur 1(к-59874) [2].

Образцы, описанные в литературе как высокоустойчивые к листовой ржавчине и защищенные геном резистентности, отличным от *Lr23 Karabilcik Sert* (к-49992), *Коринла* (к-61648), *St-464* (к-49460), *Abd-el-Kader* (к-5307), *Sahel 77* (к-60408), *CM 19742* (к-61118) и к-61134 [1] были восприимчивы к болезни как в лабораторном так и полевом экспериментах.

Среди вновь изученных коллекционных образцов твердой пшеницы не выявлено форм с высоким уровнем ювенильной устойчивости к листовой ржавчине, что указывает на крайнюю узость генетического разнообразия по данному признаку у *T. durum*. По результатам нескольких лабораторных экспериментов линии с генетическим материалом *T. monococcum* и *T. militinae* также не обладают высоким уровнем проростковой устойчивости к листовой ржавчине. Таким образом, гены ювенильной устойчивости данных видов либо не были переданы в геном твердой пшеницы, либо уровень их экспрессии в геноме данного вида снижается по сравнению с уровнем экспрессии в оригинальных видах.

По результатам полевых экспериментов предположительно высоким уровнем возрастной устойчивости к листовой ржавчине (балл поражения 9, наличие редких единичных пустул патогена) обладают

образцы Краснодарская 362 (к-41606, Россия), Безенчукская степная (к-63788, Россия), Hybrid (к-64409, Мексика), Кзыл-бидай (к-38378, Китай), а также 2 линии с генетическим материалом *T. militinae*. Для окончательного вывода о перспективности использования данных форм в селекции твердой пшеницы (и, вероятно, мягкой пшеницы) на эффективную возрастную устойчивость к листовой ржавчине необходима их проверка на жестком искусственном инфекционном фоне (данная работа будет проведена в 2013 г.). Отметим, что среди этих форм в 2012 г. на довольно сильном инфекционном фоне мучнистой росы образцы с генетическим материалом *T. militinae* не поразились этой болезнью.

### Литература

- 1. Магомедов, Л.Г.** Внутривидовое разнообразие и наследование устойчивости твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf. ) к бурой ржавчине: Автореф...канд. биол. наук / Л.Г. Магомедов. – СПб., 1997. – 13 с.
- 2. Михайлова, Л.А.** Устойчивость видов *Triticum* L. и *Aegilops* L. из коллекции ВИР к возбудителям желтой и темно-бурой листовых пятнистостей (каталог) / Л.А. Михайлова, Н.М. Коваленко, С.Г. Смурова, И.Г. Тернюк, О.П. Митрофанова, О.А. Ляпунова, Е.В. Зуев, Н.Н. Чикида, Н.П. Лоскутова, В.П. Пюккенен. – СПб: ВИЗР, 2007. – 59 с.
- 3. Смурова, С.Г.** Новые источники и доноры устойчивости пшеницы к *Cochliobolus sativus* Drechs. ex Dastur.: Автореф...канд. биол. наук / С.Г. Смурова. – СПб., 2008. – 18 с.
- 4. Mains, E.B.** Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss / E.B. Mains, H.S. Jackson // *Phytopathology*. – 1926. – V.16. – P. 89-120.
- 5. Тырышкин, Л.Г.** Темно-бурая листовая пятнистость В кн.: Устойчивость генетических ресурсов зерновых культур к вредным организмам. Методическое пособие / Л.Г. Тырышкин. – М.: РАСХН, 2008. – С. 112-120.
- 6. Тырышкин, Л.Г.** Септориоз листьев. В кн.: Устойчивость генетических ресурсов зерновых культур к вредным организмам. Методическое пособие / Л.Г. Тырышкин, М.А. Колесова. – М.: РАСХН, 2008. – С.121-128.
- 7. Тырышкин, Л.Г.** Генетическое разнообразие пшеницы и ячменя по эффективной устойчивости к болезням и возможности его расширения. Дис. ... докт. биол. наук / Л.Г. Тырышкин. – СПб., ВИР. 2007. – 251 с.

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ СОРТА ЛЕНИНГРАДКА ПРИ ИНОКУЛЯЦИИ МИКРОБНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ**

Яровая пшеница является ведущей продовольственной культурой и обеспечивает получение стабильных урожаев зерна. Среди факторов, определяющих урожайность и качество зерна яровой пшеницы, важнейшее значение принадлежит использованию азотного удобрения. Существенно снизить дозы дорогостоящих азотных удобрений, при возделывании пшеницы, можно при использовании diaзо-трофных бактериальных препаратов.

Выявлено большое число видов ризосферной микрофлоры, на базе которых изготовлен ряд микробных препаратов. Бактериальные препараты оказывают многостороннее действие на физиологические процессы растений, урожайность и качество растительной продукции. Они экономят азотные удобрения, увеличивают дополнительный сбор белка, снижают применение экологически опасных агрохимикатов в 1,5-2 раза и обеспечивают получение более качественной продукции [1;2]. Так же известно, что растения находятся в тесных взаимосвязях с миром микробов. Но эта связь очень специфична, так как каждый сорт индивидуально отзывчив на различные биопрепараты. Для установления эффективного микробно-растительного взаимодействия, необходим тщательный подбор сорта и штамма.

Целью данной работы является исследование зерновой продуктивности пшеницы сорта Ленинградка при инокуляции семян различными биопрепаратами.

Вегетационные опыты были заложены согласно рекомендациям [4] на опытном поле СПбГАУ, г.Пушкин. Исследования выполнены на пшенице сорта Ленинградка. Почвы, используемые в опытах, дерново-подзолистые, тяжелосуглинистые, слабокислые, со средним содержанием усвояемых форм фосфора и калия и количеством гумуса около 1,5%. Для создания более высокоэффективной ассоциации между бактериями и растениями, перед посевом было внесено полное минеральное удобрение, из расчета  $N_{0,15} P_{0,1} K_{0,1}$  г д.в. на кг почвы в сосуде. В опыте использованы следующие биопрепараты: мизорин (*Arthrobacter mysorens*, штамм 7), флавобактерин (*Flavobacterium* sp., штамм 30), КЛ-14 (на испытании), 2П-5 (на испытании), микориза

(*Glomus intraradices* штамм 8). Инокуляция проводилась непосредственно перед посевом согласно рекомендациям [3]. Препараты предоставлены ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (Санкт-Петербург – Пушкин). В качестве субстрата для приготовления биопрепаратов применялся вермикулит. Препарат имеет вид увлажненной сыпучей массы без запаха, нерастворимой в воде. На протяжении вегетационного периода растения выращивались при нормальном увлажнении (НУ). Влажность почвы поддерживалась на уровне 70% от полной влагоемкости.

Таблица 1 - Влияние биопрепаратов на продуктивность зерна пшеницы сорта Ленинградка

вариант	масса зерна (г/сосуда)	Е (эффек- ть) %	кол-во зерен (шт/сосуда)	масса 1000 зерен (г)
1. N <sub>0,15</sub> P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub>	9,4		381,5	24,6
2. NPK + мизорин	13,3	41	396,0	34,1
3. NPK + флавобактерин	15,3	62	533,3	28,7
4. NPK + КЛ-14	16,3	73	620,0	26,2
5. NPK + 2П-5	13,2	40	355,2	37,2
6. NPK + микориза	14,6	55	383,0	38,0
нсп	1,27			

По результатам наших исследований, прирост за счет инокуляции составил от 40-73 % относительно контроля. Самый большой прирост урожая зерна от действия биопрепарата (73%) был отмечен в варианте NPK + КЛ-14. Минимальная эффективность по инокуляции была установлена у испытуемого препарата 2П-5 – 40%.

Применение различных биопрепаратов по разному отразилось на формировании общего количества зерна и массы 1000 семян по отношению к контролю. Наибольшее увеличение количества зерен отмечается в вариантах NPK+ КЛ-14 (620,0 шт) и NPK + флавобактерин (533,3 шт.). При инокуляции испытуемым препаратом 2П-5 количество

зерна по сравнению с контролем уменьшилось (355,3шт/ сосуда). В варианте с применением микоризы на количестве зерна не отразилось.

Высокая абсолютная масса зерна является завершающим элементом в формировании урожая. При меньшем количестве зерен урожай может компенсироваться их большей абсолютной массой, и наоборот. Анализ наших результатов по крупности зерна показал, что у вариантов НРК+ флавобактерин и НРК+ КЛ-14 сформировавших большее количество зерен (533,3 шт/ сосуда; 620,0 шт/сосуда), отмечаются наименьшей прибавкой в абсолютной массе зерна (28,7 г.; 26,2 г.) по сравнению с контролем (24,6 г.). Самое крупное зерно сформировано при применении микоризы (38,0 г.).

Таким образом, пшеница сорта Ленинградка проявила высокую отзывчивость на обработку микробными препаратами. Все исследуемые нами биопрепараты оказали благотворное влияние на зерновую продуктивность пшеницы, прирост урожая зерна в вариантах составлял от 40-70% по отношению к контролю. Также полученные результаты свидетельствуют о том, что вклад различных элементов продуктивности в формирование урожая зерна происходило в зависимости от применяемого биопрепарата.

#### Литература

1. **Завалин, А.А.** Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. - М.: Издательство ВНИИА, 2005. 302 с.
2. **Кацы, Е.И.** Молекулярная генетика ассоциативного взаимодействия бактерий и растений: состояние и перспективы исследований / Е.И. Кацы. - М.: Наука, 2007. 86 с.
3. **Биопрепараты** в сельском хозяйстве. (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). Отв. ред. И.А. Тихонович, Ю.В. Круглов. М.: 2005. 154 с.
4. **Ефимов, В.Н.** Пособие к учебной практике по агрохимии / В.Н. Ефимов, В.Г. Калиниченко, М.Л. Горлова. - Л.: Агропромиздат, 1988. 208 с.



## **БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Чистотел большой *Chelidonium majus* L. – ценнейшее лекарственное растение, относится к семейству маковые *Papaveraceae*. В переводе с греческого слово «*Chelidonium*» означает – ласточка, т.е. ласточкина трава. Давно замечено, что цветение чистотела совпадает по времени с прилетом ласточек, отсюда и пошло самое распространенное название этого растения. Другое название чистотела – бородавник, бородавочник – связано с тем, что его млечным соком выводили бородавки [1]. Род *Chelidonium* считается монотипным, т.к. ранее описанные виды *Ch.laciniatum* Mill. и *Ch.grandiflorum* DC. оказались лишь формами *Ch.majus* и распространены в пределах общего ареала вместе с типичной формой [2]. Для чистотела большого характерен значительный полиморфизм: по ширине листовых сегментов, наличию или отсутствию опушения нижней стороны листовой пластинки, по размерам венчика и плодов [2]. Растение содержит около 20 алкалоидов (в траве -1-2%, в корнях – 2-4%): сангвинарин, хелеритрин, хелидонин, гомохелидонин, метоксихелидонин и др., эфирное масло, каротиноиды, флавоноиды, сапонины, аскорбиновую кислоту [1,2,3,4].

Чистотел большой – многолетнее травянистое растение, гемикриптофит. Цветки правильные, желтые, семена мелкие, блестящие с белым присемянником. Чистотел – евроазиатский вид, встречается во всех районах Европейской части России, в Сибири, на Кавказе. Растет в светлых сосновых лесах, березовых рощах, садах, огородах, рудеральных сообществах [5]. Предпочитает затененные места, умеренно влажную, плодородную почву [2].

Природные запасы сырья чистотела довольно большие. Продуктивность его надземной массы в естественных разреженных зарослях составляет 300-400 кг/га, в плотных – 2 т/га [2]. Однако введение чистотела в культуру позволит сохранить природные популяции, а главное, удовлетворить потребность в высококачественном сырье. В задачи наших исследований входило изучение морфобиологических и онтогенетических особенностей чистотела большого в условиях культуры. Объектами исследования были особи, собранные в природе и выращенные в культуре из семян.

Погодные условия в годы наблюдений 2011-2012 гг. значительно отличались от средних многолетних значений. Среднесуточные температуры воздуха летних месяцев были близки к норме. Годы отличались достаточным увлажнением и непродолжительными засушливыми периодами.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений проводились по общепринятой методике [6]. Для изучения жизнеспособности семян и начальных этапов онтогенеза семена высевали под зиму (10 ноября) в грунт, повторность 3-х-кратная, деланки размером 6 м<sup>2</sup>. Почва участка дерново-подзолистая, хорошо окультуренная. Наши наблюдения показали, что растения проходили все этапы и состояния онтогенеза от проростков (р) до субсенильного состояния (ss). Остановимся на некоторых состояниях.

Молодые генеративные растения (g<sup>1</sup>). В нашем опыте это состояние наступало у большинства особей на второй год и сохранялось в течение всего вегетационного периода. Весеннее отрастание растений очень раннее и отмечалось нами в первой-второй декадах апреля. Высота растений 25-30 см, они формировали 1-2 полурозеточных побега с нижними листьями на длинных черешках, верхними – сидячими. Всего на растении насчитывалось до 20 листьев. Главный корень утолщался, но его длина не менялась. Отдельные особи популяции сохраняли состояние молодого генеративного растения до третьего года жизни.

Средневозрастные генеративные растения (g<sup>2</sup>) формировали 4-6 генеративных побегов, высота растений составляла 50-70 см, число листьев на растении – от 38 до 45 шт. Генеративные растения имели по 5-6 соцветий. Длина главного корня составляла 12-15 см, толщина у основания до 2 см, имелись хорошо развитые 1-2 боковых горизонтальных утолщенных корня. Длительность средневозрастного генеративного состояния – 2-3 года. Каудекс таких растений насчитывает обычно 10-13 почек возобновления.

По нашим наблюдениям чистотел большой цветет с мая до сентября, плоды созревают в течение всего лета и осени. Цветки собраны в зонтик, диаметр околоцветника 1,8-2,0 см, два выпуклых чашелистика быстро опадают, лепестки желтые овальные. Тычинок много они короче венчика. Гинецей образован двумя плодolistиками, завязь линейная, рыльце почти сидячее, неясно двухлопастное. Для чистотела характерна автогамия. В условиях нашего опыта один цветок цвел 2-3 дня, после раскрытия цветка тычиночные нити лежат почти горизонтально, а когда рыльце становится восприимчивым к

пыльце, тычинки поднимаются вертикально и плотно окружают пестик, опыляя его.

Плод – удлиненная, стручковидная, одногнездная двустворчатая, прямостоячая коробочка, 2-6 см длиной и 1,3-2 мм шириной. Раскрывается снизу вверх, семена лежат в два ряда. Семена мелкие темно-коричневые, блестящие, длиной 1,1-1,2 мм, шириной 0,8-0,9 мм с белым сочным ариллусом.

Листья у чистотела простые, непарно-перисторассеченные на 3-11 городчато-лопастных долей, которые нередко имеют ушковидные придаточные дольки. В прикорневой розетке листья на более длинных черешках, крупнее, верхние стеблевые – сидячие. Нижняя сторона листьев сизая, в разной степени опушенная, верхняя – светло-зеленая.

Изучение продуктивности надземной массы чистотела показало, что молодые и средневозрастные генеративные растения в первый укос (30.06.) дали в среднем до 1,9 кг/м<sup>2</sup>, что в пересчете составляет 19 т/га. Урожайность зеленой массы во втором укосе составила в среднем 1,5 кг/м<sup>2</sup> или 15 т/га. Масса сухого сырья составила 350 г/м<sup>2</sup>, выход – 18,4 %. На одном растении в среднем образуется 79 плодов (коробочек), среднее число семян в коробочке – 20 шт., масса семян с 1 растения составляла в среднем 1,3 г.

Семена чистотела дают дружные всходы при подзимнем посеве, их всхожесть достигает 67%. Продуктивность надземной массы средневозрастных генеративных растений высокая и составляет за два укоса 3, 4 кг/м<sup>2</sup>, выход сырья составил 18,4%.

### Литература

1. **Носов, А.М.** Лекарственные растения / А.М. Носов. – М.: Изд-во Эксмо, 2004. – 350 с.
2. **Атлас** лекарственных растений России. – М.: ВНИИЛПАР, 2006. – 345 с.
3. **Энциклопедический** словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения. – СПб.: Специальная Литература, 1999. – 407 с.
4. **Мазнев, Н.И.** Энциклопедия лекарственных растений / Н.И. Мазнев. – М.: Мартин, 2003. – 496 с.
5. **Флора СССР.** – Л.: Изд-во АН СССР, т.7, 1937.
6. **Игнатьева, И.П.** Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений / И.П. Игнатьева. – М.: МСХА, 1989. – 63 с.

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УКОСНЫХ  
ТРАВСТОЕВ С КОЗЛЯТНИКОМ ВОСТОЧНЫМ  
НА ДЕРНОВО-КАРБОНАТНЫХ ПОЧВАХ В УСЛОВИЯХ  
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В настоящее время в России особенно высока доля импортной продукции на рынках мяса и молока. Проблема отсутствия инфраструктуры внутреннего рынка в сельском хозяйстве стоит крайне остро и, несмотря на существенное уменьшение поголовья животных в стране, проблема обеспечения их полноценными кормами остается весьма актуальной. Получение качественных продуктов животноводства напрямую связано с состоянием кормовой базы хозяйств. Использование высокопродуктивных и ресурсосберегающих культур позволит значительно улучшить состояние кормовой базы путем повышения урожайности и питательности кормов и снижения затрат на их производство.

В условиях Северо-Запада Нечерноземной зоны основу кормовой базы составляют многолетние бобовые травы. Кроме высоких кормовых качеств многолетние травы также способствуют сохранению плодородия почвы и исключению дорогостоящих азотных удобрений за счет симбиотической азотфиксации.

В настоящее время основным видом, используемым на сенокосах и пастбищах, является клевер луговой (*Trifolium pratense*). Однако, в силу биологических особенностей вида, уже на 2-3 год использования травостоев с клевером луговым, из-за его малого долголетия, в травостое начинают преобладать злаковые травы, что еще раз подчеркивает актуальность проблемы введения более долголетних бобовых культур. Таким долголетним бобовым видом является козлятник восточный (*Galega orientalis*), который может произрастать на одном месте в течение 10-15 лет. Однако, в первые годы этот вид практически не дает урожая, поэтому рациональным решением является его посев в смеси с другими видами.

В связи с этим, в задачи исследований входило создание травостоев с козлятником восточным в чистом виде и в смеси с другими травами.

Опыт был заложен в 2009 г. на малом опытном поле кафедры луговодства СПбГАУ аспирантом Джумбе Ашимом и его научным руководителем доктором с.- х. наук Донских Н. А.

Схема опыта включает 6 вариантов:

1. Козлятник восточный – 100%;
2. Козлятник восточный + клевер луговой – 50+50%;
3. Люцерна посевная + козлятник восточный – 50+50%;
4. Козлятник восточный + тимофеевка луговая – 50+50%;
5. Козлятник восточный + тимофеевка луговая + овсяница луговая – 50+25+25%;
6. Козлятник восточный + тимофеевка луговая + овсяница луговая + кострец безостый – 50+17+17+17%.

Почва опытного участка дерново-карбонатная, с содержанием гумуса – 4%, а рН - 5,8.

Предшественником в опыте был картофель, после уборки которого была проведена зяблевая вспашка. Перед посевом трав была проведена перепашка зяби и культивация. Посев трав проведен рядовым способом с междурядьями 20 см. Перед посевом семена бобовых были скарифицированы и обработаны ризоторфином

Для посева были использованы следующие сорта изучаемых многолетних трав: козлятник восточный – Надежда; люцерна изменчивая – Вега 87; клевер луговой – Суйдинец; тимофеевка луговая – Юнона; овсяница луговая - Суйдинская; кострец безостый – Дракон.

В годы использования рано весной вносились минеральные удобрения -  $P_{60}K_{60}$

Погодные условия в годы исследования были различными, так в 2010 и в 2011 наблюдались засушливые периоды, а в 2012 году, наоборот, количество выпавших осадков заметно превышало среднюю многолетнюю норму.

Измерение растений в годы исследований показало прямую зависимость данного показателя от температуры и влажности. Укосная высота козлятника в 2012 г. достигала 50-70 см.

Анализ ботанического состава изучаемых травостоев показал, что в первые 2 года доля козлятника восточного на всех вариантах была ничтожно малой. Зато в 2012 году, на 3 год пользования, доля козлятника восточного на всех вариантах возросла и при совместном посеве со злаками и составила уже 57%.

Наибольшую урожайность зеленой массы обеспечили 2 и 3 варианты опыта: при посеве козлятника восточного в смеси с клевером луговым и люцерной изменчивой – 42, 7 и 42,1 т/га.

Довольно высокую урожайность обеспечили и бобово-злаковые травостои – 37, 5 -37,8 т/га (табл.1).

**Таблица 1 - Урожайность изучаемых травостоев за 2012 год, т/га**

Варианты	I укос	II укос	III укос	Итого
	Зеленая масса	Зеленая масса	Зеленая масса	Зеленая масса
1. Козлятник восточный	19,9	12,9	8	40,8
2. Козлятник восточный + клевер луговой	22,5	12,7	7,5	42,7
3. Козлятник восточный +люцерна посевная	18,8	15,2	8,1	42,1
4. Козлятник восточный +тимфеевка луговая	15,3	12,3	10,2	37,8
5. Козлятник восточный +тимфеевка луговая +овсяница луговая	21,7	9,1	6,7	37,5
6. Козлятник восточный +тимфеевка луговая +овсяница луговая +кострец безостый	20,2	7,9	9,6	37,7

Одновидовой посев козлятника восточного на 3 год пользования так же обеспечил высокую урожайность – 40,8 т/га. Однако, урожайность этого варианта более чем на 50% составлена несеянными видами. Поэтому на основании анализа ботанического состава и урожайности изучаемых травостоев можно заключить, что наиболее целесообразным приемом создания сеяных травостоев с козлятником восточным является его совместный посев с другими бобовыми видами и злаками.

**ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ЕЛИ  
С ЗАКРЫТЫМИ КОРНЯМИ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Совершенствование лесопитомнического дела в нашей стране в настоящее время осуществляется путем перехода к технологии выращивания сеянцев с закрытыми корнями. Пилотные проекты уже успешно внедрены в Республике Карелия, Архангельской и Нижегородской областях.

Целесообразность перехода к такой технологии от традиционной, определяется высокой энергозатратностью механизированных полевых работ (при сложившейся тенденции к росту цен на ГСМ), значительным расходом дорогостоящих семян и длительностью выращивания сеянцев в открытом грунте лесных питомников. Автоматизация технологических процессов в теплицах существенно сокращает долю ручного труда, что в конечном итоге снижает себестоимость сеянцев. Преимущества производства контейнеризованных растений в теплицах заключается, прежде всего, в относительном уменьшении сроков их выращивания и удобстве использования за счет расширения периода лесопосадочных работ (Рожко, 2009). Посадка таких сеянцев возможна не только весной или осенью, но и летом и даже зимой (в том случае, если почва ещё не промерзла и при невысоком снежном покрове) (Бутенко, 2008; Рожко, 2009). У лесных культур, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой, обычно в меньшей степени проявляются признаки послепосадочной депрессии: не снижается прирост верхушечного побега, не уменьшаются размеры хвои (Сеньков, 2011). Поскольку корневая система при посадке не травмируется, сохраняются мелкие корни, выполняющие всасывающую функцию, (что способствует их оптимальному соотношению с надземной частью) такие растения, отличаются лучшей приживаемостью и сохранностью (Мочалов, 2009). Кроме того, использование такой технологии выращивания сеянцев позволяет в 2-3 раза сократить расход семян (Бутенко, 2008). Такая экономия особенно необходима при посеве дорогостоящих селекционных семян, применение которых должно способствовать улучшению генофонда восстанавливаемых лесов (Жигунов, 2000).

При производстве контейнеризованных сеянцев или саженцев, как правило, применяют различные виды торфа или субстраты на его

основе (Рожко, 2009). Наиболее приемлемым считается использование верхового торфа (Жигунов, 2000). Для заполнения кассет требуется значительный объем плодородного грунта, который доставляется с соответствующих предприятий, иногда существенно удаленных от потребителя (Рожко, 2009). Такие перевозки значительно повышают себестоимость выращиваемых растений. В этой связи необходимо производить научно-обоснованный поиск источников торфа или его альтернативы в районе ближайшей доступности (Бобушкина, Мочалов, 2012).

В целях снижения потребления дорогостоящего торфа в республике Карелия предложено использование переработанных порубочных остатков (Зайцева, 2010). Для улучшения минерального питания посадочного материала с закрытыми корнями (ПМЗК) возможно применение гуминовых препаратов: гумат натрия, комплексонат-гумата, лигногумат (Неганова, 2012).

Использование переходного торфа приводит к уплотнению и оседанию грунта в ячейках, что приводит к ухудшению развития корней (Жигунов, 2000). Субстрат продолжает воздействовать на рост сеянцев и на лесокультурной площади. От его количества на корнях зависит плотность соприкосновения последних с грунтом. Однако еще до посадки (после извлечения из кассет) часть кома осыпается, вследствие чего возрастает риск гибели высаженных растений. Степень разрушения кома обусловлена развитием корневой системы и физических свойств субстрата, во многом сопряженных с его зольностью (Бобушкина, Мочалов, 2012).

Стратегией развития лесного комплекса Вологодской области на период до 2020 года предусмотрено введение в эксплуатацию центра по производству ПМЗК в Диковском участковом лесничестве. В последующем при переводе лесовосстановления на технологию создания лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой планируется приобретение еще двух комплексов в восточной и западной части области.

Успешное воплощение этих проектов на базе приобретенных комплексов в местных условиях будет складываться из квалификации и опыта кадров, качества семян и субстрата. В этой связи отметим, что расположение первого комплекса (ст. Дикая) весьма рационально. В ближайшей доступности здесь лесосеменная плантация ели европейской, а также научный и образовательный центр – ВГМХА им. Н.В. Верещагина.

Таким образом, для успешного внедрения в производство современной технологии первоочередной задачей является разработка



рекомендаций по приготовлению субстрата. Для этого следует произвести всестороннее исследование местных торфов на предмет выявления степени их пригодности, и поставить полевой опыт в условиях Диковского тепличного комплекса по изучению норм внесения элементов питания. Для сокращения потребления дорогостоящего торфа также возможно рассмотрение вопроса применения альтернативных добавок.

### Литература

1. **Бобушкина, С.В.** Перспективные технологии при искусственном лесовосстановлении на Севере / С.В. Бобушкина, Б.А. Мочалов // Молодые ученые – лесному хозяйству страны: сб. ст. научно-практической конференции (26–27 июля 2011 г. Пушкино Московской обл.). – Пушкино: ВНИИЛМ, 2012. – с. 5-9.
2. **Жигунов, А.В.** Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой / А.В. Жигунов. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2000. – 293 с.
3. **Зайцева, М.И.** Обоснование новой технологии переработки порубочных остатков в компонент субстрата для выращивания сеянцев с закрытой корневой системой. Автореферат дисс. ... канд. с. - х. наук / М.И. Зайцева. – Петрозаводск, 2010. – 18 с.
4. **Мочалов, Б.А.** Научное обоснование и разработка интенсивной технологии выращивания посадочного материала хвойных пород для лесовосстановления. Автореферат дисс. ... докт. с. - х. наук / Б.А. Мочалов. – Архангельск, 2009. – 49 с.
5. **Мочалов, Б.А.** Некоторые итоги Российско-Финляндских проектов по лесовосстановлению в Архангельской области / Б.А. Мочалов // Сборник научных трудов по итогам НИР ФГУ «СевНИИЛХ» за 2005-2009 гг. – Архангельск, 2011. – с. 75-91.
6. **Неганова, Н.М.** Экологическое обоснование применения гуминовых препаратов для оптимизации условий роста и развития декоративных растений. Автореферат дисс. ... канд. биол. наук / Н.М. Неганова – Ростов-на-Дону, 2012. – 24 с.
7. **Рожко, А.А.** Переработка древесно-растительных остатков компостированием в условиях Подмосквья, влияние компоста на рост саженцев сосны обыкновенной. Автореферат дисс. ... канд. техн. наук / А.А. Рожко. – Москва, 2009. – 24 с.
8. **Сеньков, А.О.** Адаптация сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой на сплошных вырубках средней подзоны тайги. Автореферат дисс. ... канд. с. - х. наук / А.О. Сеньков. – Архангельск, 2011. – 20 с.

Доктор с.-х. наук **Н.А. ЦЫГАНОВА**  
(ФГБОУ ВПО СПбГАУ)  
Доктор с.-х. наук **А.И. ИВАНОВ**  
(ГНУ АФИ РАСХН)  
Студент **УНУ-УНДРАХ ЭНХБАЯР**  
(ФГБОУ ВПО СПбГАУ)

## **МИРОВОЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

В настоящее время в сельском хозяйстве используют инновационные процессы, основанные как на отечественных научно-технических достижениях, так и заимствованные за рубежом, в частности технологии точного земледелия, предусматривающие использование большого объёма информации для управления производственным процессом. Мировое сельское хозяйство движется к признанию точного земледелия как основного метода производства продукции растениеводства. Получив в середине 70-х годов импульс в результате дистанционной авиасъёмки пахотных контуров с выделением на инфракрасном снимке внутрипольных контуров с разным содержанием в почве илистой фракции и железа (Р.А. Афанасьев и др., 2006), это направление через два десятилетия превратилось в устойчивую тенденцию дальнейшего развития земледелия, характерную не только для США, но и ряда стран Европы и Азии.

В настоящее время в научной литературе нет общепринятого определения точного земледелия. Обобщённое определение термина «точное земледелие» приведено в работе McBratney с сотруд. (2005). Оно сформулировано следующим образом: «Точное земледелие – такой тип сельскохозяйственного производства, при котором увеличивается количество правильных (корректных) решений на единицу площади земли за единицу времени с соответствующим чистым экономическим эффектом».

Хотя внедрение методов точного земледелия первоначально началось в США и странах Западной Европы, первоосновы точного земледелия – дифференцированного применения минеральных удобрений – впервые были обоснованы Д.Н.Прянишниковым ещё в середине прошлого века. В частности, Дмитрий Николаевич писал: «Чтобы получить наибольший эффект от удобрений, необходимо соответствующим образом дифференцировать их применение в зависимости от почвенных условий. Основанием для такой дифференцировки служат почвенные исследования и соответствующим образом составленные

карты почвенного покрова и почвенно-агрохимические карты... Определение содержания в почвах подвижных форм азота, фосфора и калия может быть использовано для дифференцировки доз и соотношений азотистых, фосфорнокислых и калийных удобрений, вносимых под одну и ту же культуру, в одном и том же поле севооборота, но на разных участках поля, различающихся по почвенным условиям» (Д.Н. Прянишников, 1965). Однако для реализации этой идеи потребовалось создание техники и технологий пятого поколения с использованием новейших достижений спутниковой навигации, электроники, информатики (В.П. Якушев, 2002).

Технология точного сельского хозяйства во всём мире получает всё большее распространение. За 1990-е годы точное земледелие из стадии научных исследований вышло непосредственно на фермы.

Лидером внедрения систем точного земледелия являются США, где 80% фермеров применяют элементы технологии точного земледелия, причём наиболее активно они применяются в производстве сои и кукурузы. Наиболее широко фермерами США используются системы картирования урожайности: около 30% зерноуборочных комбайнов «John Deere» и «Massey Ferguson» комплектуются данными системами (Н.Ф. Соловьёва, 2008).

В Германии более 60% фермерских хозяйств (как крупных, так и небольших) работает с использованием технологии точного земледелия. По предварительным расчётам немецких специалистов, использование технологии точного земледелия позволит повысить урожайность на 30% при экономии средств в размере 100 – 150 евро/га.

Технология точного земледелия популярна в Голландии и Дании. В этих странах развито животноводство, а система точного земледелия применяется для снижения себестоимости кормов.

Первые опыты по изучению приёмов точного земледелия, начатые в Китае, показали увеличение урожайности арбузов на 14 – 27%, риса – на 9 – 13%, пшеницы на 18% (Н.Ф. Соловьёва, 2008).

Стратегия использования технологий точного земледелия направлена на максимальное привлечение различной информации для выработки агротехнологических решений, их оптимизации к конкретным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям и достижения высоких производственных показателей. Особенно актуальным внедрение данных технологий в России становится сегодня, так как точное земледелие на фоне постоянного роста цен на минеральные удобрения и средства защиты растений предлагает применимые в производстве пути сокращения затрат на средства химизации. В частности, технология дифференцированного внесения жидких азотных

удобрений и пестицидов, апробированная в хозяйствах Клинского района Московской области, позволила сократить расход азота на 12,5 кг/га при некорневой подкормке зерновых культур в фазе кушения по сравнению со сплошным внесением и пестицидов – до 60% при сохранении их высокой эффективности (90 – 95%). Экономия денежных средств за счёт сокращения расхода жидких средств химизации составила 360 – 650 руб./га (Л.А. Марченко и др., 2009).

Значительная эффективность дифференцированного применения минеральных удобрений получена и в опытах, проводимых сотрудниками кафедры земледелия и луговодства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета совместно с учёными Агрофизического института РАСХН на базе Меньковского филиала. На фоне повышенной пестроты почвенного плодородия, свойственной пахотным угодьям Северо-Запада Российской Федерации дифференцированное применение минеральных удобрений агрономически и экономически эффективно. При этом рентабельность дифференцированного внесения удобрений достигла 386 – 499%, окупаемость 1 кг NPK – 236 – 251 руб., а условный чистый доход – 38,3 - 52,9 тыс. руб./га.

#### Литература

1. **Афанасьев, Р.А.** Развитие идей точного земледелия в России / Р.А. Афанасьев, Н.М. Марченко, Г.И. Личман, А.И. Гурьянов, А.А. Артемьев, И.Г. Биупкин // Плодородие. – 2006. - №6. – С. 10-13.
2. **Марченко, Л.А.** Инновационные решения применения средств химизации в системе точного земледелия / Л.А. Марченко, Т.В. Мочкова, Г.В. Романов, В.А. Колесникова, Ю.В. Мальцев // Техника в сельском хозяйстве. – 2009. - №6. – С.12-14.
3. **Прянишников, Д.Н.** Избранные сочинения / Д.Н. Прянишников. – М.: Колос, 1965. – Т.1. – С.721.
4. **Соловьёва, Н.Ф.** Опыт применения и развитие точного земледелия / Н.Ф. Соловьёва. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 100 с.
5. **Якушев, В.П.** На пути к точному земледелию / В.П.Якушев. – СПб.: Изд. ПИЯФ РАН, 2002. – 458 с.
6. **McBratney, A.V.** Future directions of Precision Agriculture / A.V. McBratney, V.M. Whelan, T. Ancev, J. Bouma // Precision agriculture. – 2005. - № 6. – P. 7-23.

Доктор биол. наук **Л.Г. ТЫРЫШКИН**  
(ФГБОУ ВПО СПбГАУ)  
Канд. с.-х. наук **Н.Н. ЧИКИДА**  
(ГНУ ВИР им. Н.И. Вавилова)  
Студенты: **И.Н. ЭЗЕ**  
**А.В. СИДОРОВ**  
(ФГБОУ ВПО СПбГАУ)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГЕНА УСТОЙЧИВОСТИ К ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЕ *Lr9* У ОБРАЗЦОВ ЭГИЛОПСОВ U-ГЕНОМНОЙ ГРУППЫ**

Листовая или бурая ржавчина пшеницы (возбудитель *Puccinia triticina* Erikss.) распространена повсеместно в районах возделывания культуры. Наиболее экономически эффективным и экологически безопасным способом защиты пшеницы от болезни является выращивание устойчивых сортов. Для создания такого рода сортов необходим поиск доноров эффективных генов устойчивости. Генетическое разнообразие мягкой пшеницы по эффективным генам ювенильной устойчивости к данной болезни крайне узко [1]. Вследствие этого, расширение генетического разнообразия мягкой пшеницы по признаку ювенильной устойчивости к листовой ржавчине – весьма актуальная задача. Один из путей ее решения – это интрогрессивная гибридизация с родичами *Triticum aestivum* L., в том числе представителями рода *Aegilops* L.

Во многих исследованиях показано наличие устойчивых к листовой ржавчине форм среди образцов *Ae. umbellulata* Zhuk. От данного вида передан в геном пшеницы ген резистентности *Lr9*, который эффективен во многих регионах России. Образцы эгилопсов U-геномной группы, устойчивые к листовой ржавчине, теоретически могут быть защищены геном *Lr9*, либо новыми генами устойчивости. В том случае, если верна первая гипотеза, очевидно, что резистентные формы не представляют интереса для селекции пшеницы на устойчивость к болезни.

Цель настоящей работы – изучить ювенильную устойчивость к листовой ржавчине образцов 6-и видов рода *Aegilops* L. U-геномной группы и выделить среди них имеющие ген резистентности *Lr9*. Материалом исследования служили 52 образца *Ae. biuncialis* Viz. (геном UU, 2n=14), 15 образцов *Ae. columnaris* Zhuk. (UUMM, 2n=28), 7 образцов *Ae. geniculata* Roth. (UUMM, 2n=28), 17 образцов *Ae. triaristata* Wild. (UUMM, 2n=28), 12 образцов *Ae. recta* (Zhuk.) Chennav.

(UUMMN, 2n=42) и 11 образцов *Ae. triuncialis* L. (UUCS, 2n=28) из Мировой коллекции ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова.

По 10-15 семян образца высевали в кюветы на влажную вату и оставляли в темноте на 4-8 дней. Кюветы с наклюнувшимися семенами переносили на светоустановку с освещенностью 2500 люкс и температурой 20-22°C. Проростки в стадии 1-2 листа опрыскивали суспензией уредоспор сборной популяции *P. triticina* (смесь нескольких сборов патогена с восприимчивых сортов пшеницы в Северо-Западном регионе России). Кюветы накрывали полиэтиленом, который через сутки снимали. Учет типа реакции проводили на 7-ые сутки после инокуляции по шкале: 0 - отсутствие симптомов поражения; 0; - некротические пятна без пустул; 1 - очень мелкие пустулы, окруженные некрозом; 2 - пустулы среднего размера, окруженные некрозом или хлорозом; 3 - крупные пустулы без некроза; е.п. - единичные пустулы без некроза; X - наличие на одном листе пустул различного типа.

По результатам 2-х независимых экспериментов высоко устойчивы к популяции возбудителя листовой ржавчины (типы реакции 0, 0;, 1) образцы *Ae. biuncialis* кк- 4092 (Иордания), 4314, 4315 (Кипр), 4148, 4156, 4157, 4158, 4166, 4180, 4184, 4193, 4195, 4198, 4202, 4205, 4208 (все Греция); *Ae. columnaris* к-4225 (Армения); *Ae. triuncialis* кк-, 4581, 4585 и *Ae. geniculata* к- 4358 (происхождение неизвестно). Гетерогенны по устойчивости (наличие у образца устойчивых и восприимчивых растений) образцы *Ae. biuncialis* кк-4149, 4200 (Греция) и 4319 (Кипр); *Ae. columnaris* 4250 (Туркменистан) и *Ae. triuncialis* к-4583 (происхождение неизвестно). Все изученные образцы *Ae. recta* и *Ae. triuncialis* были восприимчивы к листовой ржавчине.

Для определения возможности идентификации гена устойчивости *Lr9* с помощью ДНК маркера у образцов эгилопсов U-геномной группы провели полимеразную цепную реакцию с ДНК 8- образцов *Ae. umbellulata* в присутствии праймеров к STS локусу J13, диагностирующему данный ген устойчивости у образцов мягкой пшеницы [2]. Амплифицированные фрагменты разделяли электрофорезом в горизонтальном 2 % агарозном геле в 1×ТАЕ буфере. Продукт амплификации ДНК размером 1110 п.о. (типичен для образцов мягкой пшеницы, имеющих ген устойчивости *Lr9*) выявлен у 3-х образцов эгилопса – кк-1461, 3287 и 3284 причем образцы кк-1461 и 3284 были восприимчивы к ржавчине и, следовательно, не могут иметь данный ген резистентности. И, наоборот, у образцов кк-3325, 3312 отсутствует фрагмент ДНК, но по результатам фитопатологического теста они имеют ген *Lr9*. Таким образом, ДНК-маркирование не может быть применено для идентификации данного гена у образцов эгилопсов U-геномной группы.

Вследствие этого наличие гена *Lr9* у выделенных устойчивых образцов проводили только с помощью фитопатологического теста.

Отрезки листьев устойчивых к сборной популяции возбудителя листовой ржавчины образцов 4-х видов эгилопсов помещали на смоченную водой вату в 2 кюветы с абсолютным совпадением порядка расположения отрезков; листья в одной кювете инокулировали суспензией уредоспор клона *P. triticina*, вирулентного к почти-изогенной линии сорта Тэтчер с геном *Lr9*, а во второй кювете – популяцией патогена. Учет типов реакции проводили на 7-е сутки после заражения по вышеприведенной шкале. Восприимчивость к клону образцов, устойчивых к популяции возбудителя болезни, с высокой долей вероятности указывает на то, что они защищены геном резистентности *Lr9*.

Из 20-и устойчивого к популяции возбудителя образца только образцы к-4092 *Ae. biuncialis*, к-4585 *Ae. triuncialis* были восприимчивы к клону, вирулентному к *Lr9*. У образцов к- 4581 *Ae. triuncialis* и кк-4193, 4314 *Ae. biuncialis*, устойчивых к популяции возбудителя часть растений были устойчивы, а часть восприимчивы к используемому для инокуляции клону *P. triticina*, что указывает на наличие данного гена у некоторых растений этих образцов. Среди форм, гетерогенных по устойчивости к популяции возбудителя листовой ржавчины, устойчивые компоненты, скорее всего, защищены геном *Lr9* у образцов кк-4149, 4200, 4319 *Ae. biuncialis* и к-4583 *Ae. triuncialis*. и к-4250 *Ae. columnaris*. Таким образом, наши данные впервые указывают на присутствие гена *Lr9* у растений 3-х полиплоидных видов рода *Aegilops*.

По результатам работы можно сделать вывод о перспективности для интрогрессивной гибридизации 15-и изученных образцов эгилопсов U-геномной группы, эффективная ювенильная устойчивость которых к листовой ржавчине контролируется генами, отличными от *Lr9*.

### Литература

1. Тырышкин, Л.Г. Генетическое разнообразие пшеницы и ячменя по эффективной устойчивости к болезням и возможности его расширения. Дисс. ... докт. биол. наук / Л.Г. Тырышкин. СПб. ВИР. 2007. 251 с.
2. Schachermayr, G. Identification and localisation of molecular markers linked to the *Lr9* leaf resistance gene of wheat / G. Schachermayr, H. Sielder, M. Gale, H. Winzeler, M. Winzeler, B. Reller // Theor. Appl. Genet. – 1994. – V.88. – P. 110-115.

Доктор биол. наук **Л.Г. ТЫРЫШКИН**  
(ФГБОУ ВПО СПбГАУ)  
Канд. с.-х. наук **В.Г. ЗАХАРОВ**  
(Ульяновский НИИСХ)  
Доктор биол. наук **В.В. СЮКОВ**  
(Самарский НИИСХ)  
Студент **А.В. СИДОРОВ**

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНА ВОЗРАСТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ К ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЕ *Lr48* У СОРТОВ И ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ РОССИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

Листовая или бурая ржавчина пшеницы (возбудитель *Puccinia triticina* Erikss.) – одна из наиболее распространенных болезней культуры. Для защиты от заболевания важна селекция устойчивых сортов, для чего необходимо вовлечение в данный процесс источников эффективных генов резистентности. В настоящее время известно не менее 68 *Lr* генов устойчивости пшеницы к листовой ржавчине [1-3], однако большинство из них неэффективны против популяций патогена из России у ювенильных растений [4]. Гены *Lr12*, *13*, *22a*, *22b*, *34*, *35*, *37*, *46*, *48*, *49*, *67*, *68* относят к генам возрастной устойчивости, однако и они в большинстве случаев не обуславливают по одиночке высокого уровня полевой резистентности [5].

Ген устойчивости *Lr48* идентифицирован у линии мягкой пшеницы CSP44, отобранной из австралийского сорта Condor; он локализован на плече хромосомы 4BL [6]. Данный ген обуславливает высокий уровень возрастной устойчивости к ржавчине в Индии, по нашим данным эффективен в условиях Северо-запада России (степень поражения флаг-листьев 5-10% по результатам оценки 2011 и 2012 гг.), но неэффективен против популяций *P. triticina* из Поволжья (поражение на 45-60%). При фитопатологическом тестировании 6-и сортов пшеницы, созданных селекционерами Поволжья, показали, что линии сорта Экада 70 и одна из 2-х линий сорта Экада 97 имеют ген *Lr48* [7]; что указывает на возможную широкую распространенность данного гена и присутствия его у других генотипов пшеницы, созданных в России.

Цель настоящей работы – с помощью фитопатологического теста изучить наличие гена *Lr48* у сортов и селекционных линий пшеницы современной Российской селекции.

Материалом исследования служили 12 сортов и 8 селекционных линий пшеницы, созданных в Самарском и Ульяновском НИ-



ИСХ, а также образец CSP44 (гены устойчивости *Lr34* и *Lr48*) и изогенная линия сорта Тэтчер с геном резистентности *Lr34*.

По 10-15 семян каждого образца высевали в кюветы на влажную вату и оставляли в темноте на 4-8 дней. Кюветы с наклонившимися семенами переносили на светоустановку с освещенностью 2500 люкс и температурой 20-22°C. Растения в стадии 1-2 листа опрыскивали водной суспензией уредоспор сборной популяции *P. triticina* (смесь сборов патогена с восприимчивых сортов пшеницы в Северо-Западном регионе России и Поволжье). Кюветы накрывали полиэтиленом, который через сутки снимали. Учет типа реакции проводили на 7-ые сутки после инокуляции по шкале Майнса, Джексона [8]. Все изучаемые образцы были восприимчивы к болезни (тип реакции 3), за исключением того, что у сортов Альбидум 653, Экада 128, Лютесценс 904, Экада 129 и линии 622/11, присутствовали единичные растения, высоко устойчивые к используемому в работе инокулюму (тип реакции 0). Отрезки листьев устойчивых к ржавчине компонентов этих образцов раскладывали на вату, смоченную водой, и инокулировали 4-мя клонами *P. triticina*, вирулентными к гену *Lr19*. Все они были восприимчивы к данным клонам, что доказывает наличие у них этого гена резистентности.

Отрезки листьев образца CSP44, помещенные на вату, смоченную водным раствором бензимидазола, заражали 200-ми изолятами *P. triticina*; клонами, проявившими авирулентность, инокулировали интактные растения этого же образца; отобрали 6 клонов, авирулентных к интактным растениям CSP44. Поскольку помимо гена *Lr48* этот образец имеет и ген *Lr34* [6], то выделенные изоляты могли быть авирулентны не к *Lr48*, а к *Lr34*. Интактные растения изогенной линии с геном резистентности *Lr34* были заражены отобранными изолятами; четыре из них проявили реакцию вирулентности (тип реакции 3). Данными изолятами, авирулентными к гену *Lr48* и вирулентными к *Lr34*, заразили интактные растения изучаемых образцов пшеницы. Восприимчивыми к данным изолятам были растения сортов Альбидум 653 (за исключением единичных проростков), Лютесценс 904 (за исключением единичных проростков), Экада 119, Экада 153, Жемчужина Заволжья и линий 491/11, 514/11, 584/11, 1161/11, что доказывает отсутствие у них гена *Lr48*. Устойчивыми к выделенным монопустульным изолятам *P. triticina* были все растения сортов Лютесценс 928 и Экада 129, а также часть растений сортов Экада 70, Экада 170, Экада 109, Лютесценс 833 и линий 520/11, 536/11, 639/11. Низкая частота встречаемости клонов, авирулентных к ювенильным растениям с геном *Lr48* (0,02), и устойчивость растений к 4-м независимо выделенным авирулентным

клонам с высокой вероятностью указывает на наличие у них данного гена резистентности. Для 2-х образцов (линия 622/11 и сорт Экада 128) определить наличие гена *Lr48* в данном эксперименте было невозможно, так как и к популяции патогена и к клонам у них наблюдались восприимчивые и устойчивые растения.

Таким образом, ген возрастной устойчивости к листовой ржавчине *Lr48*, идентифицированный у единичного растения сорта пшеницы Condor, не является уникальным; он присутствует у многих современных сортов и линий, созданных в селекционных учреждениях Поволжья.

### Литература

1. **McIntosh R.A.**, Yamazaki Y, Devos K.M., Dubcovsky J., Rogers W.J., Appels R. Catalogue of gene symbols for wheat. MACGENE2003 (CD Version). User Manual.

2. **McIntosh R.A.**, Dubcovsky J., Rogers W.J., Morris C.F., Appels R., Xia X.C. Catalogue of gene symbols for wheat: 2010 Supplement. // Annual wheat newsletter. – 2010. – V.56. – P.273-282.

3. **Herrera-Foessel S.A.**, Singh R.P., Huerta-Espino J., Rosewarne G.M., Periyannan S.K., Viccars L., Calvo-Salazar V., Lan C., Lagudah E.S. *Lr68*: a new gene conferring slow rusting resistance to leaf rust in wheat // Theor Appl Genet. –2012. – V.124. – P.1475-1486.

4. **Тырышкин Л.Г.** Генетическое разнообразие пшеницы и ячменя по эффективной устойчивости к болезням и возможности его расширения. Дис. ...докт. биол. наук. – СПб., ВИР. 2007. – 251 с.

5. **Курбанова П.М.** Генетическое разнообразие яровой мягкой пшеницы по эффективной возрастной устойчивости к листовой ржавчине: Автореф...канд. биол. наук. – СПб., 2011. – 20 с.

6. **Saini R.G.**, Kaur M., Singh B., Sharma S., Nanda G.S., Nayar S.K., Gupta A.K., Nagarajan S. Genes *Lr48* and *Lr49* for hypersensitive adult plant leaf rust resistance in wheat (*Triticum aestivum*) // Euphytica. – 2002. – V.124. – P.365-370.

7. **Тырышкин Л.Г.**, Сюков В.В., Захаров В.Г. Использование фитопатологического теста для идентификации Lg генов устойчивости пшеницы к листовой ржавчине у сортов пшеницы, проявляющих резистентность по типу замедленного развития болезни // Известия СПбГАУ. – 2012.– № 27. – С. 67-70.

8. **Mains E.B.**, Jackson H.S. Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss. // Phytopathology. – 1926. – V.16. – P.89-120.

**МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СЫРЬЕВАЯ  
ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО  
В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Подорожник большой (*Plantago major*) — травянистое растение из рода подорожник семейства подорожниковые (*Plantaginaceae*). В России и сопредельных странах распространён повсеместно, кроме Крайнего Севера.

Многолетнее травянистое растение с розеткой прикорневых листьев и одной или несколькими цветочными стрелками, высотой 10-45 см. Корневище короткое, толстое, усаженное со всех сторон тонкими шнуровидными корнями. Листья черешковые, широкояйцевидные или широкоэллиптические, цельнокрайние, реже – в нижней части неясно зубчатые, голые или немного опушенные, длиной около 12 см, с 3-9 продольными дугообразными жилками. Цветочные стрелки при основании восходящие, прямостоячие, тонкобороздчатые, голые или редк опушенные, заканчивающиеся длинным цилиндрическим колосом. Во время цветения цветонос длиннее колоса, позже – короче него. Прицветники яйцевидные, почти тупые, с зеленым килем и перепончатыми краями, короче черешка[1-4]. Цветы мелкие, невзрачные. Чашечка 4-раздельная, доли ее сходны с прицветниками, гладкие, яйцевидные или овальные, пленчатые по краям. Венчик остающийся, пленчатый, светло-буроватый, с цилиндрической трубкой и 4 яйцевидно-ланцетными горизонтальными или вниз отклоненными долями. Тычинки, числом 4, вдвое длиннее трубки венчика с белыми нитями и темно-лиловыми пыльниками. Пестик с верхней двухгнездной завязью и длинным, остающимся при плодах столбиком и короткопушистым рыльцем. Плод – яйцевидная многосемянная коробочка с мелкими гранистыми семенами разной формы, серовато-коричневыми или бурыми, длиной 1,2-1,7 мм. Растет почти по всей территории России, вдоль дорог, на полях, огородах, реже на лугах, по лесным опушкам и берегам водоемов[5]. Подорожник введен в культуру и выращивается на больших площадях.

В медицине используют листья и свежую траву подорожника большого.

Заготавливают вполне сформировавшиеся и неповрежденные листья в течение всего лета. Листья подорожника содержат гликозид аукубин, следы алкалоидов, дубильные вещества, слизи, витамин К,

провитамин А, немного аскорбиновой кислоты, фитонциды, уроновые кислоты. В семенах содержатся стероидные сапонины, слизи, жирное масло, углевод плантеоза, протеин, аминокислоты и др.

Препараты подорожника эффективны при лечении ран оказывают седативное и гипотензивное действие, усиливают секрецию бронхиальной слизи, обладают кровоостанавливающим, ранозаживляющим и бактериостатическим действием. Препараты подорожника большого применяют при бронхитах, коклюше, бронхиальной астме, туберкулезе. При хронических гастритах, язвенной болезни двенадцатиперстной кишки с нормальной или пониженной кислотностью желудочного сока [1-4].

В задачу исследований входило изучение биологических, морфологических особенностей и сырьевой урожайности подорожника в Ленинградской области.

Погодные условия в годы наблюдений 2011-2012 гг. значительно отличались от средних многолетних значений. Среднесуточные температуры воздуха летних месяцев были близки к норме. Годы отличались достаточным увлажнением и непродолжительными засушливыми периодами.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений проводились по общепринятой методике [6]. Для изучения особенностей роста и развития растений семена высевали под зиму поверхностно в грунт на делянки размером 6 м<sup>2</sup>, повторность 3-кратная. Расстояние между рядками 50 см. Норма посева 0,6 г/м<sup>2</sup>. Под основную вспашку вносили суперфосфат в норме 40г/м<sup>2</sup>, аммиачную селитру – 10 г/м<sup>2</sup>, калийную соль – 10 г/м<sup>2</sup>. Почва участка дерново-подзолистая, хорошо окультуренная. Уход за растениями в первый год жизни состоял в рыхлении междурядий, прополке, подкормке.

Первые всходы подорожника появились через 12-15 дней после схода снега. Растения развивались быстро и к концу мая сформировали розеточный побег I порядка и позже перешли к образованию эпигеогенного корневища, длина которого составляла 2-3 см. Розеточные побеги полициклические, характеризуются моноподиальным нарастанием. В пазухах листьев формируются безлистные моноциклические генеративные побеги – стрелки с соцветием простой колос. Вертикальное корневище возникает вследствие отмирания листьев главного розеточного побега и погружения его базальной части в почву. К концу первого года жизни за счет образования придаточных почек растения подорожника формируют дополнительно от 1 до 4-х розеточных побегов II и III порядков. Мочковатая корневая система содержит контрактильные корни.

Срез листьев подорожника проводили 2 раза за вегетационный период, суммарная урожайность свежего листа составила 687 г/м<sup>2</sup>, сухого – 340 г/м<sup>2</sup>.

### Литература

1. Носов, А.М. Лекарственные растения / А.М. Носов. – М.: Изд-во Эксмо, 2004. – 350 с.
2. Атлас лекарственных растений России. – М.: ВНИИЛПР, 2006. – 345 с.
3. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения. – СПб.: Специальная Литература, 1999. – 407 с.
4. Мазнев, Н.И. Энциклопедия лекарственных растений / Н.И. Мазнев. – М.: Мартин, 2003. – 496 с.
5. Флора СССР. – Л.: Изд-во АН СССР, т.7, 1937.
6. Игнатъева, И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений / И.П. Игнатъева. – М.: МСХА, 1989. – 63 с.

УДК 632.95

Студент Д.А. ВОРОПАЙ

## ТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕСТИЦИДОВ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ

Известно токсичное и смертельное действие пестицидов не только на вредные объекты, но и на человека и теплокровных животных. По токсичности для человека и теплокровных животных пестициды разделяют на 4 группы: сильнодействующие, высокотоксичные, среднетоксичные и малотоксичные. ЛД<sub>50</sub> (наименьшая доза пестицидов, вызывающая смертность 50% подопытных животных) для этих групп равна соответственно до 50, 50-200, 200-1000 и свыше 1000 мг/кг. Такое деление носит условный характер, так как токсичность пестицидов для человека и животных зависит не только от абсолютного значения смертельных доз препаратов, но и от др. его свойств: возможности отдалённых последствий пестицидов при систематическом воздействии на организм; способности его накапливаться в организме и окружающей среде; стойкости во внешней среде; blastomogenic свойств (способность вызывать опухоли), мутагенных (влияющих на наследственность), эмбриотоксичных (влияющих на развитие плода), тератогенных (вызывающих уродства), аллергенных действий.

Острые отравления пестицидами могут протекать в легкой, средней и тяжелой степени. Отравления легкой степени характеризуются умеренной головной болью, головокружением,

общей слабостью, недомоганием. При попадании яда через верхние дыхательные пути отмечается раздражение слизистых оболочек (кашель, слезотечение, чиханье), через пищевой канал — боль в эпигастриальной области, металлический вкус во рту (как при отравлении мышьяком или ртутьсодержащими препаратами). При отравлениях средней и тяжелой степени все вышеуказанные симптомы выражены более интенсивно. Отмечаются многократная рвота, нарушение сознания, судорожные приступы, коматозное состояние, нарушение сердечной деятельности и дыхания. [1]

Острые отравления характеризуются повышением температуры тела до 38—40 °С, лейкоцитозом со сдвигом лейкоцитарной формулы влево, ускорением СОЭ (скорость оседания эритроцитов). Поражаются и паренхиматозные органы: увеличивается и уплотняется печень, поражение почек приводит к альбуминурии, появлению эритроцитов в моче, олигурии и анурии. Поражение легких проявляется по типу отека легких, особенно при отравлении фосфорсодержащими препаратами. Смертельный исход острых отравлений пестицидами может быть обусловлен параличом дыхательного или сердечно-сосудистого центра, поражением легких или почек. При благоприятном течении патологического процесса со стороны нервной системы обнаруживаются тремор кистей (особенно при отравлении ртутьсодержащими пестицидами), расстройство координации движений, боль в конечностях и парестезии с нарушением чувствительности в области кистей и стоп, сегментарные двигательные и чувствительные расстройства, нарушение функции тазовых органов. Все вышеописанные изменения свидетельствуют о возможности развития при отравлении пестицидами клинической картины типа энцефаломиелополирадикуло-нейропатии. [2]

Важное экономическое значение пестицидов обуславливает увеличение объемов их производства и использования в мировом земледелии. Такая тенденция к повышению урожайности сельскохозяйственных культур с ростом применения пестицидов в свою очередь порождает постоянный рост производства пестицидов. Растущее беспокойство по поводу злоупотребления пестицидами привело к разработке правил их применения, принятых во всех странах. Они охватывают все аспекты обращения с этими средствами: их перевозку, хранение, ликвидацию пустых емкостей, предельно допустимые остаточные количества и многое, многое другое. Из-за опасности, которую они представляют, постепенно изымаются из употребления хлорорганические инсектициды (хлорированные углеводороды), такие, как хлордан, ДДТ и другие, хотя они, несомненно, принесли определенную пользу

и здравоохранению, и сельскому хозяйству. В последние годы на западе разработаны гербициды, не представляющие явной опасности для живых организмов или быстро разрушающиеся в окружающей среде. Широкое применение биологических методов защиты растений позволит уменьшить степень загрязнения среды пестицидами.

Существует четыре главных направления в повышении безопасности химического метода защиты растений:

1. Совершенствование ассортимента препаратов с целью уменьшения их токсичности для человека и полезных животных, снижения персистентности, повышения избирательности действия.

2. Использование оптимальных способов применения пестицидов, таких как предпосевная обработка семян, искореняющие ранневесенние и позднеосенние обработки в саду, ленточные или полосные обработки, использование гранулированных препаратов.

3. Оптимизация использования пестицидов с учетом экономической целесообразности и необходимости их применения для подавления популяций (с учетом экономического порога вредоносности для каждого вида вредителя в зональном разрезе).

4. Строжайшая регламентация использования пестицидов в сельском хозяйстве и других отраслях на основе всестороннего изучения их санитарно-гигиенических характеристик и условий обеспечения безопасности при работе.[3]

### Литература

1. **Лагунов, А.Г.** Пестициды в сельском хозяйстве / А.Г. Лагунов. - М.: Химия, 1988.-105с.
2. **Николаев, Ю.Н.** Защита растений / Ю.Н. Николаев. - М.: Сельское хозяйство, 1991.- 21-26 с.
3. **Фелленберг, Г.** Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию / Г. Фелленберг. Пер. с нем. - М. : Мир, 1997.- 71с.

## **ДЕКОРАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

Декоративность растений определяется размерами и формой кроны, строением и окраской листьев, величиной и окраской цветков и плодов. Кроме того декоративные свойства зависят от наследственных особенностей вида, так и от внешних условий.

Размеры древесных растений являются одним из важнейших факторов в оформлении любого объекта. Разновысотность растений позволяет создавать разную объемность насаждений. От величины растений зависит их декоративное воздействие на окружающую среду и степень влияния на зрителя. Форма древесного ствола при выборе растений для озеленения имеет важное значение. У одних деревьев ствол сбежистый или искривленный, у других полдревесный. Это зависит от биологических свойств вида, и от условий местапроизрастания. Рисунок и окраска коры очень значимы в массовых посадках, где форма кроны теряет свое самостоятельное значение. Каждой древесной породе свойственна своя типичная форма кроны, которая определяется характером ветвления и направленностью боковых побегов. Дифференцированное сочетание растений по форме кроны — один из ключевых элементов архитектурно-художественного оформления объекта.

Окраска листьев древесных растений - это основное средство при построении групп и создании контрастных цветовых решений в композициях. Период цветения для большинства растений является периодом их наибольшей декоративности. Многим видам деревьев и кустарников декоративность придают плоды, которые отличаются окраской, своеобразной формой, размерами и т.д. Необходимо отметить, что древесные растения с их индивидуальными биологическими особенностями являются отличным украшением любого дизайнерского решения [1,2].

### **Литература**

1. **Дружинин, Ф.Н.** Ландшафтный дизайн. Учебное пособие / Ф.Н. Дружинин, С.Е. Грибов, Е.Б. Соколова / Вологда-Молочное: ВГМХА имени Н.В. Верещагина, 2012 – 169 с.
2. **Авадьева, Е.Н.** Русский ландшафтный дизайн. / Е.Н. Авадьева / ОЛМА-ПРЕСС, 2000. – 383 с.



Канд. с.-х. наук **Ю.М. АВДЕЕВ**  
Студент **В.Н. РОЗАНОВ**  
(ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

## **ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ**

Человек стал использовать древесные растения с оформительскими целями издревле. Еще во времена шумерской цивилизации в Ассирии и Вавилоне деревья и кустарники высаживались вдоль оросительных систем, для снижения испарения воды. Ассирийцы и вавилоняне основоположники лесопарков и висячих садов, среди которых более известны вавилонские, которые были созданы во времена царя Навуходоносора (VI в. до н.э.), когда Вавилон достиг наибольшего расцвета и стал венцом древней восточной цивилизации. О прелести этих садов из поколения в поколение ходили легенды.

Строительство садов имело своё развитие и у мидийцев, персов, но оно было схоже с ассирийским и вавилонским. Сады того времени располагались перед дворцами и имели геометрические формы, с аллейними посадками и назывались «парадизи». В то время уже были известны прививка деревьев и создание новых сортов растений, что приводило к большому разнообразию. Так, древнегреческий историк Геродот в своих работах говорит о чудесной шестидесятилепестной розе персидского царя Мидаса.

В садово-парковом строительстве древних греков доминировала чёткая симметрия. Аллеи и парки оформлялись фонтанами, колоннами, вазами, скульптурами. В посадках греки часто использовали кипарисы, пихты, дубы, пальмы, оливковые деревья и другие породы деревьев.

Пользуясь достижениями египетской и греческой культуры, цивилизация римлян создала свою парковую культуру, которая до сих пор считается богатейших в древней мировой истории. Декоративное садоводство древнего мира со своими геометрическими садами и парками в эпоху своего расцвета внесло значительный и ценный вклад в мировую культуру и оказало воздействие на развитие садово-паркового искусства во всех европейских странах.

В период Средневековья в данной области отмечался продолжительный застой.

Эпоха Ренессанса ознаменовалась новым подъемом садово-паркового искусства когда создаётся ряд образцовых садов и парков, большинство которых и сейчас служат украшением городов европейских стран.

Активное развитие капиталистического строя сопровождалось новым грандиозным зеленым строительством создание пейзажных парков, основой которых было формирование стиля, отвечающего естественному ландшафту. Родоначальницей этого садово-паркового направления в Европе считается Англия.

В нашей стране первые сады были заложены в Киеве (XI век н.э.). В каждом поместье посадки носили утилитарный характер, где выращивались плодовые деревья и кустарники, иногда декоративные породы (липа, рябина, лещина). Характерным для русских городов было озеленение улиц, где высаживались липы, тополя, ивы. Царём Петром I были заложены первые ботанические сады. Русское садово-парковое искусство формировалось на русской земле, русскими мастерами и в гармонии с русским пейзажем. Сады и парки России относятся к числу наиболее известных в мировой сокровищнице садово-паркового искусства [1,2].

### Л и т е р а т у р а

1. **Дружинин, Ф.Н.** Ландшафтный дизайн. Учебное пособие / Ф.Н. Дружинин, С.Е. Грибов, Е.Б. Соколова / Вологда-Молочное: ВГМХА имени Н.В. Верещагина, 2012 – 169 с.
2. **Авадьева, Е.Н.** Русский ландшафтный дизайн. / Е.Н. Авадьева / ОЛМА-ПРЕСС, 2000. – 383 с.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗНЫХ СОРТОВ ТЮЛЬПАНА ГИБРИДНОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Объектом наших исследований стал тюльпан гибридный - любимой и наиболее популярной луковичной культурой во всем мире.

Целью данной дипломной работы было - дать сравнительную оценку разным сортам тюльпана гибридного в условиях Ленинградской области.

В задачи наших исследований входило: 1) изучить морфологические особенности у разных сортов тюльпана гибридного; 2) провести фенологические наблюдения у данных сортов; 3) изучить декоративные качества и определить их использование в озеленении; 4) определить экономическую эффективность выращивания тюльпана гибридного в условиях Ленинградской области.

Данные исследования проводились в 2009-2012 годах на опытном поле и в опытном саду кафедры плодоовощеводства Санкт-Петербургского Аграрного Университета. Опыты проводились в открытом грунте.

Объектами данных исследований были 5 сортов тюльпана гибридного среднецветущей группы: Ханс Майер, Смесь Дарвиновых, Абу Хасан, Гордон Купер, Голден Апельдорн.

В 2009 г 25 сентября - было посажено около 80 луковиц по 7-10 каждого сорта. Площадь опытной делянки заняла 15 м<sup>2</sup>.

В 2010 году посадка была проведена 28 сентября. Количество луковиц возросло почти вдвое, и площадь опытной делянки уже было 23 м<sup>2</sup>.

В 2011 году посадка была проведена 3 октября.

Каждый год проводилась калибровка деток каждого сорта по диаметру и выбраковка больших луковиц, зараженных фузариозом.

Оценка биометрических признаков проводилась по классификатору признаков садовых тюльпанов Научно-исследовательского института растениеводства имени Вавилова (Таблица 1).

В процессе проведения опыта, а так же роста и развития растений нами были отмечены даты прохождений основных фенологических фаз: даты посадки, появления всходов, начала цветения, массового цветения и окончания вегетации.

**Таблица 1 - Сравнительная оценка сортов тюльпана гибридного по биометрическим признакам**

Биометрич. признаки	Сорта тюльпана гибридного				
	II группа — тюльпаны среднецветущие				
	Класс 3. Триумф	Класс 4. Дарвиновы гибриды			
	Абу Хасан	Смесь Дарвиновых	Ханс Майер	Гордон Купер	Голден Апельдорн
Форма бокала	Чашевидная	Бокаловидная	Чашевидная	Бокаловидная	
Окраска	Шоколадно-вишневая, с золотистой каймой	От ярко-красн. до ярко-желт.	Желт. с красн. штрихами	Светло-красн. с ярко-красн. каймой	Ярко-желт. с красн. каймой, на дне черн. звезда
h бокала (см)	До 6	8-10	До 9	8 - 10	8-9
d бокала (см)	5	6-8		До 5-7	
h раст. (см)	46-50	60-75	55-65	65 - 70	50-60
Форма листа и края	Верх.	удлинненно-овальный	ремневидный		
	Ниж.	Ложковидн.	овальный		
	Край.	волнистый	ровный		
Примечание	Размножается средне			Размножается хорошо	
	Слабо поражается болезнями				
Декоративность (Баллы)	9-экстра-класс	5 - хорошая			

**Выводы:**

1. Температурный режим и условия увлажнения в годы исследований были благоприятными для роста и развития разных сортов тюльпана гибридного.

2. Наибольший коэффициент выхода луковиц был отмечен у сорта Голден Апельдорн, а наименьший - у смеси Дарвиновых (рис. 1).

3. За 3 года исследований пик декоративности у большинства изученных сортов тюльпана гибридного наступал через 25-30 дней

после всходов (с 11 по 19 мая). Раньше всех достигли пика декоративности сорта Абу Хасан, затем Смесь Дарвиновых.

4.Самой высокой декоративностью отличался сорт Абу Хасан (9 баллов - экстра-класс).

5.Самыми крупными размерами соцветий обладают Дарвиновые гибриды (60-75 см).Они красивы в рабатках, большими массивами на фоне газона, в парадных клумбах, а более низкий сорт - Абу Хасан (46-50 см) хорош на каменистых горках, в бордюрах и контейнерах.

6.Тюльпан очень перспективная культура для выращивания в производственных масштабах, так как его можно выращивать как на срезку, так и заниматься производством посадочного материала. Самые экономически - выгодные сорта по выгонке луковиц - Голден Апелдорн и Абу Хасан.

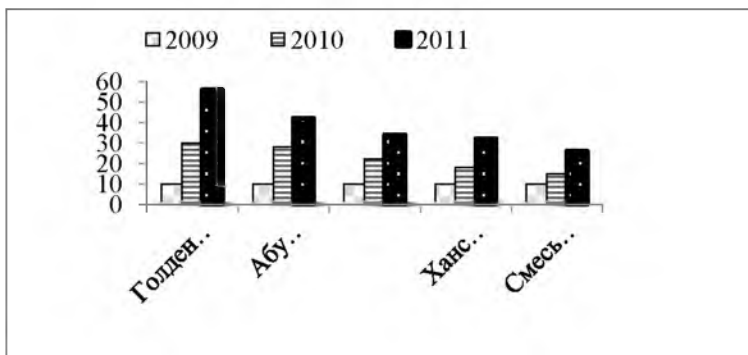


Рис.1. Размножение луковицами у разных сортов тюльпана гибридного. Опытный сад СПбГАУ 2009- 2011 год.

По вертикальной шкале показано количество луковиц, по горизонтальной – сорт тюльпана гибридного

### Литература

1. Кудрявцева, Ж.М. «Тюльпаны» справочное пособие / Ж.М. Кудрявцева. – Минск: Польмя, 1980.
2. Хельмут, Геельхар «Тюльпаны в саду» : пер. с нем. С.О. Эбель; под ред.и с предисл. И.К. Артамановой –М.: Агропомиздат, 1988. – 139 с.
3. Лябик, О.Ю. «Тюльпаны» 2006 / О.Ю. Лябик. – М: Континент – Пересс: Континенталь книга. - 63 с.

## **ВЗАИМОВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ И СОРТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ СЛИВЫ В ПИТОМНИКЕ**

Слива – одно из важнейших плодовых растений. По производству плодов в мире слива среди косточковых культур уступает только персику, однако её ареал значительно шире. Он занимает обширные территории, прежде всего в северном полушарии, охватывая страны с умеренным климатом, где персик произрастать не может из-за низкой зимостойкости.

Слива и один из её видов – алыча очень удачно сочетают отличное качество свежих плодов и выработанных из них консервов с высокой продуктивностью и скороплодностью насаждений, а также со способностью адаптироваться к комплексу неблагоприятных факторов внешней среды (1).

Слива пользуется большой популярностью среди садоводов из-за высоких вкусовых, технологических и других качеств. Однако распространение её в средней зоне садоводства сдерживается недостаточной адаптивностью имеющихся сортов и низкой результативностью традиционных способов размножения этой культуры при использовании случайных семенных подвоев. При этом наряду с уменьшением общего выхода наблюдается снижение качества посадочного материала и степени его однородности (2).

Для повышения эффективности выращивания посадочного материала, а также для создания плодоносящих насаждений интенсивного типа, необходимо подобрать подвои хорошо совместимые с сортами, легко размножаемые, адаптивные для каждой природно-климатической зоны.

Целью нашей работы явилось изучение новых клоновых подвоев для сливы в питомнике и подбор наиболее удачных сортоподвойных комбинаций для Северо-Западного региона.

Объектом изучения были клоновые подвои для сливы (146-2, 141-2, Новинка, СВГ11-19, ОПА 15-2, ОП23-23), которые проявили себя как зимостойкие и легко размножаемые в условиях данной природно-климатической зоны(3).

Так, как изучаемые подвои являются сложными межвидовыми и межродовыми гибридами, то они требуют особого внимания на предмет их совместимости с сортами.

В исследования были включены три из пяти рекомендованных для данной зоны садоводства сорта: Венгерка пулковская, Ренклюд колхозный, Скороспелка красная.

Опыты проводились в коллекционном саду кафедры плодово-овощеводства и декоративного садоводства СПбГАУ.

В 2009 году была проведена окулировка сливы в обычные сроки. Приживаемость глазков составила от 68% до 100%, но выход саженцев от числа привитых был невысокий в среднем 53 %.

Результаты исследований показали, что наибольшее влияние подвоя оказал на высоту саженцев в первый и второй год выращивания. Наиболее высокими были саженцы на подвое СВГ 11-19 (118см) и существенно превышали контроль саженцы на подвое Новинка (106см), близкий результат у подвоя 146-2 (103см). Это говорит об их достаточной совместимости и эффективности использования этих форм в питомнике.

Сорт оказывал существенное влияние не на высоту растений, а на количество разветвлений и суммарный прирост, хотя на подвоях СВГ11-19 и Новинка эти показатели также выше контроля и других вариантов. Некоторые исследователи (2) отмечают также влияние подвоя на эти показатели.

Наилучшими биометрическими характеристиками выделяются саженцы сорта Скороспелка красная, а существенно менее развитыми и разветвленными сорта Ренклюд колхозный.

Лето 2010 года было жарким и засушливым, что оказало влияние на развитие растений и выход стандартного материала, который в среднем составил 17%. Выход стандартных однолеток наибольший на подвоях: СВГ11-19 – 37%, 146-2 – 26%, Новинка – 24%.

Следует отметить, что саженцы на сеянцах алычи (контроль) стали развиваться более интенсивно на второй год выращивания и обеспечили более высокий выход стандартных двухлеток в сравнении с другими вариантами. Это может быть связано с разрастанием стержневой корневой системы и более благоприятными погодными условиями 2011 года в период вегетации.

Таким образом, по результатам двухлетних наблюдений за ростом и развитием сортоподвойных комбинаций сливы в питомнике, можно определить следующее:

- 1) По показателям роста лучшими оказались саженцы на подвоях СВГ 11-19, Новинка, 146-2.
- 2) Сорт оказывал существенное влияние на количество разветвлений и суммарный прирост.

3) Наиболее сильноорослыми и разветвленными были саженцы сорта Скороспелка красная, а менее развитыми – Ренклода Колхозного.

4) Наиболее удачной была комбинация: Скороспелка красная на СВГ11-19 и подвое Новинка.

### Литература

1. **Ерёмин, Г.В.** Слива и алыча / Г.В. Ерёмин. – Харьков: ООО «Издательство Фолио»; - М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 302 с.
2. **Упадышева, Г.Ю.** Хозяйственно-биологическая оценка клоновых подвоев для сливы в условиях производственного питомника. / Г.Ю. Упадышева, Н.В. Ястребкова // Садоводство и виноградарство. - №1 – 2012. - С.40-43.
3. **Горбачёва, Н.Н.** Оценка и размножение клоновых подвоев косточковых культур в условиях Северо-Запада России // Автореф. дисс. ..канд. с.-х. наук /Н.Н. Горбачёва. - СПб-Пушкин, 2000. -16 с.

УДК 631.535

Канд. с.-х. наук **М.Е. КОШМАН**  
(ФГБОУ ВПО СПбГАУ)  
Студент **А.И. КОШМАН**  
(Белорусский ГТУ)

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУНТА НА УКОРЕНЕНИЕ ЧЕРЕНКОВ СУРФИНИИ (SURFINIA)

Петуния гибридная (*Petunia x hybrida*) сем. Пасленовые - в 60-70-х годах прошлого века привлекла внимание цитологов и генетиков, как удобный объект для работ по соматической гибридизации (пересадка ядер или протопластов клеток). Эти исследования обратили на себя внимание селекционеров. Результатом данных исследований явились совершенно удивительные новые гибриды петуний. Первые из них получили торговое название (или марку) «Сурфинии» («Surfinia»). Это не новый вид, а скорее садовая разновидность петунии гибридной [1]. Сурфинии по своему внешнему виду похожи на ампельные петунии, отличаясь только темным или светлым пятном в центре цветка и склонностью расти преимущественно вниз, чем вверх. Но основное их отличие от ампельной петунии в том, что они или совсем не дают семян или не повторяют себя в потомстве.

Сурфиния обладает быстрым ростом и устойчивостью к неблагоприятной погоде. Помимо подвесных кашпо, балконных ящиков ее можно использовать для создания вертикальных ампельных компо-



зиций, быстрого декорирования освободившихся мест на клумбе. Существует множество сортов сурфиний, которые различаются окраской, махровостью и размером цветков. Диаметр цветков сурфинии около 7 см (от 6 до 9 см), за исключением сортов с миниатюрными цветками диаметром 5,5 см.

Петуния (сурфиния) - растение многолетнее. Но в условиях нашей климатической зоны не зимует в открытом грунте[2]. Для сохранения понравившегося сортообразца сурфинию размножают вегетативно верхушечными черенками, генотип при этом полностью сохраняется.

Цель исследования – изучить влияние температуры грунта при укоренении верхушечных черенков сурфинии различных сортообразцов.

Нами был заложен двухфакторный опыт в 5 вариантах с четырехкратной повторностью [3]. Проводили наблюдения за процессом укоренения 7 сортообразцов сурфиний при различной температуре грунта. Черенкование проводили в комнатных условиях на стеллажах с подсветкой. Световой день в 16 часов создавали лампами дневного света «Fluora», у которых наиболее благоприятный спектр для роста растений. Расстояние от ламп до растений 25 см. Основная масса рассады сурфинии обычно нужна к февралю-марту для дальнейшего доращивания в теплице. Поэтому исследования проводили с декабря по февраль 2012 года при массовом черенковании.

Установленные для освещения лампы в конструкции стеллажа одновременно являлись источником нижнего подогрева грунта вышерасположенного яруса. В качестве емкостей для укоренения использовали пищевые прозрачные пластиковые контейнеры объемом 1,5 литра без отверстий для стока воды, в которых визуально можно наблюдать, как происходит процесс укоренения.

Грунт должен быть рыхлый и достаточно влагоемкий. Состав грунта - смесь песка торфа и огородной земли 1:1:1. Обеззараживание грунта проводили путем термообработки. Повторно грунт для укоренения не использовали.

С маточного растения срезали верхушечный черенок длиной 6-8 см (5-8 листьев), затем нижние 2-3 листа удаляли (на макушке должно остаться 2-4 листа) и сразу сажали на 2/3 длины черенка в грунт. Так как через 1—2 часа после срезки способность черенков к укоренению снижается, даже если они хранятся во влажных условиях, их необходимо как можно скорее поместить в почву[4, 5, 6]. Черенки располагали плотно друг от друга примерно 2-3 см. Каждую емкость снабжали этикеткой с указанием даты черенкования, сорта и другой

необходимой информацией. Контейнеры ставили плотно друг к другу на стеллаж и периодически умеренно поливали и опрыскивали водой. Температуру нижнего подогрева на разных стеллажах поддерживали при исследованиях от 18 до 26 °С с шагом эксперимента в 2°С. Хорошая корневая система формируется уже на 8-12 день в зависимости от сорта и температуры нижнего подогрева.

**Таблица - Влияние нижнего подогрева грунта на укоренение сурфинии**

№ п / п	Наименование сорта	Расцветка цветка	Без подогрева (18°С), %	С подогревом				Ø
				20°С %	22°С %	24°С %	26°С %	
1	Hot Pink 05 SURFINIA (SUNROVEIN)	Розово-пурпурная с бордово-малинов. жилками	52,8	56,8	73,3	78,6	77,5	67,8
2	Classic White SURFINIA (KESUPITE)	Белая с темным зевом	42,6	58,4	67,9	83,1	81,4	66,7
3	Double Purple SURFINIA	Лилово-малиновая махровая	36,4	48,1	47,9	51,4	61,1	50,0
4	Purple SURFINIA (SHIH BRILANT)	Ярко-пурпурная	52,1	63,3	76,1	90,1	83,2	73,0
5	Priscilla TUMBELINA	Светло фиолетовая с темно фиолетовой жилкой	44,5	48,4	73,5	77,6	77,2	64,2
6	Classic Gaint Blue SURFINIA	Крупная синяя	46,5	51,4	58,8	71,3	63,5	58,3
7	Picotee Purple SURFINIA	Пурпурная с белой каймой	56,2	58,7	67,5	85,8	82,2	70,1
	min		36,4	48,1	47,9	51,4	61,1	
	max		56,2	63,3	76,1	90,1	83,2	
	Ø		47,3	55,0	66,4	76,8	75,2	

В среднем за три месяца исследований средний процент укоренения черенков различных сортов сурфинии составил 47,3-76,8%

(табл.). Максимальный процент укоренения наблюдался у сорта Purple SURFINIA (SHINI BRILIANT) (90,1%) при температуре грунта 24 °С, а наименьший – у сорта Double Purple SURFINIA (36,4%) без подогрева грунта при 18 °С.

Анализируя данные по укореняемости черенков сурфинии по сортам, можно сделать вывод, что из исследуемых сортов наиболее легко укореняется Purple SURFINIA (SHINI BRILIANT) (средн. 73,0 %), наименьшая средняя укореняемость получена у Double Purple SURFINIA (50 %).

На основе анализа полученных данных можно сделать следующие выводы: процесс укоренения черенков сурфинии может происходить без химических стимуляторов корнеобразования; черенки лучше укореняются в диапазоне температур 22-24 °С; укоренение зависит от сорта сурфинии.

### Л и т е р а т у р а

1. **Кудрявец, Д.** Петунии: история и современность / Д. Кудрявец // "В мире растений" - 2004 г. - №4 – 47 с.
2. Петуния, сурфиния, калибрахоа [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.sadomaniv.narod.ru/businesss.html>– Дата доступа 15.12.2012.
3. **Моисейченко, В.Ф.** Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. - М.: Колос, 1996. 320 с.
4. **Колесникова, Е.Г.** Петуния, сурфиния, калибрахоа / Е.Г. Колесникова, М.В. Горбаченков. — М.: Издательский Дом МСП, 2009. - 64с.
5. **Зильберварг, Е.В.** Методические рекомендации к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине Цветоводство закрытого грунта. Для студентов 3-го курса специальности 6.130400 - «Садово-парковое хозяйство» / Е.В. Зильберварг. - Симферополь: ЮФ «КАТУ» НАУ, 2006. - 26 с.
6. **Кошман, М.Е.** Вегетативное размножение сурфинии / М.Е. Кошман // Питомник и частный сад – 1012 г. - №6 – 64 с.

Канд. с.-х. наук **Д.В. КАРАУЛЬНЫЙ**  
Студент **В.А. РЯБЦЕВ**  
(УО «Белорусская ГСХА»)

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ**

Правильный выбор сортов и гибридов озимого рапса имеет решающее значение для успешного их выращивания. Благодаря работе селекционеров постоянно повышается генетически фиксированная потенциальная урожайность, качество сортов и гибридов, улучшаются пригодность к выращиванию в местных условиях, устойчивость к болезням и вредителям, а также к стрессовым факторам [1].

Так как все сорта и гибриды рапса имеют по отдельным свойствам свои отрицательные и положительные качества, которые в разные годы проявляются по-разному, целесообразно выращивать в хозяйстве несколько сортов или гибридов. Но для успешной реализации маслосемян на рынке требуются достаточно большие однородные партии. Важно знать и специальные требования данного сорта или гибрида к агротехнике, чтобы по возможности лучше использовать его генетический потенциал. Для этого полезно пользоваться консультативными службами семеноводческих фирм и других учреждений [1]. Поэтому изучение в конкретных зональных почвенно-климатических условиях новых перспективных сортов и гибридов, которые сочетали бы в себе высокий потенциал урожайности, качество продукции, устойчивость к болезням, вредителям, полеганию, климатическим стрессам, приспособленность к высокотехнологичным элементам возделывания, является важной задачей.

Целью наших исследований было проследить формирование урожайности изучаемых сортов и гибридов озимого рапса через некоторые элементы структуры урожайности, их влияние на урожайность.

Исследования проводились в ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция» в 2010 и 2012 гг.

Объектами исследований были 5 сортов озимого рапса Лидер, Август, Айчынны, Александр, Прометей и 5 гибридов (F<sub>1</sub>) ЕС Нептун, ДК Седона, ДК Старлет, Компасс, ВРХ-321.

Опыты размещались на участке восьмипольного севооборота. Учетная площадь делянки – 25 м<sup>2</sup>, общая – 30 м<sup>2</sup>, повторность четы-

режкратная. Исследования проводились по общепринятым методикам закладки и проведения опытов [2].

Структура урожая в наших исследованиях оценивалась по трём показателям: число растений, число семян на 1 растении и масса 1000 семян озимого рапса (таб. 1).

Биологическая урожайность в 2010 г. была значительно выше по сравнению с 2012 г. Это обусловлено тем, что в 2010 г. климатические условия для развития озимого рапса были более благоприятными, особенно в период массового цветения и созревания, что позволило завязаться максимальному количеству стручков на растении и соответственно числу семян на одном растении.

**Таблица 1 - Структура урожая сортов и гибридов озимого рапса в 2010 и 2012 гг.**

Сорта / гибриды	Число растений, шт./м <sup>2</sup>		Число семян на 1 раст., шт.		Масса 1000 семян, гр.		Биологическая урожайность, гр./м <sup>2</sup>	
	2010 г.	2012 г.	2010 г.	2012 г.	2010 г.	2012 г.	2010 г.	2012 г.
Лидер (к)	70	70	1717	1298	4,7	4,6	565	418
Август	68	72	1483	1244	4,7	4,7	474	421
Айчынны	74	76	1275	1190	4,8	4,6	453	416
Александр	74	74	1489	1328	4,7	4,6	518	452
Прометей	70	70	1607	1422	4,8	4,5	540	448
В среднем	<b>72</b>	<b>70</b>	<b>1491</b>	<b>1340</b>	<b>4,7</b>	<b>4,6</b>	<b>510</b>	<b>431</b>
ЕС Непгун (к)	76	78	1473	1261	5,0	4,8	560	472
ДК Седона	70	72	1746	1350	4,9	4,6	599	447
ДК Старлет	68	70	1829	1495	4,8	4,5	597	471
Компас	72	70	1853	1400	4,7	4,5	627	441
ВРХ-321	70	68	1952	1461	4,8	4,6	656	457
В среднем	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>1765</b>	<b>1519</b>	<b>4,8</b>	<b>4,6</b>	<b>608</b>	<b>458</b>

Установлено, что в 2010 г. число растений перед уборкой у всех сортов составило 68–74 шт./м<sup>2</sup> у гибридов 68–76 шт./м<sup>2</sup>, в 2012 г. у сортов 70–76 шт./м<sup>2</sup> у гибридов 68–78 шт./м<sup>2</sup>. Однако урожайность у всех сортов и гибридов была получена выше в 2010 г., за счёт более высоких показателей числа семян на растении и массы 1000 семян.

Масса 1000 семян в 2010 г. у сортов и гибридов была на 0,1–0,2 г. выше, чем в 2012 г. У большинства сортов и гибридов в 2010 г. число семян на одном растении значительно больше, чем в 2012 г. Разделив биологическую урожайность на число растений на квадратном метре, мы определим число семян на одном растении. Анализируя этот показатель мы видим, что у большинства сортов и гибридов число семян на одном растении в 2010 г. значительно больше, чем в 2012 г.

Самая высокая биологическая урожайность гибрида ВРХ-321 и гибрида Компасс (656 и 627 г/м<sup>2</sup>) обусловлена самым высоким показателем количества семян на одном растении (1952 и 1853 шт./раст.) и массы 1000 семян – 4,8 и 4,7 г. соответственно. В 2010 г. минимальное количество семян с одного растения и минимальная биологическая урожайность была у сорта Айчынны – 1275 шт./раст., 453 г/м<sup>2</sup>, при массе 1000 семян 4,8 г. В 2012 г. число семян на одном растении было примерно одинаковое от 1190 шт./раст. у сорта Айчынны, до 1495 шт./раст. у гибрида ДК Старлет, соответственно их биологическая урожайность была 452 и 471 г/м<sup>2</sup>.

Учеты вегетационных периодов озимого рапса показали, что более продолжительный вегетационный период был в 2012 г. и составил по сортам и гибридам 336–338 дней, в 2010 г. составил 319–323 дней. По длине вегетационного периода установлено, что сорт Александр и гибрид Компасс F<sub>1</sub> относятся к позднеспелым, вегетационный период которых на 3–6 дней продолжительнее остальных сортов и гибридов. Более короткий вегетационный период был у гибрида Нептун F<sub>1</sub> 317–335 дн., на 2–3 дня меньше остальных.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Более высокие показатели структуры урожайности формировали гибриды ВРХ-321 (до 1952 семян шт./раст.) и Компасс (до 1853 семян шт./раст.), биологическая урожайность их составила 656 и 627 г/м<sup>2</sup>, при массе 1000 семян 4,8 и 4,7 г. соответственно. Число семян на растении в наших исследованиях явилось определяющим фактором формирования урожайности всех сортов и гибридов.

2. Вегетационный период у сорта Александр составил 323–338 дн., что на 4–5 дн. позже, у гибрида Компасс 322–339 дн., что на 3–6 дней позже и относит их к позднеспелым, у гибрида Нептун 317–335 дн., что на 2–3 дня раньше остальных.

### Литература

1. Пиллук, Я. Э. / Рапс в Беларуси: (биология, селекция и технология возделывания) / – Я.Э. Пиллук – Минск.: Бизнесофсет, 2007. – 240 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979, – 416 с., ил.

Доктор с.-х. наук **К.Е. СТЕКОЛЬНИКОВ**  
Магистрант **О.В. ШАБУНИНА**  
(ФГБОУ ВПО ВГАУ)

## **ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ И МЕЛИОРАНТА НА СОДЕРЖАНИЕ И ЗАПАСЫ КАЛИЯ В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ**

Исследования выполнены на стационаре кафедры агрохимии, заложенного в 1987 г на опытной станции ВГАУ. Почвенный покров стационара представлен черноземом выщелоченным малогумусным среднемощным тяжелосуглинистым со следующими физико-химическими характеристиками пахотного слоя: содержание гумуса 4,20%, рН водной вытяжки 5,58-6,15, рН солевой вытяжки 5,14-5,48, сумма обменных оснований 26,3-30,3 и гидролитическая кислотность 5,20-7,03 мг.-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями 81-85%. В исходном состоянии (1986 г.) среднее содержание гумуса по вариантам опыта составило 4,19%.

Общая площадь участка 14,8 га. Опыт включает 15 вариантов. Размещение делянок двухъярусное систематизированное. Освоен 6-польный севооборот (размер поля 2,2 га): пар черный, озимая пшеница, сахарная свекла, вико-овсяная смесь, озимая рожь (с 2006 г. озимая пшеница), ячмень. Все культуры севооборота выращивались с учетом агротехнических требований их возделывания в условиях Воронежской области. Минеральные удобрения вносились ежегодно. Применялась аммиачная селитра, двойной суперфосфат, хлористый калий. Навоз вносился один раз за ротацию севооборота под сахарную свеклу в дозе 40 т/га. Дефекат в дозе 28 т/га был внесен в черном пару под озимую пшеницу в 1987 и повторно в дозе 20 т/га в 1999 году (начало третьей ротации севооборота) на 13 и 15 вариантах. В 2005 году (начало четвертой ротации севооборота) внесено по 22 т/га дефеката на 13 и 15 вариантах.

Для проведения исследований нами были выбраны следующие варианты опыта: 1 – контроль абсолютный, 2 – контроль фон (40 т/га навоза), 5 – фон +  $N_{120}P_{120}K_{120}$ , 13 – фон + 21 т/га дефеката, 15 – фон + дефекат +  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Калий определяли в образцах почвы, отобранных в 2008-2012 гг. из пахотного и подпахотного слоев выбранных нами вариантов. Содержание и запасы обменного калия определяли по методу Карпинского-Замятиной (1). Данные представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 - Содержание и запасы обменного калия по методу Карпинского-Замятиной

Вариант	Слой, см	Содержание $K_2O$ , мг/кг					Запасы $K_2O$ , кг/га				
		2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
1	0-20	68	67	72	82	60/110	143	141	151	172	126
	20-40	322	382	391	389	355	708	840	860	856	781
	40-60	240	245	260	244	228	552	563	598	561	524
	60-80	295	273	286	280	259	678	628	658	644	596
2	0-20	85	68	60	83	61/113	178	143	126	174	128
	20-40	313	372	406	419	389	689	818	893	922	856
	40-60	191	243	249	226	206	439	559	573	520	474
	60-80	263	274	293	267	260	605	630	674	614	598
3	0-20	102	87	103	81	94/140	214	183	216	170	197
	20-40	397	390	421	400	393	873	858	926	880	865
	40-60	237	257	256	230	214	545	591	589	529	492
	60-80	298	249	309	267	281	685	573	711	614	646
5	0-20	130	105	85	85	80/150	273	220	178	178	168
	20-40	496	506	457	588	348	1091	1113	1005	1294	755
	40-60	272	248	263	267	213	626	570	605	614	490
	60-80	323	302	305	256	283	743	695	701	589	651
13	0-20	64	80	72	77	63	134	168	151	162	132
	20-40	327	331	400	346	309	719	728	880	761	680
	40-60	213	237	232	212	215	490	545	534	488	494
	60-80	269	273	269	259	270	619	628	619	596	621
15	0-20	64	71	62	76	81	134	149	130	160	170
	20-40	342	361	393	325	349	752	794	865	715	768
	40-60	222	233	247	231	193	511	536	568	631	444
	60-80	292	258	286	290	273	672	593	658	667	628

Прежде всего, обращает на себя внимание два обстоятельства: очень высокое содержание обменного калия по всему гумусовому профилю и резкая его дифференциация. Причину мы видим, прежде всего, в том, что нами использован нестандартный экстрагент. Обменный калий, как это принято в агрохимической службе, извлекается или растворами слабых кислот (0,5 н раствор  $CH_3COOH$  по Чирикову, pH 2,25), или растворами нейтральных солей (1 н раствор  $CH_3COONH_4$ , pH 7.0 по Масловой). Используемый нами по методу Карпинского-Замятиной 0,05 н раствор HCl имеет pH 1,32. Но если сравнить данные за 2012 год по содержанию обменного калия, извлеченного из пахотного слоя по методам Карпинского-Замятиной (числитель) и по Чирикову (знаменатель), то очевиден тот факт, что 0,5 н раствор уксусной кислоты извлекает в 1.5-2 раза больше калия, чем 0,05 н раствор соля-



ной кислоты. К сожалению, у нас нет данных по остальным слоям, чтобы выполнить более детальное сравнение, но мы планируем выполнить подобное исследование в нашей дальнейшей работе.

Вполне ожидаемый результат – более низкое содержание обменного калия на вариантах с дефекатом объясняется антагонизмом катионов калия и кальция. Резко выраженное повышение содержания обменного калия в слое 20-40 см можно объяснить его биогенной аккумуляцией, но и этот вопрос требует дальнейшего изучения. Очевиден и вывод о том, что внесение органических и минеральных удобрений повышает содержание обменного калия в изучаемой почве.

**Таблица 2 - Содержание и послойные запасы калия по методу Карпинского-Замятиной**

Вариант	Слой, см	Содержание K <sub>2</sub> O, мг/кг					Запасы K <sub>2</sub> O, кг/га				
		2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
1	0-40	390	449	463	471	415	951	981	1001	1028	906
	0-80	925	967	1009	995	902	2181	2172	2257	2233	2026
2	0-40	398	440	466	502	440	867	961	1019	1096	984
	0-80	852	957	1008	995	906	1911	2150	2266	2230	2056
3	0-40	499	477	523	481	487	1097	1311	1142	1050	1062
	0-80	1034	983	1088	978	982	2327	2475	2442	2193	2200
5	0-40	626	611	542	673	428	1364	1333	1183	1472	923
	0-80	1221	1161	1110	1196	924	2733	2598	2489	2675	2064
13	0-40	391	411	472	423	372	853	896	1031	923	812
	0-80	873	921	973	894	857	1962	2069	2184	2007	927
15	0-40	406	432	455	401	430	886	943	995	875	838
	0-80	920	923	988	922	896	2069	2072	2221	2173	1910

Представляют интерес данные по содержанию и запасам подвижного фосфора в корнеобитаемом слое (0-40 см) и в гумусовом горизонте (0-80 см). На варианте абсолютного контроля в корнеобитаемом слое практически по всем годам наблюдений ниже, чем на удобренных вариантах. Такая же закономерность наблюдается и для всего гумусового горизонта. Вполне ожидаем и объясним тот факт, что на вариантах с дефекатом, применённом, как по органическому фону, так и совместно с одинарной дозой минеральных удобрений содержание и запасы обменного калия в указанных слоях будут ниже не только по отношению к удобренным вариантам, но и к абсолютному контролю. Следует учесть, что на вариантах с дефекатом уровень продуктивности с.-х. культуры все же выше, чем на абсолютном контроле.

### Литература

1. Пейве, Я.В. Биохимия почв. - М.: Сельхозгиз, 1961. - 421 с.

## **ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ**

Процессы трансформации органического вещества являются одним из главных звеньев биологического круговорота. Они обеспечивают устойчивость экосистемы в целом. Гуминовые кислоты (ГК) относятся к наиболее обширному и реакционноспособному классу природных соединений, входящих в состав органического вещества почв, природных вод и твердых горючих ископаемых. Наличие в молекулах ГК широкого спектра кислородсодержащих функциональных групп, таких, как карбоксильных, фенольных и алифатических гидроксильных, карбонильных и др. в сочетании с присутствием ароматических фрагментов обуславливает их способность вступать в ионные и донорно-акцепторные взаимодействия, образовывать водородные связи. Благодаря этому ГК, с одной стороны, активно участвуют в миграции тяжелых металлов, контролируя их геохимические потоки в окружающей среде. С другой стороны, они являются самоорганизующимися анионными полифункциональными полиэлектролитами, обладают ценными коллоидно-химическими свойствами, в частности выступают в роли природной матрицы для иммобилизации ферментов.

Одной из проблем химии почв является установление взаимосвязи между структурой и физико-химическими свойствами ГК с одной стороны и техногенным воздействием с другой. Поэтому актуальной задачей является изучение изменения кислотно-основных свойств ГК под различными системами земледелия на примере топинамбура (пропашная культура) и озимой пшеницы (культура сплошного сева). Выбор культуры топинамбура в качестве объекта исследования связан с возрастающим интересом к различным нетрадиционным культурам. Возделывание топинамбура решает проблемы: получение высокопитательных кормов для животных, экологически чистых функциональных продуктов питания, а также лечебных препаратов и пищевых добавок. Имеются сведения о применении продуктов переработки топинамбура в различных отраслях пищевой промышленности.

В качестве объектов исследования были использованы почвенные образцы чернозема выщелоченного слоя 0-20 см под культурами топинамбура и озимой пшеницы. Изучены варианты: целина, абсолютный контроль, вариант с внесением NPK60, вариант с внесе-

нием NPK120, а также вариант с применением кальциевого мелиоранта – дефеката. В почвенных пробах были определены содержание гумуса по методу Тюрина. Из образцов почвы выделены ГК по методике Кононовой-Бельчиковой, которые были очищены с помощью ионообменных смол. ГК анализировались потенциометрически.

На рис. 1 приведены данные по содержанию гумуса в почвах исследуемых вариантов.

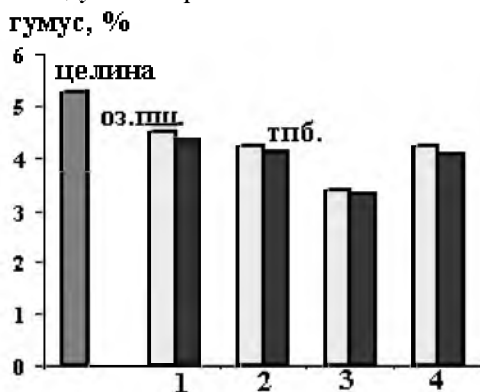


Рис. 1. Содержание гумуса  
1- абсолютный контроль,  
2 – NPK60, 3 – NPK120,  
4 – дефекат.

Выявлено, что минимальные показатели характерны для варианта с двойной дозой минеральных удобрений. Определено пониженное содержание гумуса для почвенных образцов под топинамбуром.

Качественные и количественные показатели функционального состав ГК представлены в табл. 1. По сравнению с целинным образцом в ГК, полученных из образцов вариантов с минеральными удобрениями под озимой пшеницей, увеличивается общее содержание карбоксильных групп и снижается содержание фенольных гидроксидов. При этом общее их содержание остается примерно на одном уровне. Значительное увеличение содержания карбоксильных групп наблюдается в случае внесения дефеката на фоне навоза. Внесение минеральных удобрений увеличивает дифференциацию по силе карбоксильных групп и способствует образованию последних с низкими величинами рК. При этом значения рК фенольных гидроксильных групп в различных образцах имеют очень близкие значения. Причины указанных изменений мы видим в следующем. Увеличение содержания и силы карбоксильных групп связано с окислением альдегидных групп в боковых углеводных цепочках, ароматических диоксибензольных фрагментов до хиноидных под действием окислительной способности нитрат-иона. Особое внимание привлекает состав ГК в почвах, обработанных дефекатом в комплексе с навозом. Повышение содержания карбоксильных

групп связано с образованием в разлагающемся навозе органических кислот и перегнойных веществ, обладающих высокой емкостью поглощения.

Таблица 1 - **Функциональный состав ГК**

Вар.	Карбоксильные группы				Фенольные гидроксилы			
	Е		рК		Е		рК	
	Оз. пш.	Тпб.	Оз. пш.	Тпб.	Оз. пш.	Тпб.	Оз. пш.	Тпб.
НРК60	3,69	1,50	3,6 6,4 7,1	5,2 7,0	2,93	0,50	9,8	10,1
НРК120	4,58	2,01	2,5 6,6	5,0 6,2 7,8	1,69	0,20	9,8	9,2
Дефекат	6,08	2,60	2,9 6,8	5,0 7,0	2,60	0,49	10,0	9,1
Целина	2,71		5,5		3,55		9,6	

Е – содержание функциональных групп, ммоль/г.

Представленные закономерности аналогичны результатам расчетов для ГК-топинамбур. Однако, абсолютные значения Е и рК значительно ниже, чем ГК целинного образца и образцов, выделенных из почв под озимой пшеницей. Это связано с влиянием различных систем земледелия пропашной культуры и культуры сплошного сева. Увеличение количества обработок почвы, чрезмерная ее аэрация приводит к процессам минерализации гумуса, к снижению его количества и изменению качественного состава. Таким образом, применение минеральных удобрений и кальциевого мелиоранта изменяет содержание и силу карбоксильных групп ГК чернозема выщелоченного по сравнению с целиной. Изменения кислотно-основных свойств ГК связано с процессом окисления боковых углеводных цепей ГК и ароматических группировок. Кроме агрохимических приемов на молекулы ГК влияет система обработки почвы под различными культурами. Интенсивные обработки почвы под топинамбуром приводят к резкому снижению содержания карбоксильных групп за счет усиления окислительных процессов и декарбоксилирования.

### Литература

1. Заварзина, А.Г. Кислотно-основные свойства ГК различного происхождения по данным потенциометрического титрования / А.Г. Заварзин, В.В. Демин // Почвоведение. -1999.-№ 10. - С.1246-1251.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ФОСФОРА  
В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ**

В природе не существует естественных источников пополнения запасов фосфора в почве. Поэтому единственно возможный путь повышения содержания в почве  $P_2O_5$  – применение фосфорных удобрений. Вследствие слабой подвижности фосфора в почве практически отсутствуют естественные пути потерь фосфорных соединений. Органические фосфаты находятся главным образом в составе гумуса (это не так, в составе растительного опада, надземного и подземного). Часть органического фосфата находится в составе фитина, нуклеиновых кислот, фосфатидов, сахарофосфатов и других органических соединений почвы. Некоторая его часть находится в плазме микроорганизмов. После отмирания этот фосфор становится доступным для растений [1]. Органические фосфаты становятся доступными для растений лишь после минерализации органических веществ.

Исследования выполнены на стационаре кафедры агрохимии, заложенного в 1987 г на опытной станции ВГАУ. Почвенный покров стационара представлен черноземом выщелоченным малогумусным среднемощным тяжелосуглинистым: содержание гумуса 4,20%,  $pH_{H_2O}$  5,58-6,15,  $pH_{KCl}$  5,14-5,48, сумма обменных оснований 26,3-30,3 и гидролитическая кислотность 5,20-7,03 мг.-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями 81-85%. Освоен 6-польный севооборот. Опыт включает 15 вариантов. Навоз и дефекаат вносились один раз за ротацию севооборота под сахарную свеклу. Исследования выполнены на вариантах опыта (см. табл. 1.). Для исследования использовались два метода определения состава фосфатов: метод Муха В.Д. [2] и Карпинского-Замятиной [1]. По методу Мухи органика сжигалась в муфеле при 500 °С, экспозиция – 2 часа, а по методу Карпинского-Замятиной 6% перекисью водорода. После окисления органического вещества значительная часть фосфора почвы становится растворимой в разбавленных кислотах. По методу Мухи они извлекаются 0,2 н раствором  $H_2SO_4$ , а по методу Карпинского-Замятиной 0,05 н раствором  $HCl$ . Содержание органофосфатов определяли по разнице между содержанием валового (определяемого в окисленной навеске почвы) и

минерального фосфора (определяемого в неокисленной навеске почвы). Данные определений (в слое 0-20 см) представлены в табл. 1.

**Таблица 1 - Сравнение методов определения форм фосфора по методу Муха и Карпинского-Замятиной**

Вариант опыта	2008		2009		2010		2011		2012	
	мин	орг	мин	орг	мин	орг	мин	орг	мин	орг
Контроль абсолютный	50	63	45	39	62	17	64	18	53	34
	33	93	37	73	41	75	37	72	38	80
Фон – 40 т/га навоза	66	27	52	12	54	14	68	10	57	28
	42	111	33	74	50	59	35	75	36	97
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	90	26	73	17	67	29	60	21	79	26
	42	111	49	88	53	68	35	77	54	81
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	90	33	77	19	65	21	74	26	69	46
	69	83	59	88	43	40	49	99	54	97
Фон + дефекат	59	38	66	18	53	25	57	30	50	35
	44	67	46	73	36	76	37	68	35	75
Дефекат + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	64	34	72	11	44	33	49	28	64	13
	50	86	33	78	29	79	42	70	51	73

Числитель – по методу Муха, знаменатель - по методу Карпинского-Замятиной

Анализ данных табл. 1 позволяет сделать, следующие основные выводы. Во-первых, общее количество фосфора, определяемое по методу Карпинского-Замятиной выше, чем по методу Муха. Во-вторых, по методу Карпинского-Замятиной извлекается больше органического, а по методу Муха – минерального фосфора. В-третьих, содержание минеральных и органических форм фосфора очень динамично и заметно изменяется по годам наблюдений. В годы с резким дефицитом увлажнения извлекается наименьшее количество всех форм фосфора. Органические удобрения повышает содержание фосфора, преимущественно органического. Минеральные удобрения по органическому фону повышают содержание общего фосфора.

Внесение дефеката по органическому фону и совместно с минеральными удобрениями стабилизирует фосфатное состояние, колебания по годам наблюдений на этих вариантах по сравнению с остальными менее выражены. Если выразить содержание различных форм фосфора в относительных процентах к общему фосфору, то можно получить представление об их извлекаемости. Данные представлены на рисунке 1. По методу Муха на абсолютном контроле извлекается 44,3-80,5% минерального и 19,5-55,7% органического фосфора или в

среднем 62,4% и 37,6% соответственно. Внесение навоза повышает выход минерального фосфора до 71,0-87,2% и снижает выход органического фосфора до 12,8-29,0% или в среднем 79,1% и 20,9% соответственно.

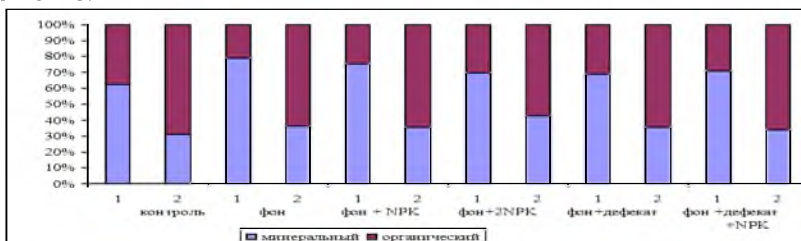


Рис. 1. Сравнение извлекаемости различных форм фосфора по изучаемым методам (в среднем за 5 лет).

Внесение одинарной дозы минеральных удобрений по органическому фону способствует извлечению 69,8-81,1% минерального и 18,9-30,2% органического фосфора, или в среднем 75,4% и 24,5% соответственно. Внесение двойной дозы минеральных удобрений по органическому фону способствует извлечению 60,0-77,6% минерального и 19,8-40,0% органического фосфора, или в среднем 68,8% и 29,9% соответственно. Внесение дфекаата по органическому фону способствует извлечению 58,8-78,6% минерального и 21,4-41,2% органического фосфора, или в среднем 68,7% и 31,3% соответственно. Внесение дфекаата совместно с одинарной дозой минеральных удобрений способствует извлечению 57,7-86,7% минерального и 16,9-42,9% органического фосфора, или в среднем 72,2% и 29,9% соответственно. Внесение удобрений и мелиоранта обуславливает существенное снижение амплитуды колебания извлекаемости разных форм фосфора по годам наблюдений. По методу Мухи внесение удобрений и мелиоранта повышает извлекаемость минеральной формы фосфора и снижает извлекаемость органофосфатов. По методу Карпинского-Замятиной наблюдается обратная зависимость. В два раза снижается извлекаемость минеральной формы фосфора, но в два раза повышается извлекаемость органофосфатов. Таким образом, мягкое окисление (6% раствором  $H_2O_2$ ) гумуса способствует повышению выхода органофосфатов, а жесткое (прокаливанием) повышает выход минеральной формы фосфора.

### Литература

1. Пейве, Я.В. Биохимия почв. - М.: Сельхозгиз, 1961.- 421с.
2. Муха, В.Д. Практикум по почвоведению. 2010.- 237с.

## **ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ И МЕЛИОРАНТА НА СОДЕРЖАНИЕ И ЗАПАСЫ ФОСФОРА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ**

Исследования выполнены на стационаре кафедры агрохимии, заложенного в 1987 г на опытной станции ВГАУ. Почвенный покров стационара представлен черноземом выщелоченным малогумусным среднемощным тяжелосуглинистым со следующими физико-химическими характеристиками пахотного слоя: содержание гумуса 4,20%, рН водной вытяжки 5,58-6,15, рН солевой вытяжки 5,14-5,48, сумма обменных оснований 26,3-30,3 мг.-экв/100 г почвы, гидролитическая кислотность 5,20-7,03 мг.-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями 81-85%. В исходном состоянии (1986 г.) среднее содержание гумуса по вариантам опыта составило 4,19%, минимальное 4,08, максимальное 4,29.

Общая площадь участка 14,8 га. Опыт включает 15 вариантов. Размещение делянок двухъярусное систематизированное. Освоен 6-польный севооборот (размер поля 2,2 га): пар черный, озимая пшеница, сахарная свекла, вико-овсяная смесь, озимая рожь (с 2006 г. озимая пшеница), ячмень. Все культуры севооборота выращивались с учетом агротехнических требований их возделывания в условиях Воронежской области. Минеральные удобрения вносились ежегодно. Применялась аммиачная селитра, двойной суперфосфат, хлористый калий. Навоз вносился один раз за ротацию севооборота под сахарную свеклу в дозе 40 т/га. Дефекат в дозе 28 т/га был внесен в черном пару под озимую пшеницу в 1987 и повторно в дозе 20 т/га в 1999 году (начало третьей ротации севооборота) на 13 и 15 вариантах. В 2005 году (начало четвертой ротации севооборота) внесено по 22 т/га дефеката на 13 и 15 вариантах.

Для проведения исследований нами были выбраны следующие варианты опыта: 1 – контроль абсолютный, 2 – контроль фон (40 т/га навоза), 5 – фон +  $N_{120}P_{120}K_{120}$ , 13 – фон + 21 т/га дефеката, 15 – фон + дефекат +  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Фосфаты определены из образцов почв, отобранных в 2008-2012 гг. из пахотного и подпахотного слоев



выбранных нами вариантов. Содержание и запасы подвижного фосфора определяли по методу Карпинского-Замятиной (1). Данные представлены в табл. 1, 2. На удобренных вариантах в пахотном слое содержание подвижного фосфора практически по всем годам наблюдений выше, чем на абсолютном контроле. Причем, внесение органических удобрений, не всегда, обеспечивает превышение уровня абсолютного контроля. Только внесения минеральных удобрений способствует заметному повышению содержания подвижного фосфора.

Таблица 1 - Содержание и запасы фосфора по методу Карпинского-Замятиной

Вариант	Слой, см	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг					Запасы P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , кг/га				
		2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
1	0-20	126	110	116	109	118	265	231	244	229	248
	20-40	260	315	328	330	333	572	693	722	726	733
	40-60	221	231	218	139	222	508	531	320	320	511
	60-80	140	215	222	173	184	322	494	511	398	423
2	0-20	143	107	109	110	133	300	225	229	231	279
	20-40	226	227	291	327	285	497	499	640	719	627
	40-60	194	191	174	132	225	446	439	400	304	517
	60-80	171	184	196	197	168	393	423	451	453	386
3	0-20	153	137	121	112	135	321	288	254	235	283
	20-40	251	274	284	233	226	552	603	625	513	497
	40-60	228	212	195	204	257	524	489	448	469	591
	60-80	176	172	205	240	228	405	396	471	552	524
5	0-20	152	147	83	148	151	319	309	174	311	317
	20-40	279	256	267	241	304	614	563	584	530	669
	40-60	232	116	143	185	180	534	267	329	425	414
	60-80	161	182	135	232	170	370	419	310	534	391
13	0-20	111	119	112	105	108	233	250	235	220	248
	20-40	251	250	297	275	253	552	550	653	605	557
	40-60	223	208	170	208	165	491	478	391	478	379
	60-80	219	198	143	179	144	504	455	329	412	331
15	0-20	136	111	108	112	124	286	233	227	227	260
	20-40	264	322	300	360	290	581	708	660	792	638
	40-60	237	235	232	167	161	545	540	534	384	370
	60-80	191	250	133	216	197	439	575	306	497	453

На вариантах с дефекатом по органическому фону и совместно с одинарной дозой минеральных удобрений содержание подвижного фосфора ниже, чем на удобренных вариантах и находится на уровне, близком к абсолютному контролю. Несомненный интерес представля-

ет профильное распределение подвижного фосфора по профилю. На характер распределения подвижного фосфора, очевидно, оказывает влияние хорошо морфологически выраженная дифференциация профиля, подтверждаемая данными определения гранулометрического состава. Нижняя часть гумусового горизонта заметно обогащена илстыми частицами. Однако максимум содержания подвижного фосфора наблюдается не в нижней части гумусового профиля, а в слое 20-40 см – в подпахотном слое на всех вариантах опыта. Если на удобренных вариантах это объясняется самим фактом внесения удобрений в основной прием под вспашку, то на абсолютном контроле эта аккумуляция может быть связана только с биогенной аккумуляцией.

**Таблица 2 – Послойное содержание и запасы фосфора по методу Карпинского-Замятинной**

Вариант	Слой, см	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг					Запасы P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , кг/га				
		2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
1	0-40	386	425	444	439	451	837	924	966	955	981
	0-80	747	871	884	751	857	1667	1949	1797	1673	1915
2	0-40	369	334	400	437	418	797	724	869	750	905
	0-80	734	709	770	766	811	1636	1586	1720	1507	1808
3	0-40	404	411	405	345	361	873	891	879	748	780
	0-80	808	795	805	789	846	1802	1776	1798	1769	1895
5	0-40	441	403	350	389	455	933	872	758	841	986
	0-80	834	801	638	806	805	1837	1558	1397	1800	1791
13	0-40	362	369	409	380	361	785	800	888	825	805
	0-80	803	775	722	767	670	1780	1733	1608	1715	1515
15	0-40	400	433	408	472	414	867	941	887	1019	898
	0-80	828	918	773	855	772	1851	2056	1727	1900	1721

Представляют интерес данные по содержанию и запасам подвижного фосфора в корнеобитаемом слое (0-40 см) и в гумусовом горизонте (0-80 см). На всех вариантах опыта содержание и запасы подвижного фосфора, как в корнеобитаемом слое, так и в пределах гумусового горизонта ниже, чем на абсолютном контроле. На наш взгляд это связано с выносом фосфора более высоким урожаем с.-х. культур на удобренных вариантах опыта. Таким образом, внесение удобрений и мелиоранта способствует не только повышению урожаев с.-х. культур, но и поддерживать высокий уровень содержания подвижного фосфора

#### Литература

1. Пейве, Я.В. Биохимия почв. - М.: Сельхозгиз, 1961. - 421.

## **ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ И МЕЛИОРАНТА НА ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ФОСФАТОВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО**

Известно, что извлекаемость фосфатов зависит не только от их содержания в почве, но и от условий извлечения: концентрации и свойств растворителя, соотношения почва : экстрагент, экспозиции и т.д. Так при извлечении фосфатов по методу Кирсанова используют 0,2 н раствор HCl (pH 0,74), по Чирикову 0,5 н раствор CH<sub>3</sub>COOH (pH 2,25), по Трoугу 0,002 н раствор H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> забуференный сернокислым аммонием до pH 3,0 при соотношении почва : раствор 1:5, 1:25, 1:200 соответственно. Что же касается экспозиции, то она варьирует в очень широких пределах - 15 минутное отстаивание, часовое взбалтывание и суточное отстаивание и 30 минутное соответственно. Все это приводит к получению часто не сопоставимых результатов.

В природе не существует естественных источников пополнения запасов фосфора в почве. Поэтому единственно возможный путь повышения содержания в почве P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – применение фосфорных удобрений. Вследствие слабой подвижности фосфора в почве практически отсутствуют естественные пути потерь фосфорных соединений. Считается, что органические фосфаты находятся главным образом в составе гумуса, но это не так, они в составе растительного опада, надземного и подземного. Часть органического фосфата находится в составе фитина, нуклеиновых кислот, фосфатидов, сахарофосфатов и других органических соединений почвы. Некоторая его часть находится в плазме микроорганизмов. После отмирания этот фосфор становится доступным для растений. Органические фосфаты становятся доступными для растений лишь после минерализации органических веществ. Если в органическом веществе содержится 0,2–0,3 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, то при его разложении вообще не происходит накопления доступных растениям фосфорных соединений. В этом случае фосфор полностью связывается почвенной микрофлорой [1]. Учитывая значимость отдельных форм фосфора в обеспечении растений, мы поставили цель: изучить влияние удобрений и мелиоранта на состав почвенных фосфатов.

Исследования выполнены на стационаре кафедры агрохимии, заложенного в 1987 г на опытной станции ВГАУ. Почвенный покров стационара представлен черноземом выщелоченным малогумусным среднемощным тяжелосуглинистым: содержание гумуса 4,20%, pH водной вытяжки 5,58-6,15, pH солевой вытяжки 5,14-5,48, сумма обменных оснований 26,3-30,3 и гидролитическая кислотность 5,20-7,03 мг.-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями 81-85%. Освоен 6-польный севооборот. Опыт включает 15 вариантов. Размещение делянок двухъярусное систематизированное. Все культуры севооборота выращивались с учетом агротехнических требований их возделывания в условиях Воронежской области. Минеральные удобрения вносились ежегодно. Применялась аммиачная селитра, двойной суперфосфат, хлористый калий. Навоз и дефекаат вносились один раз за ротацию севооборота под сахарную свеклу.

**Таблица 1 – Формы фосфора по методу Карпинского-Замяткиной**

Вариант	Слой, см	2008			2009			2010			2011			2012		
		вал	мн	орг	вал	мн	орг	вал	мн	орг	вал	мн	орг	вал	мн	орг
Контроль абс.	0-20	126	33	93	110	37	73	116	41	75	109	37	72	118	38	80
	20-40	260	116	34	315	99	206	328	96	232	330	99	231	333	109	224
	40-60	221	93	128	231	79	152	218	80	138	139	90	49	222	74	148
	60-80	140	48	92	215	46	169	222	78	144	173	84	89	184	42	142
Фон 40 т/га навоз	0-20	143	42	111	107	33	74	109	50	59	110	35	75	133	36	97
	20-40	226	152	74	227	105	122	291	109	182	327	123	204	285	147	138
	40-60	194	84	110	191	77	114	174	72	102	132	79	53	225	63	162
	60-80	171	58	113	184	40	144	196	51	145	197	70	127	168	33	135
Фон + NPK	0-20	153	42	111	137	49	88	121	53	68	112	35	77	135	54	81
	20-40	251	122	129	274	124	150	284	146	138	233	147	86	226	161	65
	40-60	228	65	163	212	81	131	195	86	109	204	79	125	257	74	183
	60-80	176	44	132	172	52	120	205	51	154	240	52	188	228	58	170
Фон + 2 NPK	0-20	152	69	83	147	59	88	83	43	40	148	49	99	151	54	97
	20-40	279	167	112	256	167	89	267	109	158	241	170	71	304	108	196
	40-60	232	111	121	116	78	48	143	68	75	185	87	98	180	76	104
	60-80	161	121	40	182	75	107	135	52	83	232	68	164	170	47	123
Фон + дефекаат	0-20	111	44	67	119	46	73	112	36	76	105	37	68	108	35	75
	20-40	251	147	104	250	139	111	297	106	191	275	111	164	253	134	119
	40-60	223	76	147	208	84	124	170	65	105	208	71	131	165	55	110
	60-80	219	52	177	198	60	138	143	66	77	179	46	133	144	34	110
Дефекаат + NPK	0-20	136	50	86	111	33	78	108	29	79	112	42	70	124	51	73
	20-40	264	90	174	322	94	228	300	142	158	360	142	218	290	137	153
	40-60	237	58	179	235	89	146	232	86	146	167	102	65	161	58	103
	60-80	191	49	142	250	67	183	133	67	66	216	86	130	197	36	161

Исследования выполнены на вариантах опыта (см. табл. 1.). Для исследования использовался метод определения состава фосфатов

Карпинского-Замятиной (1). Органика окисляется 6% перекисью водорода. После окисления органического вещества значительная часть фосфора почвы становится растворимой в разбавленных кислотах. Они извлекаются 0,05 н раствором HCl. Содержание органофосфатов определяли по разнице между содержанием валового (определяемого в окисленной навеске почвы) и минерального фосфора (определяемого в неокисленной навеске почвы).

Содержание разных форм фосфора варьирует в широких пределах. Минимальное содержание всех форм фосфатов наблюдается в пахотном слое, а максимальное в слое 20-40 см по всем вариантам опыта. Внесение органических и минеральных удобрений повышает долю органофосфатов. Такой же эффект наблюдается и при внесении дефеката как по органическому фону, так и с минеральными удобрениями. Содержание органофосфатов на этих вариантах более стабильно по годам наблюдений и приближается по этому показателю к контрольному варианту. Однако на контроле содержание органофосфатов выше практически по всему профилю. Минеральный фосфор по сравнению с органофосфатами содержится в меньшем количестве, а его распределение по профилю имеет ярко выраженную неравномерность. Максимум содержания минеральных фосфатов приходится на слой 20-40 см, тем не менее не всегда его доля в этом слое выше, чем у органофосфатов. Внесение удобрений и мелиоранта в отличие от абсолютного контроля, заметно повышают долю минерального фосфора в этом слое.

Принято считать, что в присутствии свободного кальция органика быстрее разлагается. Следствием этого должно ожидать более низкое содержание органофосфатов на вариантах с дефекатом. Однако по нашим результатам столь явно выраженного эффекта снижения содержания органофосфатов на вариантах с дефекатом не наблюдается. Более того, содержание органофосфатов мало изменяется по годам наблюдений, а распределение их по профилю, особенно на варианте с дефекатом по органическому фону носит более равномерный характер.

Общей закономерностью профильного распределения для всех форм фосфора является ясно выраженная дифференциация в пределах гумусового горизонта, как по вариантам опыта, так и по годам наблюдений. Максимум приходится на среднюю часть гумусового горизонта, а минимум на пахотный слой. Характер распределения соответствует элювиально-иллювиальному типу.

#### Литература

1. Пейве, Я.В. Биохимия почв. - М.: Сельхозгиз, 1961. - 421.

Доктор с.-х. наук **К.Е. СТЕКОЛЬНИКОВ**  
Студенты: **О.А. КАВЕШНИКОВА**  
**М.А. МИЛОВАНОВА**  
(ФГБОУ ВПО ВГАУ)

### **ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА, ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В ОПЫТЕ С УДОБРЕНИЯМИ И МЕЛИОРАНТАМИ**

Определение ферментативной активности почвы позволяет судить об интенсивности и направленности биохимических процессов, протекающих в почве, особенно под влиянием антропогенных факторов, регулирующих условия жизнедеятельности растений и микроорганизмов.

Влияние удобрений на ферментативный потенциал почвы многосторонне: прямое – через действие на накопленные в почве ферменты и косвенное – путем изменения ферментативного пула почвы в результате ингибирования или стимуляции роста почвенных организмов и растений, продуцирования ими ферментов в почву. Интенсивность и направленность биохимических процессов в почве агроценозов в большей степени определяется влиянием возделываемых с.-х. культур и зависит от их биологии, химического состава и технологии возделывания. Установлено, что действие растений на ферментативную активность почвы осуществляется как прямым путем, то есть в результате выделения внеклеточных ферментов корневой системой в процессе метаболизма и внутриклеточных ферментов при микробном разложении растительных остатков, так и косвенным путем, проявляя ризосферный эффект на почвенную микрофлору (1).

Каталаза катализирует реакцию разложения перекиси водорода на воду и молекулярный кислород. Перекись водорода в процессе дыхания живых почвообитающих организмов и в результате биохимических реакций окисления органических веществ. Каталаза разрушает ядовитую для организмов перекись водорода. Она широко представлена в микроорганизмах и растениях. Почвы проявляют высокую каталазную активность.

По степени активности каталазы судят о направленности проходящих процессов (3). Каталаза является не только внутриклеточным ферментом, она активно выделяется микроорганизмами в окружающую среду, обладает высокой устойчивостью и может накапливаться и длительное время сохраняться в почве (4). Активность каталазы в поч-

вах может служить объективным показателем ее биологической активности (5).

Исследования выполнены на стационаре кафедры агрохимии, заложенного в 1987 г на опытной станции ВГАУ. Почвенный покров стационара представлен черноземом выщелоченным малогумусным среднемощным тяжелосуглинистым. Освоен 6-польный севооборот (размер поля 2,2 га) со следующим чередованием культур: пар, озимая пшеница, сахарная свекла, викоовсяная смесь, озимая пшеница, ячмень. Площадь делянки 191,7 м<sup>2</sup>. Опыт включает 15 вариантов. Размещение делянок двухъярусное систематизированное.

В опыте использован следующий севооборот: пар черный, озимая пшеница, сахарная свекла, вико-овсяная смесь, озимая рожь (с 2006 г. озимая пшеница), ячмень. Для проведения исследований нами были выбраны следующие варианты опыта (смотри табл. 1). Фосфаты определены из образцов почв, отобранных в 2008-2012 гг. из пахотного и подпахотного слоев выбранных нами вариантов.

За основу определения активности ферментов были взяты методы, разработанные Галстяном А.Ш. (2). Активность каталазы определяли газометрически.

Результаты исследований приведены в табл. 1 и рис. 1.

**Таблица 1 – Активность каталазы, см<sup>3</sup> O<sub>2</sub> за 1 мин. на 1г почвы**

Вариант	Слой, см	2008	2009	2010	2011	2012
Контроль абсолютный	0-20	2,2	2,4	2,2	3,5	4,5
	20-40	1,4	1,9	2,6	3,3	4,1
Контроль фон 40 т/га навоза	0-20	2,4	2,6	3,2	4,2	5,1
	20-40	2,2	2,5	2,7	3,8	5,3
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0-20	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0
	20-40	2,6	2,9	2,8	3,7	5,5
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>1200</sub>	0-20	2,9	3,1	4,1	3,9	5,8
	20-40	2,8	3,1	3,5	5,6	5,8
Фон + дефекат	20-40	3,7	3,6	4,6	5,7	6,4
	0-20	2,8	3,3	3,2	5,1	6,5
Дефекат + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	20-40	3,0	3,0	4,5	4,6	5,8
	0-20	3,4	2,7	3,5	4,3	6,0

Активность каталазы заметно варьирует как по годам наблюдений, так и по вариантам опыта. Годы наблюдений существенно различаются по погодным условиям вегетационного периода. Если 2008 год по режиму погоды являлся близким к среднеголетнему, то последующие годы отличаются засушливостью. Внесение органических и минеральных удобрений, особенно в двойной дозе, существенно повышают активность каталазы, как в пахотном, так и подпахотном го-

ризонтах. Внесение дефеката по органическому фону поддерживает активность каталазы на более высоком уровне, как по сравнению с абсолютным контролем, так и с удобренными вариантами.

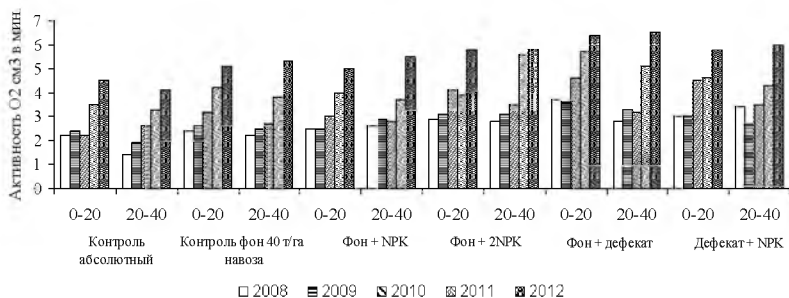


Рис. 1. Активность каталазы по вариантам опыта

По шкале обогащенности почв ферментами пахотный и подпахотный слои вариантов опыта оценивается как бедная на вариантах абсолютного контроля, с органическими и одной дозой минеральных удобрений в 2008-2009 гг. и с двойной дозой минеральных удобрений в 2008 году. На вариантах с двойной дозой и с дефекатом по органическому фону и совместно с одной дозой минеральных удобрений обогащенность почв ферментами оценивается как средняя по всем годам наблюдений. Таким образом, установлено, что внесение органических и минеральных удобрений способствует существенному повышению активности каталазы. Наивысший уровень активности каталазы наблюдается при внесении дефеката по органическому фону. Это обусловлено тем, что внесение дефеката существенно понижает кислотность изучаемой почвы и поддерживает ее на оптимальном уровне в течение ротации севооборота.

### Литература

1. **Методы почвенной микробиологии** и биохимии. - М.: Изд-во МГУ, 1980.-224 с.
2. **Галстян, А.Ш.** Определение активности ферментов / Методические указания / А.Ш. Галстян. - Ереван, 1978.-55 с.
3. **Щербакова, Т.А.** Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества / Т.А. Щербакова. - Минск, 1983.-220 с.
4. **Величко, Е.Б.** Активность каталазы почвы под рисом / Е.Б. Величко, Л.А. Воронцов // Почвоведение. - 1996.-№8.-С.58-61.
5. **Галстян, А.Ш.** Ферментативная диагностика почв / А.Ш. Галстян, К.В. Григорян // Тр. НИИ почвоведения и агрохимии Арм. ССР. - Ереван, 1978.-Вып. XIII. - С.132-140.



## **ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, УДОБРЕНИЙ И МЕЛИОРАНТОВ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧНОГО (МОДЕЛЬНЫЙ ОПЫТ)**

Результаты исследований в многолетних полевых опытах на чернозёме выщелоченном и типичном свидетельствуют об отсутствии снижения содержания в почве подвижных форм фосфора и калия (по Чирикову) несмотря на вынос их с урожаем на варианте без удобрений. Кроме того для поведения калия характерна его нестабильность в пространстве и во времени. При известковании чернозёма выщелоченного наблюдается тенденция снижения подвижного калия, и повышения – фосфора. В целом же известкование часто агрономически неэффективно. Предположения о том, что причинами наблюдаемых явлений могут быть процессы попеременного высушивания, увлажнения, промораживания почвы, её подкисление, а также антагонизм между кальцием и калием в питании растений побудили провести вспомогательный модельный опыт, позволяющий исключить пространственное варьирование агрохимических свойств, определить конкретное влияние попеременной сушки и увлажнения почвы, её промораживания и компостирования в оптимальных условиях на её кислотность и пищевой режим в условиях применения удобрений и известкования.

Схема опыта включает 9 вариантов:

- 1 – без удобрений, (контроль) Ф1
- 2 – без удобрений, более кислая почва (контроль) Ф2
- 3 – Ф1 + NPK
- 4 – Ф2 + NPK
- 5 – Ф2 + CaCO<sub>3</sub>
- 6 - Ф2 + CaCO<sub>3</sub> + NPK
- 7 – Ф2 + CaCO<sub>3</sub> + K
- 8 – Ф1 + K
- 9 – Ф2 + K

Объектом исследования является образец почвы Ф1, отобранный на чернозёме выщелоченном малогумусном среднемощном тяжелосуглинистом. В качестве удобрений использованы: аммиачная селитра, суперфосфат двойной, 40% калийная соль, CaCO<sub>3</sub>(х.ч).

Образец Ф2 получен из Ф1, путём его подкисления и снижения рН с 5,0 до 4,5. Дозы NPK составляют по 48 мг/кг почвы (или по 120 кг/га), доза CaCO<sub>3</sub> соответствует полудорной дозе извести по гидролитической кислотности.

Образцы подвергались пяти циклам попеременного иссушения при температуре 20°C и увлажнения, а также последующим 5-ти циклам промораживания и оттаивания. Параллельно наблюдали за образцами в условиях компостирования при оптимальной влажности и температуре 18-20°C.

Результаты показали, что периодическое иссушение и увлажнение почвы слегка снижает её обменную кислотность (на 0,01 – 0,08 рН). Промораживание усиливает этот процесс (на 0,05 – 0,1 рН). Компостирование же при оптимальной температуре и влажности почвы, наоборот подкисляет почву (на 0,01 – 0,05 рН). Внесение минеральных удобрений практически не изменяет величину рН (KCl) и даже ослабляет подкисляющее действие компостирования.

Устранение избыточной кислотности почвы при известковании идёт довольно быстро: за 4 суток компостирования основная масса мелиоранта реагирует с почвой. В дальнейшем циклы «сушка – увлажнение» тормозят, а циклы «промораживание – оттаивание» - ускоряют известкование.

При периодической сушке и увлажнении почвы наблюдается тенденция небольшого роста содержания NH<sub>4</sub> в почве на контроле (на 1,0 – 1,5 мг/кг). Первый цикл промораживания втрое более резко повышает его содержание, но при последующих таких циклах рост не наблюдается. При компостировании почвы в оптимальных гидротермических условиях содержание NH<sub>4</sub>, вопреки ожиданию, существенно снижается (на 6,5 мг/кг) против исходного уровня, что почти соответствует количеству нитрифицированного здесь азота (5,1 мг/кг). Таким образом, при попеременных «сушках-увлажнениях», «промораживаниях – оттаиваниях» заметно усиливаются и аммони- и нитрификация, причем нитрификация здесь вдвое интенсивнее, чем при постоянном компостировании (10 и 5 мг/кг). Аммонификация при компостировании на контрольном варианте практически отсутствует и происходит трансформация одной формы азота в другую без дополнительного накопления общего минерального азота, тогда как при нестабильном гидротермическом режиме общее содержание минерального азота за 10 суток возрастает на 12,5 мг/кг. На подкисленной почве нитрификация снижается, в особенности в режиме компостирования (с 9,1 до 5,9 мг/кг), но более выражено идёт аммонификация (накопление NH<sub>4</sub>).

Известкование, наоборот, в 1,5 раза повышает накопление нитратов, и снижает содержание аммония на 20-30%. В результате известкование, по сути, изменяет отношение между аммонийной и нитратной формой, не увеличивая и даже несколько снижая накопление общего минерального азота в почве.

При внесении НРК на известкованном фоне эта тенденция усиливается, и содержание общего минерального азота здесь на 8 мг/кг меньше, чем без известкования. Снижение аммония в этом случае ещё больше (на 5-13 мг/кг).

Переменный гидротермический режим практически не оказывает заметного влияния на содержание подвижного фосфора (по Чирикову). Компостирование же даёт небольшую тенденцию его повышения (на 0-5 мг/кг). Известкование существенно снижает содержание оксида фосфора (на 3-15 мг/кг) во всех случаях (и без удобрений и с минеральными удобрениями). Калийные удобрения практически не влияют на подвижность почвенных фосфатов.

Попеременное иссушение и увлажнение почвы снижает (на 5-20 мг/кг) содержание обменного калия (по Чирикову), в особенности в первое время после внесения удобрений. Однократное промораживание, наоборот, увеличивает его содержание и с избытком восстанавливает исходное его содержание в почве. Последующая серия циклов «промораживание – оттаивание» вновь несколько снижает его содержание. Компостирование почвы при оптимальной влажности также даёт тенденцию небольшого снижения содержания обменного калия.

Таким образом, некоторое снижение со временем обменного калия в почве - наиболее общий процесс. Известкование также снижает уровень обменного калия в почве (по Чирикову) на 2-5 мг/кг. Как без удобрений, так и при их внесении в почву. Совместное внесение калийных удобрений с азотными и фосфорными повышает уровень обменного калия на 2-4 мг/кг по сравнению с внесением одних калийных удобрений в той же дозе.

В отличие от обменного, содержание в почве необменного калия имеет чётко выраженную противоположную направленность – увеличение со временем, в особенности в благоприятных условиях температуры и влажности, когда оно повышается на 40-70 мг/кг. Самое высокое его накопление отмечается при компостировании известкованной почвы. Вносимые минеральные удобрения слабо и не стабильно увеличивают (от 0 до 10 мг/кг) эту форму по сравнению с общей обменной формой калия, содержание которой стабильно возрастает на 20-27 мг/кг.

## **АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ОХОТХОЗЯЙСТВ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ**

Тверская область располагает самой большой площадью охотничьих угодий, среди областей Центрального Нечерноземья РФ. Они составляют 7990 тыс. га, при общей площади области – 8 420 тыс. га, в том числе юридическим лицам для долгосрочного пользования предоставлено 7 173 тыс. га, а площадь особо охраняемых природных территорий-222,9 тыс. га. В области насчитывается 195 охотничьих хозяйств.

Богат и разнообразен природный потенциал Тверской области. Более половины ее территории занимают лесные массивы. Разнообразна и богата фауна. Она представлена 73 видами млекопитающих, 247 видами птиц. Основными охотничьими видами животного мира являются лось, кабан, олень благородный (марал), олень пятнистый, косуля, медведь, бобр, выдра, куница, барсук, рысь, глухарь, тетерев [ 1, с. 7 ].

Мы исследовали агрохимические показатели, в том числе содержание тяжелых металлов (ТМ) в почвах ряда охотничьих хозяйств области в разных административных районах. Полученные данные свидетельствуют (таблица 1), что их агрохимические свойства заметно отличаются от земель коллективных и фермерских хозяйств, находящихся в настоящее время в составе полевых севооборотов. Прежде всего, они имеют более кислую реакцию почвенной среды, поскольку не подвергались известкованию. По сравнению с пахотными угодьями содержат большее количество гумуса, за исключением Осташковского района, где широко распространены песчаные земли, и значительно меньше подвижных форм фосфора и калия.

Повышенная гумусированность рассматриваемых почв положительно сказывается на качестве растительной биомассы. Исследованиями установлено, что при ее поедании животными у них формируется более мощная костная и мышечная масса, а мясо животных обладает лучшими вкусовыми свойствами.

До последнего времени содержание тяжелых металлов изучалось преимущественно в почвах полевых севооборотов. Однако

тяжелые металлы из почвы через звенья трофической цепи (растения - дикие животные) могут поступать и накапливаться в организме человека. Поэтому важно, чтобы «охотничьи трофеи» соответствовали предъявляемым санитарным требованиям по безопасности, что во многом зависит от качества потребляемого корма, который формируется на почвах охотхозяйств.

**Таблица 1 - Агрохимическая характеристика дерново-подзолистых почв охотничьих хозяйств Тверской области (лесные поляны, не занятые древесной растительностью)**

№ п/п	Административные районы охотхозяйств	Гранулометрический состав почвы	Н <sub>сол.</sub>	Гумус, %	Ca+ Mg	Подвижные формы, мг/100 г. почвы	
						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Калининский район	супесь	5,0	2,5	7,6	106	64
2	Лихославльский район	супесь	4,9	2,4	7,5	99	65
3	Осташковский район	песок-супесь	4,6	1,8	4,8	75	50
4	Спировский район	легкий суглинок	5,1	2,5	8,2	92	65
5	Старицкий район	супесь	4,8	2,4	6,8	86	73
6	Торжокский район	легкий суглинок	5,2	2,6	8,4	109	76
	В среднем по пахотным почвам области		5,5	2,1	-	140	98

Согласно наших исследований, почвы охотничьих хозяйств по содержанию ТМ и мышьяка можно отнести к экологически чистым природным образованиям (таблица 2). Ни по одному из исследуемых элементов не выявлено превышения по отношению к ПДК. Можно отметить лишь наиболее близкое к ПДК содержание цинка в почвах охотхозяйств Калининского района, что возможно связано с наличием в областной столице промышленных предприятий, использующих по профилю своей работы цинк. Это также дает основание сделать заключение о том, что формируемая на землях охотничьих хозяйств растительная биомасса не должна содержать избытка ТМ.

В пределах одного из хозяйств, расположенного в центральной части области - ООО «Дом», мы исследовали влияние азотных удобрений на формирование травянистой биомассы на открытом участке (таблица 3). Из растений наибольшее

распространение имели: полевика собачья (*Agrostis canina*), одуванчик обыкновенный (*Taraxacum officinale*), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), клевер красный (*Trifolium pratense* L.), овсяница луговая (*Festuca pratensis*).

**Таблица 2 - Содержание ТМ и мышьяка в почвах охотничьих хозяйств Тверской области, 2009-2011 гг., мг/кг почвы**

№ п/п	Административные районы охотхозяйств	Свинец	Кадмий	Ртуть	Медь	Цинк	Мышьяк
1	Калининский район	6,7	не обнар.	не обнар.	6,9	50	1,5
2	Лихославльский район	3,6	не обнар.	0,022	5,4	25	0,3
3	Осташковский район	3,0	0,098	0,073	6,0	38	0,5
4	Спировский район	5,5	0,04	0,085	4,5	13	0,02
5	Старицкий район	3,0	0,18	0,019	5,7	25	0,59
6	Торжокский район	4,9	не обнар.	0,024	2,7	5	0,3

**Таблица 3 - Влияние азотных удобрений на формирование растительной биомассы (сена) открытого участка охотхозяйства ООО «Дом», 2012 год**

Варианты опыта	Урожайность по повторностям				Средняя Урожайность, ц/га	+ к контролю, ц/га	Окупаемость 1 кг д. в. N дополнительно полученной биомассой сена, кг
	1	2	3	4			
контроль	17	14	16	13	15	-	-
N 15	22	19	23	24	22	+7	46,6
N 30	25	28	26	29	27	+12	40,0
N 45	32	29	33	30	31	+16	35,5
НСР <sub>0,05</sub> ц/га	-	-	-	-	2,1	-	-

Результаты исследований свидетельствуют, что все дозы азота обеспечили заметную прибавку урожая сена, а самая высокая окупаемость 1 кг д.в. N дополнительно полученной продукцией оказалась на варианте с N15, составив 46,6 кг сена. Выполненный химический анализ сена показал его соответствие предъявляемым требованиям по значениям нормативной документации на содержание тяжелых металлов, нитратов, нитритов, а также паразитов-гельминтов.

### Л и т е р а т у р а

1. Паспорт ведомственной целевой программы «Управление природными ресурсами и охрана окружающей среды Тверской области»//Министерство природных ресурсов и экологии Тверской области.- Тверь, 2012.-28 с.

## **ВЛИЯНИЕ РАСЧЕТНЫХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ РАННЕСПЕЛОГО ГИБРИДА КУКУРУЗЫ КАСКАД 195СВ**

Реализация высокого потенциала продуктивности современных сортов и гибридов требует совершенствования технологии возделывания применительно к конкретным условиям каждого региона. Решающее значение при этом имеет обеспечение растений минеральным питанием и влагой. По данным ряда авторов (Агарков, 1984, Михайлова, Даниленко, 2011) внесение расчетных доз минеральных удобрений позволяет с минимальным отрицательным отклонением обеспечить программу формирования урожая зерна кукурузы, при орошении

В условиях Верхневолжья при достаточной обеспеченности растений влагой вопросы получения запрограммированных урожаев при возделывании ее на силос разработаны недостаточно. В связи с этим нами была поставлена цель – изучить особенности формирования урожайности раннеспелого гибрида кукурузы Каскад 195СВ при внесении расчетных доз NPK; выявить уровень действительно возможной урожайности в регионе и наиболее эффективный способ определения доз минеральных удобрений.

Для этого в 2011 г. провели исследования в полевом опыте на опытном поле Тверской ГСХА на дерново-среднеподзолистой остаточной карбонатной глееватой супесчаной почве на морене. До закладки опыта в почве содержалось: гумуса – 1,51% (по Тюрину), N<sub>пл.</sub> – 53 мг/кг (по Корнфилду), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 304 и K<sub>2</sub>O – 90 мг/кг (по Кирсанову), рН<sub>сод.</sub> – 6,85.

Схема опыта включала варианты: 1-контроль, без удобрения, по эффективному плодородию почв (15,0 т/га); 2-4 – NPK на прибавку урожая в 10, 20, 40 т/га, 5 – NPK на урожай 40 т/га. Площадь учетной делянки 10 м<sup>2</sup>, повторность в опыте 4-х кратная. Объект исследований – гибрид Каскад 195СВ селекции Воронежской опытной станции ВНИИ кукурузы. Расчет доз удобрений проводили балансовым методом (Каюмов, 1989). Дозы NPK составили по вариантам опыта: 2 – N<sub>70</sub>P<sub>50</sub>K<sub>60</sub>, 3 – N<sub>140</sub>P<sub>100</sub>K<sub>120</sub>, 4 – N<sub>280</sub>P<sub>200</sub>K<sub>250</sub>, 5 – N<sub>100</sub>P<sub>0</sub>K<sub>120</sub>. Возделывали кукурузу по гребневой технологии, ширина междурядий 70 см, густота стояния 100 тыс./га.

Погодные условия 2011 г. были благоприятны для возделывания кукурузы. Сумма температур от посева до уборки (1986°С) была на 456°С больше нормы, а сумма осадков (187 мм) составила 71% от среднелетней нормы.

Результаты исследований выявили существенное влияние удобрений на формирование параметров посева кукурузы и продукционный процесс (таблица). Повышение расчетных доз NPK увеличивало среднюю за вегетацию площадь листьев и фотосинтетический потенциал посева (ФПП). Так, ФПП от внесения максимальной дозы NPK в 4 варианте увеличился в сравнении с контролем в 1,7 раза. В этом варианте накоплен наибольший урожай сухой фитомассы (17,1 т/га), который превысил контроль в 1,8 раза за счет сохранения на высоком уровне (10,4 г/м<sup>2</sup>хсутки) чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ).

**Таблица - Влияние расчетных доз удобрений на продуктивность и экономическую эффективность возделывания кукурузы**

Вариант	ФПП, тыс.м <sup>2</sup> хсутки/га	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> хсутки	Урожайность, т/га		Содержание, %		УЧД, тыс.руб./га	Уровень рентабельности, %
			зеленая масса	сухая масса	сухое вещество	сырой протеин в а.с.в.		
1	969	9,8	41,6	9,5	22,8	6,6	17,6	157
2	1421	7,8	52,3	11,2	21,3	7,3	14,1	80
3	1272	12,9	70,2	16,6	23,6	8,1	26,3	106
4	1648	10,4	78,1	17,1	21,9	9,0	5,0	14,3
5	1386	9,8	58,9	13,6	23,1	8,3	19,4	107

Благоприятные условия тепло- и влагообеспеченности посевов в 2011 г. позволили сформировать высокую урожайность кукурузы. В контроле урожай зеленой массы превысил его уровень по эффективному плодородию более, чем в 2 раза за счет улучшения использования питательных веществ из почвы. В вариантах 2, 3 и 4 получены прибавки урожая 10,7; 28,6 и 36,5 т/га, что составило 107, 143 и 91% к расчетному уровню. При внесении доз NPK на урожайность 40 т/га запланированный уровень превышен на 18,9 т/га или на 47,2%. Сбор абсолютно сухой фитомассы с гектара возрастал с увеличением доз NPK, соответственно по вариантам 2, 3 и 4 в 1,2; 1,7; 1,8 раза.

Внесение удобрений повышало качество зеленого корма за счет увеличения массы початков в урожае и улучшения облиственности растений. Урожай початков в обертках составил в вариантах: 1 – 14,6; 2 – 24,7; 3 – 25,7; 4 – 29,3; 5 – 24,7 т/га. Содержание сырого протеина повысилось по сравнению с контролем на 0,7; 1,5; 2,4 и 1,7%. Рост урожайности при внесении NPK на прибавку урожая в 10 и 40 т/га сопровождается уменьшением содержания сухого вещества на 0,9 – 1,5%, что объясняется сохранением более интенсивного роста в конце вегетации.



Расчеты экономической эффективности показали, что внесение высоких доз удобрений на прибавку в 40 т/га не окупается полученным урожаем, резко снижает условно чистый доход (УЧД) и рентабельность производства. Наиболее экономически выгодным является внесение удобрений на прибавку урожая в 20 т/га и на урожайность в 40 т/га, что обеспечивает высокий уровень рентабельности 106-107%.

Таким образом, в благоприятных агроклиматических условиях, которые сложились в 2011 г., раннеспелый гибрид кукурузы Каскад 195СВ в большинстве вариантов сформировал урожайность выше расчетных уровней за счет более полного использования питательных веществ из почвы и удобрений. В таких условиях более надежным является расчет доз удобрений на прибавку урожая в 20 т/га и урожайность в 40 т/га, который обеспечивает равный уровень рентабельности производства (106-107%) с преимуществом по урожайности и УЧД внесения удобрений на прибавку в 20 т/га.

### **Литература**

1. **Агарков, А.И.** Индустриальная технология возделывания кукурузы на зерно в условиях орошения / А.И. Агарков / Сб. Интенсивное земледелие и программирование урожаев. Йошкар - Ола: Гос ун-т, 1984. – С. 64-65.
2. **Каюмов, М.К.** Программирование продуктивности полевых культур / М.К. Каюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Росагропромиздат, 1989. – 368 с.
3. **Мелихов, В.В.** Программированное возделывание кукурузы на орошаемых землях Нижнего Поволжья / В.В. Мелихов, Ю.П. Даниленко, А.Г. Болотин // Земледелие. – 2011. - №5. – С.37-38.

УДК (63+633.13) 470.331

Доктор с.-х. наук **З.И. УСАНОВА**  
Студент **О.А. ПОДКОВИНА**  
(ФГБОУ ВПО «Тверская ГСХА»)

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

Овес является традиционной культурой для Верхневолжья. В последние годы возрос интерес к голозерному овсу, зерно которого имеет более высокую кормовую и пищевую ценность [1,2]. Однако он не нашел распространения в хозяйствах региона вследствие отсутствия районированных сортов и неотработанности технологии возделывания.

В последнее время на рынке АПК появились новые высокотехнологичные препараты, в том числе наноматериалы, которые хорошо зарекомен-

довали себя при применении их для обработки семян и некорневых подкормок яровых зерновых культур и кукурузы [3].

В связи с этим нами была поставлена цель изучить особенности формирования урожайности голозерного овса сорта Вятский при возделывании его по экологически чистой и экологически безопасной технологиям с применением некорневых подкормок наноматериалом, гуминовыми и микроэлементными удобрениями. Исследования проводили в 2012 г. в полевом многофакторном опыте на опытном поле Тверской ГСХА на дерново-среднеподзолистой остаточно карбонатной глееватой почве на морене. До закладки опыта в почве содержалось: гумуса – 2,08% (по Тюрину),  $N_{\text{пл}}$  – 64,4 мг/кг (по Корнфилду),  $P_2O_5$  – 442 мг/кг и  $K_2O$  – 96 мг/кг (по Кирсанову),  $pH_{\text{сст.}}$  6,91.

Схема опыта включала факторы: А-технологии: 1- экологически чистая, 2- экологически безопасная; В- препараты для некорневой подкормки: 1- без подкормки, контроль (К); 2- Агругумат-Экстра, 1%-ный раствор (АЭ); 3- Макс Супер Гумат, 1%-ный раствор (МСГ); 4- Аквадон-Микро, 1%-ный раствор (АМ); 5- наносеребро AgБион-2, 0,1%-ный раствор (AgБ). Учетная площадь делянки 2-го порядка 36,7 м<sup>2</sup>, 1-го – 146,8 м<sup>2</sup>, повторность в опыте трехкратная, размещение вариантов рендомизированное. Объект исследования сорт Вятский, селекции ГУ Зональный НИИСХ Северо-Востока имени Н.В. Руднишского. В опыте выполнили запланированные наблюдения и определения по современным методикам. Соблюдали запрограммированные технологии. Предшественник – яровая пшеница. По технологии-1 удобрения не вносили, по технологии -2 дозы NPK рассчитывали балансовым методом на урожай зерна 3,0 т/га. Они составили  $N_{60}P_0K_{55}$ . Калийные удобрения вносили до посева, азотные в фазу кущения (наличие главного побега, код ВВСН 20). Норма высева – 5,5 млн./га всхожих семян.

Погодные условия вегетационного периода овса в 2012 г. характеризовались повышенным увлажнением. ГТК (по Солянову) был равен 1,97 при норме 1,52. Температура воздуха была близка к норме.

В результате исследований не выявлено существенного влияния некорневых подкормок на развитие растений овса. Опрыскивание посевов всеми изучаемыми препаратами повысило сохранность растений от всходов до уборки. Наибольшее увеличение этого показателя происходило от использования комплексного микроэлементного удобрения Аквадон-Микро: на технологии-1 на 18,1%, на технологии-2 на 10,4% вследствие улучшения минерального питания растений и повышения их устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды.

Возделывание овса по экологически безопасной технологии способствовало формированию более высоких параметров посева. Так, площадь листьев посева в период максимума (фаза выметывания) в среднем по вариантам технологии-1 составила 22,8, технологии-2 – 45,5 тыс.м<sup>2</sup>/га, соответственно фотосинтетический потенциал посева увеличился с 1064 до 2049 тыс.м<sup>2</sup>хсутки/га. Наибольшее влияние на формирование ФПП оказали некорневые подкормки: на неудобренном фоне гуминовым препаратом Агротумат-Экстра, на удобренном- Аквадон-Микро, где ФПП достиг 1329 и 2968 тыс.м<sup>2</sup>хсутки/га.

**Таблица 1 - Продуктивность посевов и экономическая эффективность возделывания овса в разных вариантах технологии**

Технология	Вариант, препарат для некорневой подкормки	Продукт. побеги, шт/м <sup>2</sup>	Масса зерна с метелки, г	Урожайность, т/га	Прибавка		ДУЧД <sup>х)</sup> , тыс.руб./га	Окупаемость затрат, руб./руб
					т/га	%		
1	К	299	0,54	1,61	0,00	0,0	-	-
	АЭ	248	0,48	1,66	0,05	3,1	0,30	1,5
	МСГ	339	0,62	2,11	0,50	31,0	8,06	17,3
	АМ	360	0,48	1,74	0,13	8,1	1,76	4,5
	АгБ	408	0,45	1,84	0,23	14,3	3,08	4,6
В среднем		351	0,51	1,79	0,23	14,1	3,30	7,0
2	К	319	0,57	1,82	0,00	0,0	-	-
	АЭ	329	0,63	2,07	0,25	13,7	3,69	7,3
	МСГ	435	0,58	2,51	0,69	37,9	4,30	23,7
	АМ	449	0,49	2,19	0,37	20,3	5,86	13,5
	АгБ	355	0,65	2,32	0,50	27,5	7,69	10,0
В среднем		377	0,58	2,19	0,45	24,8	7,14	13,6

НСР<sub>05</sub>, ц/га: частных различий – 0,278, по А – 0,113, по В – 0,115

х) ДУЧД – дополнительный условно чистый доход

Выявлено, что возделывание овса по экологически безопасной технологии увеличило урожайность, в среднем по вариантам, на 0,4т/га или 22,3% за счет повышения густоты продуктивного стеблестоя на 26шт./м<sup>2</sup> и массы зерна с метелки на 0,07г в связи с улучшением минерального питания растений (таблица). Некорневая подкормка всеми испытываемыми препаратами способствовала, в большинстве вариантов, существенному росту урожайности. На неудобренном фоне (технология-1) наибольшие урожай зерна

(2,11 т/га) и прибавка урожая (0,5 т/га или 31,0%) получены от опрыскивания посевов МСГ, в основном, за счет увеличения массы зерна с метелки (на 0,08г). На удобренном фоне технологии-2 лучшие результаты получены от применения МСГ и AgБион-2, где урожайность составила 2,51 и 2,32 т/га, прибавки – 0,69 и 0,50т/га (37,9 и 27,5%). Прибавка урожая от МСГ обеспечена за счет роста числа продуктивных побегов (на 116 шт./га), а от AgБион-2 – массы зерна с метелки (на 0,08г), что согласуется с имеющимися в литературе данными [3].

Возделывание овса по экологически безопасной технологии увеличило ДУЧДс гектара в 2,2 раза, окупаемость дополнительных затрат в 1,9 раза.

Таким образом, при возделывании овса по экологически чистой и экологически безопасной технологиям сорт голозерного овса Вятский наибольшую урожайность формирует при применении некорневой подкормки гуминовым удобрением МСГ, что обеспечивает получение более высокого ДУЧДс окупаемостью дополнительных затрат в 17 и 24 раза.

Перспективным является использование для некорневых подкормок коллоидного раствора наночастиц серебра AgБион-2, позволяющего получить дополнительно 14,3-27,5% зерна с гектара и 3,1-7,7 тыс.руб. условно чистого дохода.

### Литература

1. **Баталова, Г.А.** Перспективная ресурсосберегающая технология производства овса/Методические рекомендации / Г.А. Баталова, Л.М. Козлова, В.Л. Андреев и др. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009.- 60с.
2. **Козлова, Г.Я.** Сравнительная оценка голозерных и пленчатых сортов овса по основным показателям качества зерна / Г.Я. Козлова, О.В. Акимова // Сельскохозяйственная биотехнология. - 2009. - №5. - С.87-89.
3. **Усанова, З.И.** Технология возделывания сельскохозяйственных культур с применением наночастиц серебра / З.И. Усанова, Н.Н. Иванютина, А.С. Васильев, И.В. Шальнов // Нанотехника. - 2012. - №2. - С.86-88.

## НАКОПЛЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА В ПОЧВЕ ПОД ЯЧМЕНОМ ПРИ ВНЕСЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СИДЕРАТОВ

В 2012 г. на кафедре агрохимии и почвоведения СПбГАУ под руководством профессора В.П. Царенко проведен вегетационный опыт по изучению содержания минерального азота в почве под ячменем при внесении различных сидератов и навоза. Почва дерново-подзолистая средне суглинистая. В качестве сидератов использовали культуры семейства капустных: горчица белая сорта Рапсодия, редька масличная сорта Тамбовчанка и рапс сорта Ленолле, а также люпин узколистный сорта Снежить из семейства бобовых. Зеленая масса сидератов получена при весеннем посеве семян в ящики с дерново-подзолистой почвы при внесении удобрений. Сидераты возделывали в течении 51 дня и срезали в фазу бутонизации. Набивка вегетационных сосудов почвой, внесение минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и зеленой массы сидератов в количестве, эквивалентном дозам 20, 30 и 40 т/га, осуществлены 14 июня.

В опыте 17 вариантов, каждый в 3х кратной повторности:

-12 вариантов с 4-мя различными сидератами (горчица, рапс, редька, люпин в дозах 20, 30 и 40 т/га);

-3 варианта с полуперепревшим навозом в дозах 20, 30 и 40 т/га;

-контрольный вариант (без органических и минеральных удобрений);

-вариант «фон  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ».

15 июня был посеян в сосуды ячмень сорта Криничный. Уборка ячменя проведена 26 августа. Вегетационный период составил 72 дня. За время опыта 5 раз проводились отборы проб по 100 г почвы – в характерные фазы развития культуры. Обработка результатов наблюдений проводилась по методу дисперсионного двухфакторного анализа данных, фактор *A*: вариант(с различными орг. Уд.); фактор *B*: фаза развития ячменя.

### Динамика аммонийного азота в почве

Во всех вариантах опыта наблюдалось снижение концентрации  $N-NH_4$  от фазы кушения к фазе молочно-восковой спелости.

В 6 вариантах («Горчица 40 и 30», «Рапс 40 и 30», «Навоз 20» и «фон») концентрация  $N-NH_4$  постепенно падала по мере приближения к концу вегетации. В остальных 11 вариантах на фоне общего

снижения концентрации N-NH<sub>4</sub> отмечался локальный максимум в фазе «Выход в трубку-колошение». Максимальные значения N-NH<sub>4</sub> зарегистрированы на вариантах «люпин 20» (15,5 мг/кг), «горчица 40» (15 мг/кг) и «рапс30» (14,5 мг/кг) в фазе «кушение - выход в трубку».

По аммонийному азоту минимум концентрации (1,2 мг/кг) отмечен в варианте «контроль» в фазах выхода в трубку и молочно-восковой спелости. В варианте «фон» содержание N-NH<sub>4</sub> в фазе выхода в трубку в отличие от N-NO<sub>3</sub> было высоким: 12,0 мг/кг, уступая только варианту «горчица 40» (12,6 мг/кг). Непосредственно перед уборкой ячменя в фазе молочно-восковой спелости наибольшие значения N- NH<sub>4</sub> (6,0 мг/кг) были в вариантах «редька 30» и «рапс 40».

#### **Динамика нитратного азота в почве.**

На всех вариантах кроме контроля, фона и вариантов «Горчица 20», «Навоз 20», «Рапс 40» содержание нитратного азота в процессе роста ячменя непрерывно снижалось, достигая минимальных значений в фазе молочно-восковой спелости. В варианте «Навоз 20» содержание N-NO<sub>3</sub> оставалось стабильно низким в течение всего опыта, на уровне 1,9 мг/кг. В остальных вариантах: отмечался непрерывный рост содержания нитратного азота (для «горчицы 20» от 2,7 до 5,8 мг/кг, для «рапса 40» от 8,9 до 12,7 мг/кг).

Установлено, что внесение сидератов увеличивает численность микроорганизмов, потребляющих минеральный азот. Причем внесение рапса приводит к наибольшему увеличению численности микроорганизмов в почве по сравнению с рядом других сидератов [1]. В варианте опыта «Рапс 40» отмечена повышенная скорость минерализации азота; поступление N-NO<sub>3</sub> в почву, видимо, значительно превышало потребности выращиваемой культуры.

В фазе выхода в трубку в вариантах «фон», «контроль», «люпин 20 и 30» зафиксировано наименьшее содержание нитратного азота за вегетационный период; минимум 0,6 мг/кг отмечен в варианте «фон». Это объясняется тем, что именно в фазе выхода в трубку растение ячменя потребляет наибольшее количество азота.

К достижению ячменем молочно-восковой спелости концентрация N-NO<sub>3</sub> в большинстве вариантов с сидератами и навозом, незначительно отличалась от «контроля» (1,7 мг/кг) и фона (1,5 мг/кг). Лишь «Горчица 20 и 40», «Рапс 40», и «Редька 40» дали к концу вегетации лучшие показатели, соответственно: 12,7; 4,3 5,8; и 4,0 мг/кг.

#### **Зависимость урожая от типа, вида и дозы органического удобрения**

Наибольшая урожайность зерна 11,09 и соломы, 7,07 г/сосуд, получена в варианте «горчица 30». По зерну урожайность превысила

контроль на 6,94 г/сосуд. В этом варианте ячмень отличался максимальным размером колоса (массой в сухом виде до 2,5 г). В 6 вариантах («рапс 40», «рапс 20», «редька 20», «навоз 30», «люпин 40 и 20») урожайность зерна превысила 8 г/сосуд и была на 3,88 - 4,77 г/сосуд выше, чем в контрольном варианте. В варианте «контроль» растения оказались слабыми и их было мало, максимальная масса колоса составила лишь 1,04 г.

Среди вариантов только с капустными сидератами наибольшая урожайность зерна ячменя была при средней дозе сидерата горчица (30 т/га), для рапса – при максимальной (40 т/га), для редьки – при минимальной (20 т/га). При повышении дозы горчицы с 30 до 40 т/га средняя масса колоса ячменя уменьшилась в 2,5 раза - до 0,99 г. При дозе горчицы 20 т/га средняя масса колоса была 1,37 г. На урожайность повлияли, по-видимому, биофумигационные свойства горчицы и редьки. При запаховании этих культур в почву выделяются изотиоцианаты, вызывающие снижение урожая [2]. В опыте наибольшей дозе горчицы и редьки соответствовала минимальная урожайность. Для рапса подобного эффекта от дозы сидерата не наблюдалось. Максимальная урожайность зерна (8,27 г/сосуд) была в варианте «рапс 40» - аномальном варианте опыта, в котором отмечено концентрация нитратного азота монотонно росла.

Содержание нитратного азота в большинстве вариантов к концу вегетации ячменя снижается. По варианту рапс 40т/га наблюдается наибольшая интенсивность накопления нитратного азота по сравнению с начальным уровнем, а урожайность ячменя превосходит среднее значение в опыте. В варианте - «горчица 20» накопление нитратного азота превысило в 2 раза превысило начальное, однако было ниже, чем в варианте “рапс 40”.

Наибольшее содержание аммонийного азота фазе молочно восковой спелости под ячменем было в вариантах «редька 30» и «рапс 40», обеспечившие накопление 6,0 мг/кг N- NH<sub>4</sub>.

### Литература

1. Сорокин, И.Б. Возобновляемые биоресурсы повышения плодородия пахотных почв подтаежной зоны Западной Сибири / Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельхознаук / И.Б. Сорокин. – Барнаул, 2011. – 19 с.
2. Jaakkola, S. White mustard mulch is ineffective in weed control / In: Proceedings of the fourth world congress on allelopathy, 21-26 August 2005, Charles Sturt University, Australien. 2005.

## **ХИМИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ – ПОНЯТИЕ ПРОШЛЫЙ ИЛИ «БУДУЩИЙ ВЕК»**

К 2050 году мир будут населять до 10 миллиардов человек. Способна ли прокормить их наша планета, если сейчас на земле голодают около 900 миллионов ее жителей? эксперты дают неутешительный прогноз: в ближайшие годы проблема недостаточного питания грозит стать глобальной. Темпы пребывания, народонаселения опережают динамику роста агропроизводства. В течение следующих сорока лет нужно будет произвести столько же продуктов, сколько за последние восемь тысяч лет. Успехи АПК в последние десятилетия на 80% – за счет повышения плодородия почвы, благодаря чему производство сельхозпродукции выросло в 2,5-3 раза. и лишь на 20% они были обеспечены за счет расширения площадей сельхозугодий. экстенсивный путь практически исчерпал свой потенциал: сейчас в мире используется до 70% пригодных земель. осталось распашать нетронутые джунгли, осушить тропические болота и...освоить 41 млн га в России, зарастающих сорняками и кустарником.

Выход – в совершенствовании селекции агрокультур и методов их возделывания. если ввести в оборот те самые российские 40 млн га и собирать с них по 20 ц/га, прирост урожая составит 80 млн тонн. при грамотной подкормке минеральными удобрениями можно увеличить сбор еще на 20-30 млн. тонн. как утверждает президент российского союза химиков Виктор Иванов, «сегодня мы вносим на 1 га пашни 10-12 кг минеральных удобрений. если бы вносили, как в советское время, 100-120 кг, может быть, и засуху легче перенесли, и урожайность была бы более высокой, несмотря на неблагоприятные погодные условия. в регионах, применяющих больше удобрений, и урожайность выше» [3].

Но в последнее время всё чаще и чаще выходят научные статьи о биологическом земледелии и снижении антропогенной нагрузки на с/х угодья (прежде всего химической). на этом фоне появляются некоторые идеи, которые доходят до абсурда: эффект сверхмалых доз или системы не предусматривающие внесения никаких удобрений. но из ничего - ничего и не вырастет! к тому же в природе существует «закон минимума» или закон лимитирующего фактора - когда из-за не-



достатка какого-либо одного элемента, становится невозможным усвоение всех других питательных веществ.

В связи с этим возникает ещё одна проблема. все новые и новые требования к продуктивности земледелия, экологической безопасности, качеству продукции сильно усложняют задачи производителей, их дифференциацией в соответствии с почвенно-ландшафтными параметрами и изменяющимися погодными, фитосанитарными и хозяйственными условиями.

Отрасль производства минеральных удобрений в России является одной из важнейших. в отличие от многих других российских предприятий заводы, выпускающие минеральные удобрения, в годы экономических реформ сохранили свой производственный потенциал и в настоящее время занимают одни из лидирующих позиций среди крупнейших мировых производителей и экспортеров данной продукции: первое место по экспорту азотных удобрений, второе - фосфорных и пятое – калийных [1].

Но это не означает, что производство удобрений не потерпело преобразований, ведь в связи с перестройкой объектов промышленного значения изменились и их отходные материалы. а значит многие из тех удобрений, которые брались из отходов этих предприятий, просто утеряны, так же изменились требования к самим удобрениям и к тому, как сильно они влияют на окружающую среду. в советское время (во время интенсивной химизации земледелия) об этом часто не задумывались и вносили чрезмерное количество порой очень вредных химикатов и минералов. это приводило в лучшем случае к очень быстрому истощению почвы, а в худшем к заражению почвы и тех культур, которые на ней выращивались. в связи с этим в последнее время на рынке появляются новые удобрения от различных производителей. новое название нужно закрепить, поэтому часто приходится слышать, что это новика, или удобрение нового поколения. новинки должны конкурировать с уже представленными на рынке и прекрасно зарекомендовавшими себя «старыми» удобрениями. то есть по факту мы встречаемся с бизнесом и элементарным зарабатыванием денег на незнании других людей, но это не отменяет простых фактов [2].

В общем, с эры возникновения растительности на земле, процесс поглощения элементов питания растениями из почвы и из воздуха (углерод, кислород, частично азот) остается неизменным. из растворов корнем или поверхностью листьев (при некорневой подкормке) растение поглощает элементы питания только в виде ионов, причем только определенных.

Соответственно из всего выше сказанного можно сделать вывод, что перед агрохимией, как прикладной наукой в сфере поднимаемых вопросов, встанут новые вызовы времени. и необходимо будет найти золотую середину между рациональным природопользованием, экологической безопасностью и постоянно растущими мировыми потребностями в удобрениях.

### Литература

1. Агеев, В.В. К дискуссии о почвообработке в севооборотах в свете применения удобрений / В.В. Агеев // Энтузиасты аграрной науки. – КубГАУ. – Вып. 10. – Краснодар, 2009. – С. 291-308.

2. Есаулко, А.Н. Оптимизация систем удобрений в севооборотах как путь управления плодородием почвы / А.Н. Есаулко, Ю.И. Гречишкина // Рациональное использование природных ресурсов и экологическое состояние в современной Европе: сб. науч. тр. по материалам международной науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 18-24 мая 2009 г.). – Ставрополь: изд.-полиграф. центр «Параграф», 2009. – С. 204-208.

3. Свириденков, А. «Химик» корпоративный журнал №3(142) 16-28 февраля 2013 года ст.№6 «На хлебе и воде» издатель агрохимическая компания «Акрон».

УДК 631.559.2:631.82

Канд. биол. наук С.Х. ХУАЗ  
Студент М. СЫРОМЯТНИКОВА  
Магистрант М. ТАЛЕБ БАХМЕД

## ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ЗЕРНОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ПРИ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗАХ АЗОТА

Ячмень универсальная культура, служит сырьем для пищевой, комбикормовой и пивоваренной промышленности. Поэтому проблема увеличения производства зерна ячменя актуальна.

Азотные удобрения обеспечивают наиболее высокие прибавки урожая ячменя. Существенно снизить дозы дорогостоящих азотных удобрений, при возделывании ячменя, можно при использовании diaзотрофных бактериальных препаратов.

Для того, чтобы применение биопрепаратов было эффективным, необходимо создание оптимальных условий в почве для интенсивного размножения diaзотрофов в ризосфере растений. Распространено мнение, что минеральный азот тормозит этот процесс (Умаров, 1986). По мнению других ученых (Мишустин, 1983; Watanabe, 1986) только высокие их дозы могут кратковременно подавлять азот-

фиксацию. По другим данным, на фоне азотных удобрений азотфиксация на 30- 45% выше, чем без них (Кудеяров, Кузнецова, 1990).

В виду этого, выявление наиболее эффективной дозы минерального азота при применении биопрепаратов, обеспечивающих формирование максимального урожая, имеет важное практическое значение.

Цель нашей работы заключалась в исследовании влияния бактериальных препаратов на продуктивность ячменя сорта Суздалец на возрастающих дозах азота.

Вегетационные опыты были заложены согласно рекомендациям [2] на опытном поле СПБГАУ, г.Пушкин. Исследования выполнены на двурядном ячмене (*Hordeum disichon* L.) разновидности нутанс сорт Суздалец (к-30314).

Почвы, используемые в опытах, дерново-слабоподзолистые, супесчаные, слабокислые, со средним содержанием усвояемых форм фосфора и калия и количеством гумуса около 1,5%. Минеральные удобрения вносились из расчета  $N_{0,1}P_{0,1}K_{0,1}$  г д.в. на 1 кг почвы в сосуде. В опыте использован биопрепарат находящийся на испытании Кл-14. Препарат предоставлен ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (Санкт-Петербург – Пушкин). В качестве субстрата для приготовления биопрепаратов применялся вермикулит. Инокуляция проводилась непосредственно перед посевом согласно рекомендациям [1].

Анализ данных вегетационных опытов показал, что возрастающие дозы азота проявляют положительное действие на зерновую продуктивность ячменя (таблица№1). Урожай зерна возрастал в среднем в 1,2-2,3 раза относительно контроля (на фоне РК без азота).

Максимальный урожай зерна был отмечен в варианте с самой высокой дозой азота ( $N_{0,3}PK$ ), который составил 17,0 г/сосуд. Наибольшее различие в приросте урожая зерна было выявлено между вариантами  $N_{0,05}PK$  и  $N_{0,1}PK$  составило 48%, в последующих вариантах наблюдается снижение до 35 и 30%.

Внесение минерального азота привело к увеличению количества и абсолютной массы зерна. Наибольшая прибавка в количестве зерна и увеличении крупности зерна отмечено в варианте  $N_{0,15}PK$  Максимальная абсолютная масса зерна в контрольном варианте объясняется формированием урожая только за счет главных побегов.

Применение инокуляции в варианте без внесения минерального азота ( $P_{0,1}K_{0,1}+$  Кл-14) отразилось отрицательно на продуктивности зерна по сравнению с контролем (продуктивность зерна упала на 21%).

Таблица 1 - Влияние возрастающих доз минерального азота и биопрепарата (КЛ-14) на продуктивность зерна ячменя сорта Суздалец

вариант	масса зерна (г/сосуда)	Е (эффек-ть) %	кол-во зерен (шт/сосуда)	масса 1000 зерен (г)
1. P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub>	7,3	-21/к	153	47,7
2. P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub> + (КЛ-14)	5,8	контр.	157	36,9
3. N <sub>0,05</sub> P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub>	8,7	0/ к	257	33,7
4. N <sub>0,05</sub> P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub> + (КЛ-14)	8,8	фону	263	33,5
5. N <sub>0,1</sub> P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub>	12,2	17/ к	328	37,2
6. N <sub>0,1</sub> P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub> + (КЛ-14)	14,3	фону	383	37,3
7. N <sub>0,15</sub> P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub>	14,8	24/ к	404	36,6
8. N <sub>0,15</sub> P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub> + (КЛ-14)	18,4	фону	461	39,9
9. N <sub>0,3</sub> P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub>	17,0	14/ к	470	36,2
10. N <sub>0,3</sub> P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub> + (КЛ-14)	19,5	фону	529	36,8
НСР	1,03		27,3	0,87

На низком фоне азотного питания в варианте (N<sub>0,05</sub>P<sub>0,1</sub>K<sub>0,1</sub>+ КЛ-14) прибавки урожая зерна за счет биопрепарата не наблюдаются. Возрастающие дозы азота (N<sub>0,1</sub>- N<sub>0,3</sub>) повлияли на эффективность действия микробного препарата. Прирост за счет инокуляции составил от 14-24% относительно контролей. Самый большой прирост урожая зерна от действия биопрепарата (24%) был отмечен в варианте (N<sub>0,15</sub>P<sub>0,1</sub>K<sub>0,1</sub>+ КЛ-14). На самом высоком фоне азота (N<sub>0,3</sub>) эффективность инокуляции падает от 24% до 14%.

Также применение биопрепарата способствовало увеличению количества зерен в вариантах (N<sub>0,1</sub>- N<sub>0,3</sub>). Наибольшая прибавка количества зерна (76%) относительно контроля без инокуляции отмечалась в варианте с максимальным внесением азота (N<sub>0,3</sub>P<sub>0,1</sub>K<sub>0,1</sub>+ КЛ-14).

Применение биопрепарата привело к увеличению абсолютной массы зерна (39,9г) в варианте N<sub>0,15</sub>PK относительно контроля (36,6г). При инокуляции, без внесения минерального азота привело к уменьшению крупности зерна. В остальных вариантах влияние микробов на массу 1000 зерен не наблюдается.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что различные дозы минерального азота влияют на эффективность азотфиксации. По данным наших исследований наибольшее влияние микробного препарата (КЛ-14) на параметры продуктивности (урожай зерна, количество зерен, масса 1000 зерен) отмечается в варианте (N<sub>0,15</sub>P<sub>0,1</sub>K<sub>0,1</sub>+ (КЛ-14)). На бедном азотном фоне применение био-

препарата привело к уменьшению зерновой продуктивности. При завышенных дозах минерального азота наблюдается спад эффективности азотфиксации на продуктивность зерна.

### Литература

1. **Биопрепараты** в сельском хозяйстве. (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). Отв. ред. И.А. Тихонович, Ю.В. Круглов. - М.: 2005. - 154 с.
2. **Ефимов, В.Н.** Пособие к учебной практике по агрохимии / В.Н. Ефимов, В.Г. Калининченко, М.Л. Горлова. - Л.: Агропромиздат, 1988. - 208 с.
3. **Кудеяров, В.Н.** Оценки размеров несимбиотической азотфиксации в почве методом баланса / В.Н. Кудеяров, Т.В. Кузнецова // Почвоведение. 1990. - №11. - С.79-89.
4. **Мишустин, Е.Н.** Пути улучшения азотного баланса пахотных пахотных почв СССР и выполнение продовольственной программы / Е.Н. Мишустин // Известия АН СССР. Сер.биол.,1983. - №3. - С. 325-345.
5. **Умаров, М.М.** Ассоциативная азотфиксация / М.М. Умаров. - М.: МГУ, 1986. - 136с.

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ФАСОЛИ СОРТА СОФИЯ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКЕ МИКРОБНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ**

Одним из основных, жизненно важных компонентов пищи человека и кормов животных является белок. Решающая роль в сокращении дефицита растительного белка принадлежит бобовым культурам. Среди продовольственных зернобобовых культур фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.) выделяется по питательности и многообразию использования на пищевые цели.

Инокуляция семян фасоли ризоторфином, на основе селекционных штаммов клубеньковых бактерий, способствующая снижению дозы минеральных удобрений и удешевлению производства семян фасоли высокого качества, хорошо известна (Осипова Г.С., Кожемяков А.П., Белоброва С.Н., Тхалаен Хадитха Ареф Рабеа 2007).

Отмечено, что применение ризоторфина в комплексе с другими микробными препаратами существенно повышало симбиотическую азотфиксацию, увеличивало продуктивность и содержание белка (Белоброва С.Н. 2012). Однако, работ связанных с изучением использования разных микробных препаратов и их сочетаний с ризоторфином на фасоли, незначительно. В виду этого, тема является актуальной так как направлена на поиск наилучших сочетаний микробных препаратов, способствующих максимальной азотфиксации.

Целью работы является исследование влияния различных микробных препаратов в комплексе с ризоторфином на продуктивность фасоли сорта София.

Вегетационные опыты были заложены согласно рекомендациям [4] на опытном поле СПБГАУ, г.Пушкин. Исследования выполнены на фасоли сорта София. Почвы, используемые в опытах, дерново-слабоподзолистые, супесчаные, слабокислые, со средним содержанием усвояемых форм фосфора и калия и количеством гумуса около 1,5%. Для создания более высокоэффективной ассоциации между бактериями и растениями, перед посевом было внесено полное минеральное удобрение из расчета  $P_{0,1}K_{0,1}$  г д.в. на кг почвы в сосуде. В опыте использованы следующие биопрепараты: ризоторфин (*Rhizobium leguminosarum* bv. *Phaseoli* штамм 700), мизорин (*Arthrobacter mysorens*, штамм 7), микориза (*Glomus intraradices* штамм 8), агрофил (штамм 10) Инокуляция

проводилась непосредственно перед посевом согласно рекомендациям [3]. Препараты предоставлены ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (Санкт-Петербург – Пушкин). В качестве субстрата для приготовления биопрепаратов применялся вермикулит. Препарат имеет вид увлажненной сыпучей массы без запаха, нерастворимой в воде. На протяжении вегетационного периода растения выращивались при нормальном увлажнении (НУ). Влажность почвы поддерживалась на уровне 70% от полной влагоемкости. Цель нашей работы заключалась в исследовании влияния бактериальных препаратов на продуктивность фасоли сорта София.

**Таблица 1 - Влияние микробных препаратов на продуктивность фасоли сорта София**

вариант	Выс-та (см)	Сухая масса (г/раст)	Масса семян (г/раст)	Е (эффе к-ть) %	Кол-во семян (шт/раст.)	Масса 1000 семян (г)
1. контроль (P <sub>0,1</sub> K <sub>0,1</sub> )	47,7	30,9	10,5		22,4	451
2. фон (ризоторфин + P.K.)	43,6	34,8	12,4	18/к контр	26,4	458
3. фон + микориза	37,0	28,8	12,8	3/к фону	22,8	536
4. фон+ агрофил	42,8	35,3	13,4	8/к фону	25,2	576
5. фон + мизорин	41,4	38,7	17,7	42/к фону	28,0	648
<b>НСР</b>		2,53	0,73		0,91	27,8

По результатам исследований при применении микробных препаратов отмечалось уменьшение высоты растений и увеличение накопления сухой массы растений фасоли (исключение фон + микориза).

Семенная продуктивность бобовых культур, в т.ч. и фасоли обыкновенной зависит от структурных элементов урожайности (числа бобов, числа семян, массы 1000 семян). Анализ данных по количеству бобов с растения на разных вариантах показал: контроль - 7,2 шт/раст; фон - 8,8 шт/раст; фон + микориза - 7,0шт/раст; фон+агрофил - 8,0 шт/раст; фон + мизорин - 10,6 шт/раст. Наибольшее количество семян с растения отмечается в варианте с бинарной инокуляцией мизорин с

ризоторфином 28, 0 шт/раст. При этом наибольший прирост по количеству семян наблюдается при обработке ризоторфином по отношению к контролю (табл.). При меньшем количестве зерен урожай может компенсироваться их большей абсолютной массой, и наоборот. По результатам массы 1000 семян лидировал вариант (ризоторфин + мизорин). К достоверному увеличению крупности семян привели и другие бинарные обработки (ризоторфин+ микориза) и (ризоторфин+агрофил). Инокуляция ризоторфином не привело к увеличению абсолютной массы семян.

Наибольшая семенная продуктивность сформировалась в варианте с бинарной инокуляцией семян мизорин совместно с ризоторфином: 17,7г/раст., что на 5,3г/раст больше по сравнению с фоном, где эффективность действия мизорина составило 42% к фону. Обработка микоризы с ризоторфином не привело к увеличению продуктивности семян (различия недостоверны).

По результатам наших исследований наиболее эффективным было отмечено сочетание ризоторфин с мизорином, которое привело к увеличению семенной продуктивности, количества и абсолютной массы семян. Тогда как при других сочетаниях: ризоторфин + микориза, ризоторфин и агрофил привело лишь к увеличению крупности зерна.

### Литература

**1.Осипова, Г.С.**, Обработывайте семена овощной фасоли биопрепаратами / Г.С. Осипова, А.П. Кожемяков, С.Н. Белоброва, Тхалаен Хадитха Ареф Рабеа // Картофель и овощи. – 2007. - № 6. - С. 23.

**2.Белоброва, С.Н.** Продуктивность фасоли обыкновенной (*phaseolus vulgaris* .) при обработке семян микробными препаратами /С.Н. Белоброва. 2012.

**3.Биопрепараты** в сельском хозяйстве. (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). Отв. ред. И.А. Тихонович, Ю.В. Круглов. - М., 2005. - 154 с.

**4.Ефимов, В.Н.** Пособие к учебной практике по агрохимии / В.Н. Ефимов, В.Г. Калиниченко, М.Л. Горлова. - Л.: Агропромиздат, 1988. - 208 с.



## **ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ И РАЗНОГЛУБИННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ЛОВ В АГРОСЕРЫХ ПОЧВАХ**

Серые лесные почвы являются основным фондом пахотных угодий Волго-Вятского района. Обработка их с помощью тяжелой техники привела к утрате благоприятных физико-химических свойств. В связи с чем возникла проблема восстановления этих свойств. Для этого Волковым В. В. был заложен мелкоделяночный опыт в селе Калинино Чувашской республики. Опыт был заложен на темно-серой пахотной почве.

В опыте исследовалось 4 блока вариантов. Первый блок – разноглубинное распределение минеральных удобрений; второй блок – навоза; третий - совместно минеральных удобрений и навоза; в четвертом – разноглубинное внесение NPK, органических и известковых удобрений.

Площадь делянки 2,5м<sup>2</sup>. Севооборот включал следующие культуры: картофель, яровая пшеница, овес, горох, озимая пшеница.

Дозы минеральных удобрений составили N- 400, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- 300, K<sub>2</sub>O- 500 кг/га, с учетом последствий на 3-4 года. Доза извести рассчитывалась по гидролитической кислотности и была равна 5 т/га. Органические удобрения – 150 т/га хорошо разложившегося навоза.

Мы исследовали образцы почвы, взятые после четырех лет проведения опыта, т.е. после гороха. Одной из основных характеристик органического вещества почвы является его подвижность. В нашей работе мы определили содержание легкоразлагаемого органического вещества (ЛОВ) по методу Ганжара Н.Ф.

В пахотных горизонтах контрольных вариантов содержание ЛОВ колеблется в пределах 0,75-0,81% от массы почвы. Подпахотное рыхление привело к увеличению содержания ЛОВ до 0,96% в горизонте 26-50 см.

Применение навоза на основе подпахотного рыхления способствовало более высокой аккумуляции ЛОВ в пахотных горизонтах – 1,14-1,9% к массе почвы. Совместное применение органических и минеральных удобрений оказало в целом положительное влияние на обеспеченность изучаемых почв ЛОВ. Особенно четко увеличение количества ЛОВ прослеживалось в вариантах, где удобрения вносились в подпахотный горизонт и равномерно по всему 50-ти сантимет-

ровому слою (1,55-1,77%). Применение извести на фоне минеральных и органических удобрений способствовало в целом существенному возрастанию уровня аккумуляции ЛОВ. Особенно отчётливое влияние известь оказала на степень обеспеченности ЛОВ верхнего пахотного слоя. Так в почвах вариантов этого блока в слое 0-25 см содержание лабильных органических веществ колеблется в пределах 1,40-1,62% от массы почвы.

Рассчитанные нами запасы ЛОВ в почвах контрольных вариантов составили от 21,5 до 23,3 т/га. В подпахотных слоях уровень аккумуляции ЛОВ возрос до 26,33-30,00т/га. Применение минеральных удобрений либо снизило размеры аккумуляции ЛОВ, либо наоборот, способствовало небольшому увеличению запасов ЛОВ. В почвах вариантов, в которых применялось одно органическое удобрение произошло наиболее высокое накопление ЛОВ, в слое 0-50 см оно достигало в 62,55- 78,26 т/га. В подпахотных горизонтах уровень аккумуляции ЛОВ был более низким, чем в пахотных. Совместное применение органических и минеральных удобрений обеспечило в целом высокий уровень аккумуляции ЛОВ в корнеобитаемом слое. Применение извести на фоне минеральных и органических удобрений способствовало высокой аккумуляции ЛОВ -66,17-80,83 т/га. Аккумуляция ЛОВ в слое 26-50 см была более высокой, чем запасы их в слое 0-25 см.

Наиболее наглядно содержание ЛОВ в изучаемых почвах отражает его относительное содержание в % от содержания гумуса., Относительное содержание ЛОВ в почвах вариантов, где вносились минеральные, органические и совместно органические и минеральные удобрения выше в слое 26-50 см, особенно в вариантах, где этот слой рыхлился и в него вносились удобрения. Тогда как совместное внесение минеральных, органических удобрений и извести увеличило относительное содержание ЛОВ в слое 0-25 см. Из этого следует, что применение подпахотного рыхления и использование удобрений и извести обеспечивает более высокий уровень аккумуляции легкоразлагаемого органического вещества в почвах.

### Л и т е р а т у р а

1. **Ганжара, Н.Ф.** Легкоразлагаемые органические вещества почв / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, М.А. Флоринский // Химизация сельского хозяйства. – 1990. - №1. - С. 53-55
2. **Гришина, Г.П.** Система показателей гумусного состояния почв. Проблемы почвоведения / Г.П. Гришина, Д.С. Орлов. - М.: Наука, 1978. - С. 42-47.

## **ВЛИЯНИЕ АЭРОПРОМВЫБРОСОВ НА СОДЕРЖАНИЕ НИКЕЛЯ В ПОЧВЕ**

Цветная металлургия является одним из основных загрязнителей окружающей среды во многих регионах и городах России. Наибольший вред приносят техногенные выбросы, а также складирование отходов производства. В результате длительного поступления их в окружающую среду почвы сильно загрязнены тяжелыми металлами.

Наиболее длительно эксплуатируемым уральским регионом является Южный Урал, где основной вклад в загрязнение ландшафтов вносит горнопромышленный комплекс.

Целью данной работы являлось оценить влияние выбросов загрязняющих веществ (никеля) на прилегающих территориях медеплавильного комбината.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Установить влияние природных и техногенных факторов на пространственное распределение содержания загрязняющих веществ в почве и в условиях сложно-пересеченного рельефа.
2. Определить границы локальных зон загрязнения для никеля.

Исследование по воздействию выбросов никеля на почвенный покров проводили в Челябинской области г. Карабаш.

В качестве объектов исследования представлены темно-серые почвы, а также темногомусовый агростратозем, темногомусовые и серогумусовые литоземы, петрозем гумусовый типичный и техногенно-преобразованная почва – реплантазем.

Влияние загрязнения почв никелем хорошо прослеживается на примере 10 почвенных разрезов в районе обогатительного комбината, перерабатывающего колчеданные руды (пирит, халькопирит).

Вертикальное распределение никеля в профиле загрязненных почв различно. Повышенные концентрации в изучаемых почвах выявлены в северном, северо-восточном, южном и юго-восточном направлении, при этом северо-восточное направление соответствует годовой розе ветров.

В реплантаземе на погребенной почве (точка 5) расположен 1000 м на юго-восток от комбината концентрация никеля на глубине 0 – 25 см колеблется в пределах от 93,7 до 97,2 мг/кг. Вниз по профилю

происходит снижение концентрации до 65,2 мг/кг. Это уменьшение связано с тем, что в данном случае почвенный профиль представляет собой набор техногенных горизонтов (искусственно привнесенных) и его накопление, по-видимому, в большей мере зависит от реакции среды ( $r=0,76$ ), чем от гумуса ( $r=0,36$ ).



Рис. 1. Схема отбора почвенных образцов

В аллювиальной почве (точка 8) юго-восточное направление содержание никеля в почве резко увеличивается до 535,5 мг/кг в слое 0 – 9 см, превышение ПДК составляет в 6,3 раза. Что возможно связано с тем, что поверхностные воды в районе медеплавильного комбината содержат значительное количество никеля, который в дальнейшем поступает с паводковыми водами на поверхность почвы.

Содержание никеля вниз по профилю резко уменьшается, что очевидно связано с закреплением его с органическим веществом в виде органоминеральных комплексов.

В литоземе серогумусовом (точка 6) и в темно-серой типичной насыщенной бескарбонатной почве (точка 24) северо-восточное направление никель в профиле распределен следующим образом; максимальная аккумуляция отмечается в горизонте BEL и BT (точка 6), где его концентрация достигает 237,0 мг/кг, что превышает ПДК в 2,7 раза. В верхней части профиля в горизонте AU его содержание колеблется от 83,5 до 90,0 мг/кг. По-видимому, такое распределение по

профилю можно объяснить тем, что почва формируется на элюводелювии серпентинитовых пород, которые содержат никель, а обеднение верхней части почвы обусловлено водной эрозией, т.к. почвенный разрез заложен на склоне с уклоном 5<sup>0</sup>.

В темно-серой типичной насыщенной почве (точка 24) северо-восточное направление (находится на склоне горы, уклон <3<sup>0</sup>). Содержание никеля по всему профилю очень высокое и колеблется в пределах от 181,2 до 592,5 мг/кг, что превышает ПДК в 2,1 и 7 раз соответственно. Здесь также как и в профиле литозема серогумусового (точка 6) наибольшая концентрация сосредоточена в нижней части профиля в горизонте ВТ 592,5 мг/кг. Более высокие концентрации, по-видимому, обусловлены, тем, что на месте отбора образцов почвенный покров полностью лишен травянистой растительности аэропромвыбросы оседают на поверхность почвы, и с атмосферными осадками поступают в почвенный профиль, где никель под воздействием кислых осадков мигрирует в нижележащие горизонты.

В темно-серой насыщенной бескарбонатной почве (точка 7) восточное направление распределение никеля в почвенном профиле несколько отличается. В горизонте AU<sub>1</sub> и AU<sub>2</sub> его содержание колеблется в пределах от 319,2 до 369,7 мг/кг, что превышает ПДК в 3,7 и 4,3 раза соответственно. Вниз по профилю его содержание резко увеличивается и на глубине 25 – 50 см составляет 523,75 – 555,50 мг/кг, превышение ПДК составляет 6,1 – 6,5 раза. По-видимому, такое распределение никеля связано с иллювиальными процессами.

В литоземе серогумусовом (точка 11) северо-восточное направление 2500 м от КМК, содержание никеля в профиле почвы остается также повышенным 362,5 – 495,0 мг/кг, что превышает ПДК в 4,2 – 5,8 раза соответственно. При этом наблюдается обеднение никелем средней части профиля. Распределение никеля в большей мере обусловлено поступающими склоновыми и атмосферными осадками. Корреляция рН – Ni (0,48), гумус - Ni (-0,91)

В южном направлении почвы также сильно загрязнены никелем. Так в серогумусовой почве (точка 23) повышенное содержание отмечено в слое 0 – 5 см 91,5 мг/кг, а вниз по профилю резко снижается до 21,25 – 26,25 мг/кг.

В почве северо-западного направления (точка 16) отмечается наивысшее содержание никеля в техногенном горизонте 1747,5 мг/кг, превышение по ПДК составляет 20,5 раз.

В почвах западного направления, превышение по никелю не выявлено (точка 3, 9, 10, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22).

Таким образом, при изучении аэрального загрязнения почв установлено, что аэропромвыбросы негативно сказываются на содержании тяжелых металлов в почве. В ходе исследования было выявлено, что почвы северо-восточного, восточного и южного направления загрязнены никелем. Зона по загрязнению никелем прослеживается на расстоянии до 15 км от медеплавильного комбината. В почвенном профиле аномально высокие концентрации никеля прослеживаются до глубины 80 – 90 см.

УДК 631.4

Канд. с.-х. наук **М.В. ШАБАНОВ**  
Магистрант **М.А. БАРЫШЕВА**

### **ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ И ФОРМ ЖЕЛЕЗА В ИЛОВАТОЙ ФРАКЦИИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ ПРИ ПОСТАГРОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

В результате прекращения антропогенного использования существенно изменяются физико-химические свойства дерново-подзолистых суглинистых почв. Железо является одним из элементов в почве, который четко реагирует на изменение хода почвообразовательного процесса.

Фиксируясь в илистой фракции и перемещаясь вниз по профилю, они отражают проявление таких элементарных процессов, как оподзоливание, оглеение и др. Эти процессы контролируются потерями, перераспределением, или накоплением железа в почвенном профиле (Зонн С.В., 1982).

Целью исследований является установление скорости и направленности процессов почвообразования и изучение распределение форм соединений железа в иловатой фракции дерново-подзолистых суглинистых почв при прекращении антропогенного воздействия в условиях Ленинградской области Лужского района южной подзоны таежно-лесной зоны.

Из представленной таблицы видно, что в целинной почве накопление железа происходит в элювиальном горизонте, где содержание иловатых частиц наименьшее, что связано с процессом подзолообразования.

Наши исследования показали, что существует прямая зависимость между накоплением и перераспределением валового железа с иловатыми частицами. Распределение его по профилю носит элювиально-иллювиальный характер.

Основная масса железа приходится на силикатные группы, причём максимальное количество содержится в средней части профиля 10,55 % и в горизонте ВТ 18,28 %.

В целинной почве в серогумусовом горизонте АУ железо представлено в основном не силикатными формами

В пахотной почве в результате окультуривания подвижность железа в пахотном слое снижается по сравнению с целинной и реградированными почвами, что указывает на ослабление элювиальных процессов. С глубиной по профилю содержание силикатного железа резко увеличивается, а не силикатное уменьшается

После прекращения антропогенного использования поведение железа несколько изменяется. Так, в дерново-подзолистых реградированных почвах (18 лет реградации) происходит вынос валового железа из верхних горизонтов в нижележащие и накопление в иллювиальном горизонте, где происходит интенсивное разрушение иллювиальной фракции почв. Содержание силикатного железа в горизонте Р<sub>w2</sub> составляет 4,97 в почвах 18 лет реградации и 11,39% в почвах 38 лет реградации.

**Таблица - Распределение различных групп и форм железа в иловатой фракции дерново-слабоподзолистой легкосуглинистой почве**

Горизонты, глубина, см	Валовое Fe, %	Силикатное, %	Несиликатное, %	Окислованное, %	Аморфное, %
Дерново-среднеподзолистая (лес)					
АУ 5 – 15	10,11	0,30	9,81	9,36	0,45
ЕL15 – 30	15,51	10,55	4,95	4,80	0,15
ВЕL <sub>г</sub> 30 – 45	14,81	11,10	3,71	2,46	1,25
ВТ <sub>г</sub> 45 – 60	9,26	4,77	4,48	3,15	1,33
Агродерново-слабоподзолистая (пашня)					
Р <sub>1</sub> 0 – 20	16,31	6,31	10,00	6,25	3,75
Р <sub>2</sub> 20 – 30	15,54	6,43	9,11	6,54	2,57
ВЕL 30 – 60	11,55	5,91	5,64	4,72	0,92
ВТ 60 – 90	19,99	18,28	1,71	1,38	0,33
Дерново-слабоподзолистая реградированная (18 лет)					
Р <sub>w1</sub> 3-15	14,75	8,02	6,72	3,00	3,72
Р <sub>w2</sub> 15-30	11,90	4,97	6,92	3,60	3,32
ВЕL 30-45	21,51	17,08	4,42	3,60	0,82
ВТ 45-80	19,18	14,97	4,21	3,67	0,54
Дерново-слабоподзолистая постагрогенная (38 лет)					
АУ <sub>ра1</sub> 3-15	14,27	7,40	6,87	5,02	1,85
АУ <sub>ра2</sub> 15-25	17,44	11,39	6,04	4,67	1,37
ВЕL 25-39	17,60	12,10	5,49	4,32	1,17
ВТ 39-66	20,88	16,16	4,72	4,07	0,65

Тяжелый гранулометрический состав почвенного профиля препятствует проникновению гумусовых веществ в нижние горизонты. В связи с этим аморфного железа в нижних горизонтах колеблется от 0,33 до 0,65%, за исключением почвы под лесом, где оно сосредоточено в нижней части профиля вследствие оглеения нижних горизонтов и в связи с этим окристаллизованные формы переходят в аморфные.

Нижняя часть пахотного горизонта и средняя часть профиля, в которых, проявляется подзолистый процесс, характеризуется сегрегацией железа в конкреции. В этих горизонтах большое количество окристаллизованных форм железа.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в почвы после прекращения антропогенного использования железо перестает быть консервативным элементом, оно приобретает высокую подвижность и активность, оказывая существенное влияние на ход процесса почвообразования. С увеличением срока реградации усиливаются элювиальные процессы, что неизбежно приводит к разрушению и выносу железа в нижние горизонты.

#### Литература

1. Зонн, С.В. Железо в почвах (генетические и географические аспекты) / С.В. Зонн. - М.: Наука, 1982. - 206 с.

УДК 504.054

Канд. с.-х. наук **М.В. ШАБАНОВ**  
Студент **И.А. ДОГУРЕВИЧ**

### **ВЛИЯНИЕ АЭРОПРОМВЫБРОСОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА НА СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ В ПОЧВАХ**

Загрязнение экосистем аэропромвыбросами, вследствие недостаточной очистки отходов промышленного производства, становится все возрастающим. Наиболее мощными источниками атмосферных выбросов загрязняющих веществ являются предприятия цветной металлургии.

Целью работы является изучение почвенного покрова, подверженного неблагоприятному воздействию аэропромвыбросов ЗАО «Карабашмедь». Самое важное обстоятельство в заражении почв медью - это большая склонность поверхностного слоя почв к ее накоплению. Исследование по воздействию медьсодержащих аэропромвыбросов на почвенный покров Соймоновской долины проводилось в Челябинской области г. Карабаш.



Анализ морфологии почв проводили в полевых условиях. Для описания строения профиля и изучения морфологических горизонтов использовали морфогенетический метод. При изучении морфологических свойств почв основное внимание уделялось строению генетических горизонтов, которое в значительной степени определяет их генетическую принадлежность.

Исследование почв проводилось с использованием катенного метода, при котором изучается цепочка сменяющих друг друга от водораздела к подножию склона почв. С этой целью была заложена серия разрезов, удаленных на различное расстояние от источника загрязнения медью (рис).

Для оценки пространственного распределения меди в почвах, были использованы, проанализированы и изучены образцы с участков, расположенных в различных направлениях и удаленности от источника загрязнения. Эти значения превышены в несколько раз, и даже в условно незагрязненной почве, находящейся вне основных потоков воздушных масс от источника загрязнения содержание валовой меди достигает 400 мг/кг. Это говорит о глобальном загрязнении всего района.

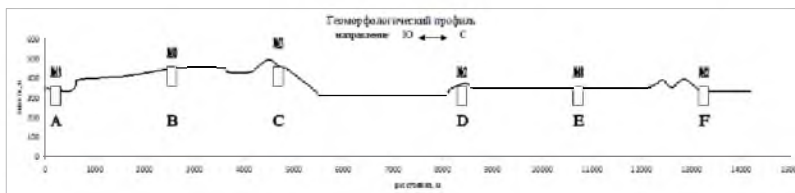


Рис. Геморфологический профиль (типы растительности) А-В – разнотравно-злаковая, С – березово-сосновый лес, D – заболоченный пойменный луг, Е – заборошенный огород, F – разнотравно-злаковая. Почвы: 21 – агралурично-среднеподзолистая, 19 – темно-серая лесная на доломит, 5 – ризантизем, 6 – литомез серогумусовый, 24 – темно-серая лесная, 12 – ризантизем, 17 – темносерая лесная.

Если проанализировать тенденцию содержания меди в верхней 20-ти сантиметровой толще почвы в районе горно-обогатительного комбината в разных направлениях, можно выделить 3 зоны:

С содержание более 1000 мг/кг - (1000-8300 мг/кг)

До 1000 мг/кг - (100-1000 мг/кг)

До 100 мг/кг (15-70 мг/кг)

Во всех исследуемых почвах в радиусе (1 – 15 км) медь накапливается в гумусово-аккумулятивном горизонте, где ее содержание варьирует в широком диапазоне от 15 до 8300 мг/кг. Максимальная концентрация происходит в пределах 0 – 20 см слое. Понижение концентрации меди с глубиной по профилю связано с обогащением верх-

них горизонтов органическим веществом которое связывает медь в органо-минеральные комплексы. Вниз по профилю содержание меди незначительно понижается и на глубине 45 – 70 см составляет от 250,0 до 385,0 мг/кг.

На расстояние 25 км от источника эмиссии, содержание меди в верхнем органогенном горизонте составляет 46,5 мг/кг, в нижней части профиля 61,4 мг/кг, что позволяет судить, о том, что почвы данного района характеризуются повышенным фоновым содержанием меди.

Присутствуя в почвенном поглощающем комплексе в форме обменного, и прочно адсорбированных оксидах и минералов медь интенсивно сорбируется твердой фазой почвы.

Миграцию меди по профилю почвы объясняет реакция среды, так как с увеличением кислотности или, увеличивается миграционная способность металла.

В северо-восточном направлении от комбината высокое содержание меди (4470 мг/кг) наблюдается в нижней части профиля в иллювиальном горизонте, так как в этом районе близко залегают грунтовые воды с повышенным содержанием меди.

Таким образом, при изучении аэраально загрязненных почв установлено, что почвы техногенных разрезов характеризуются накоплением аномальных концентраций меди в гумусово-аккумулятивном горизонте и повышенным фоновым содержанием меди в почвообразующих породах.

Критически высокое содержание меди в верхней части профиля выявлено в 5 километровой зоне от комбината, где ее содержание превышает ОДК в 150 раз.

УДК 631.423.4

Канд. с.-х. наук **М.В. ШАБАНОВ**  
Магистрант **К.П. РАЗУВАЕВА**

### **ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОЧВ ПОД РАЗЛИЧНЫМИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ СООБЩЕСТВАМИ**

На территории Южного Урала наблюдается смена почвенно-растительных зон от лесостепи к степи, которая осложнена влиянием рельефа. В горах формируются почвы горной тундры, горно-луговые, оподзоленные, горные дерново-лесные, горные серые лесные и горные чернозёмы, которые расположены в соответствии с вертикальной зональностью (Розанов Б.Г., 1977).

Среди вершин южной части Уральского хребта мало высот, достигающих 1500 м над уровнем моря, поэтому горно-тундровые почвы встречаются редко в виде небольших массивов, пояс горно-луговых почв можно встретить не на всех вершинах, самые низкие горы – покрыты лесной растительностью: ельник с примесью берёзы и пихты, а у подножий сосново–берёзовые леса и елово-берёзовые с моховым покровом (Иванова Е.Н., 1962).

В связи с этим целью данной работы является установление основных закономерностей развития направления почвообразования под различными растительными сообществами на западном склоне горы Юрма.

В задачи исследований входило:

- выявить основные типы почв и их распределение согласно закону вертикальной зональности.
- изучить генетические особенности основных типов почв.
- установить характер изменения типа растительности с изменением высоты.
- определить физико-химические свойства почв и их взаимосвязь с типом растительности.

В ходе исследований на западном склоне были выделены следующие типы почв: серогумусовая ожелезненная (расположенные на склоне) и дерново-слабоподзолистая (расположена у подножия склона).

В целом для изучаемых почв характерна малая мощность профиля (от 39 до 60 см), наличие отбеленных кварцевых зерен на глубине до 15-30 см в гумусовом горизонте, порошисто-комковатая структура.

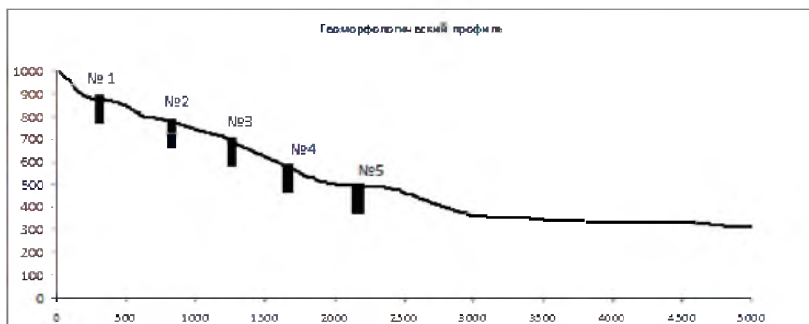


Рис. 1. Схема расположения почвенных разрезов

В профиле всех исследованных почв преобладают фракции мелкого песка до 55,4%, крупной пыли до 38,8% и увеличение содержания физической глины в почвах находящиеся в нижней части склона (до 47,6%) в связи с развитием денудационных процессов и изменением характера типа растительности.

Незначительное увеличение общего содержание всех фракций мелкозема сверху вниз по профилю свидетельствует об относительно одинаковой интенсивности физического и химического выветривания в общем процессе образования рыхлой толщи почво-элювия.

Характер распределения илистой фракции по профилю однотипен. Материнская порода и средняя часть незначительно обогащены илом. Верхняя часть профиля обеднена илистыми частицами, что очевидно связано с более интенсивно протекающими процессами выветривания. Увеличение ила в нижних горизонтах почвы, возможно, за счет эллювиально-иллювиальных процессов.

Исследование содержания гумуса в почвах горы Юрмы, показывают, что общее содержание органического вещества в лесной подстилке значительно больше (9,5 – 8,21%) чем в минеральных горизонтах. Количество гумуса вниз по профилю под лесной подстилкой во всех рассматриваемых почвах постепенно уменьшается. Отличительной чертой гумуса серогумусовых иллювиально ожелезненных почв является его «грубый» характер – наличие в его составе не полностью гуммифицированных растительных остатков.

В минеральных горизонтах содержание гумуса колеблется от 2,3% до 7,98%, и его содержание относительно высокое даже в переходном горизонте CD, за исключением дерново-слабоподзолистой почвы.

В слое 0-10 см в почвах под различными растительными сообществами незначительно уменьшается. Это очевидно связано, с изменением типа растительности и характера растительных остатков.

По данным анализа, полученные значения  $pH_{H_2O}$  в серогумусовой и серогумусовой ожелезненных почвах колеблется от 3,95 до 5,19,  $pH_{KCl}$  от 3,26 до 4,06. Исследуемые почвы обладают сильнокислой реакцией среды, снижающейся с глубиной, показатель  $pH_{KCl}$  составляет 3,26 единиц в горизонте AU под елово-папоротниково-малиновым сообществом и 3,75 в горизонте CD. В почве под рябиново-папоротниковым сообществом реакция среды характеризуется как сильно кислая ( $pH_{KCl}$  3,51 - 3,66). Эта закономерность вызвана сменой характера растительности. В древесном ярусе преобладает больше лиственных и, в меньшей мере, хвойных пород. Аналогичная тенденция выявлена и в почвах под березово-малинным и елово-кисличным со-

обществами, где реакция среды характеризуется как сильно кислая. Показатель  $pH_{KCl}$  колеблется от 3,71-3,96 в верхней части профиля и от 3,81 до 3,83 в нижней. Гидролитическая кислотность вниз по профилю снижается, что связано с уменьшением гумуса. Почвы средней части склона характеризуются наименьшим колебанием значений гидролитической кислотности и их минимальным значением: 13,13 – 11,23 мг-экв/100г почвы на высоте 762 м. Содержание обменных водорода и алюминия при этом составляет: 0,5-0,15 мг-экв/100г почвы водорода и 5,33 - 5,25 мг-экв/100г почвы алюминия.

На основе представленных данных можно сделать следующие выводы. В ходе исследований было выделено 5 растительных сообществ: елово-папоротниково-малинное, папоротниково-рябинное, березово-малинное, елово-кисличное и разнотравное. Основными типами почв являются: серогумусовая железистая на элювии и элюво-делювии метаморфических пород и дерново-слабоподзолистая на элювии и элюво-делювии серпентинитовых пород. Реакция среды изменяется в узких пределах и колеблется от 3,26 до 4,06  $pH_{KCl}$  и от 3,95 до 5,60  $pH_{H_2O}$ , в зависимости от типа растительности: под лесными сообществами характерна сильнокислая реакция, под луговым разнотравьем – кислая.

Всем исследованным почвам характерно аккумулятивное накопление органического вещества и высокое его содержание по всему профилю, за исключением дерново-слабоподзолистой почвы под разнотравным сообществом, здесь имеет место ярко выраженный подзолистый процесс. Содержание обменных водорода и алюминия с изменением типа растительности уменьшается, что обусловлено тем, что в нижней части склона изменяется характер растительности, и преобладают листовенные породы и травянистый ковер.

### Литература

1. **Розанов, Б.Г.** Почвенный покров земного шара / Б.Г. Розанов. - М.: Изд-во МГУ, 1977. - 248 с.
2. **Иванова, Е.Н.** Некоторые закономерности строения почвенного покрова в тундре и лесотундре побережья Обской губы. – В кн.: О почвах Урала, Западной и Центральной Сибири / Е.Н. Иванова. - М.: Изд-во АН СССР, 1962, С. 49 – 116.

## **ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ ПО ЭТАПАМ В ОНТОГЕНЕЗЕ И ЕЁ СВЯЗЬ С БИОМЕТРИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ НА РАЗНЫХ АГРОХИМИЧЕСКИХ ФОНАХ**

Одной из важнейших культур в ЦЧР и в частности в Воронежской области является озимая пшеница. Сложившиеся здесь климатические условия позволяют выращивать качественное зерно с высокими технологическими и посевными свойствами. Однако некоторые природные факторы, а также нехватка элементов питания в почве, часто дестабилизируют урожайность и качество зерна этой культуры, поэтому особую важность приобретают условия минерального питания, во многом определяющие еще и технологические, и посевные свойства урожая.

Цель и задачи исследования является наблюдение за динамикой содержания элементов питания, в растениях озимой пшеницы и соотношение с ней биометрических показателей на разных агрохимических фонах, а также определение влияния этих показателей на урожайность.

Объектами исследований служили чернозем выщелоченный среднemocный малогумусный тяжелосуглинистый на покровных суглинках со средней обеспеченностью подвижным фосфором (3-й класс) и повышенной обменным калием (4-й класс) и районированная мягкая озимая пшеница сорта Алая заря. Культура расположена после непарового предшественника, викоовсяной смеси. Схема опыта включала следующие варианты: I контроль, II фон (40 т/га навоза), III фон+НРК и V фон+2НРК.

Наблюдения проводились в течение 2 лет (2011-2012 гг.) в полевом стационарном многолетнем опыте ВГАУ имени Императора Петра I, заложенном в 1986 году. Результаты представлены в таблицах 1 и 2. Из полученных данных следует, что максимальное содержание N в листьях озимой пшеницы – 4,9% отмечается в фазу предзимнего кушения, а минимальное – 2,6% в фазу весеннего кушения перед переходом в фазу трубкования.

**Таблица 1 - Динамика NPK в растениях озимой пшеницы и изменение некоторых биометрических показателей за 2011 г.**

Вариант	N		P		K		Высота растения, см					Общая кустистость			Урожайность 2011 год, ц/га	
	%						Дата отбора									
	5.05.11	26.05.11	9.06.11	5.05.11	26.05.11	9.06.11	5.05.11	26.05.11	9.06.11	5.05.11	26.05.11	9.06.11	5.05.11	26.05.11		9.06.11
I	2,6	4,0	2,4	0,6	0,7	0,4	3,2	2,0	1,5	29,4	40,7	52,0	4	3	2	21,9
II	2,8	3,6	3,2	2,0	0,5	0,4	3,1	2,2	1,6	33,4	41,1	48,8	3	7	2	28,4
III	3,6	3,9	3,1	1,0	1,0	0,5	3,0	2,2	1,7	33,3	44,6	55,9	5	4	3	28,7
V	3,9	2,9	4,3	0,7	0,7	0,5	3,5	2,0	1,6	32,3	49,3	66,2	5	4	3	28,3

**Таблица 2 - Динамика NPK в растениях озимой пшеницы и изменение некоторых биометрических показателей за 2011-2012 гг.**

Вариант	N		P		K		Высота растения, см		Общая кустистость		Урожайность 2012 год, ц/га
	%						Дата отбора				
	31.10.11	26.04.12	31.10.11	26.04.12	31.10.11	26.04.12	31.10.11	26.04.12	31.10.11	26.04.12	
I	4,9	3,5	1,1	0,8	3,4	4,3	13,4	21,3	3	2	19,0
II	4,7	3,3	1,0	1,0	3,7	4,2	15,2	20,6	4	2	21,0
III	4,0	2,6	1,2	0,8	3,8	3,2	16,5	22,2	5	3	30,3
V	4,4	3,5	1,2	1,2	3,7	4,6	13,7	25,3	7	2	34,2

Содержание  $P_2O_5$  весной максимальное - 2%, минимум  $P_2O_5$  – 0,4% был отмечен в фазу колошения. Аналогичную динамику имеет  $K_2O$ , максимум – 4,6% в фазу весеннего кущения, минимум – 1,5% в фазу колошения. Таким образом, максимальное содержание NPK в растениях озимой пшеницы наблюдается на начальных этапах роста. Ко времени колошения, цветения оно значительно снижается. Наибольшее содержание N в растениях приходится на период от фазы всходов до фазы весеннего кущения и достигает 4,5-6,0% в расчете на сухое вещество.  $P_2O_5$  потребляется пшеницей в меньших количествах, чем N. Наибольшее содержание его в растениях (1,0-1,5%) в расчете на сухое вещество достигается в фазе всходов. По мере роста и развития растений содержание  $P_2O_5$  заметно снижается, достигая минимальных показателей к фазе восковой спелости. Поступление  $K_2O$  в растения

идет с первых дней роста и развития пшеницы и продолжается до цветения. В начальные фазы содержание  $K_2O$  в растениях составляет 2,5-3,6% и более в расчете на сухое вещество, а к фазе полной спелости оно снижается до 0,9-1,0% [2, 3].

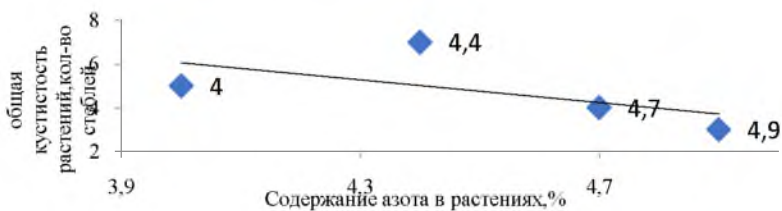


Рис. 1. Зависимость общей кустистости растений озимой пшеницы от содержания в них азота

Важное значение в получении урожая имеет то, в каком состоянии растения уходят в зиму. Общая кустистость в это время должна достигать 8-10 стеблей и более. В это время формируется количество и размер колосьев на растениях, а также высота стеблей [1]. В данном случае наилучшим образом подготовлены к уходу на зимний покой оказались образцы с содержанием N-P-K = 4,4%-1,2%-3,7%, их зимняя кустистость достигала в среднем 7 стеблей; наименьшая зимняя кустистость около 3 стеблей отмечалась у образцов с N-P-K=4,9%-1,1%-3,4%, что свидетельствует о важной роли даже десятых долей  $P_2O_5$  и  $K_2O$  в интенсивности кущения перед уходом в зиму, рис.1.

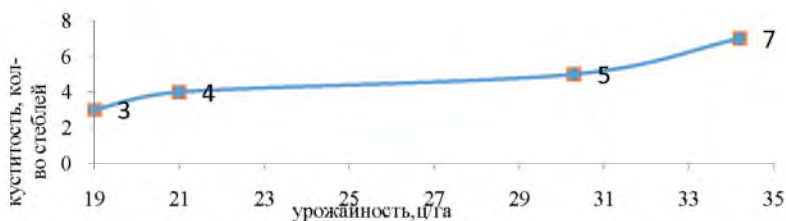


Рис. 2. Зависимость урожайности озимой пшеницы от общей кустистости растений.

Рис. 2 подтверждает влияние общей кустистости перед уходом в зиму на урожай озимой пшеницы. С вариантов, где растения ушли в зиму с большим числом стеблей, были получены большие урожаи: 3 стебля – 19 ц/га, 4 стебля – 21 ц/га, 5 стеблей – 30,3 ц/га, 7 стеблей – 34,2 ц/га.



Кроме того, из табл. 1 и 2 можно заметить, что влияние N на надземную часть растения на начальных этапах их развития, в частности, в фазы зимнего и весеннего кушения не отражается, т. к. наиболее рослых образцах его содержание было меньше, чем в более мелких. Перед уходом в зиму соотношение надземной части растения и содержания N было следующим: 13,4 см - 3,5%; 15,2 см - 3,3%; 16,5 см - 2,6%; 13,7 см-3,5%, а после возобновления вегетации следующие: 29,4 см - 2,6%; 33,4 см - 2,8%; 33,3 см - 3,6%; 32,3 см – 3,9%. На следующих этапах развития динамика содержания N и размеров растения приобретает прямую зависимость и чем больше в них содержалось N, тем более мощными, облиственными и высокими они были. После сравнения биометрических показателей на разных агрохимических фонах по датам отбора образцов было выяснено, что на начальных этапах развития влияние химического состава того или иного фона на биометрические показатели практически не заметно. Чем больше этапов развития проходит растения, тем более заметна разница в биометрических показателях на разных вариантах. Наиболее мощные и рослые растения наблюдались на варианте V фон+2NPK, далее по убывающей III фон+NPK, II фон (40 т/га навоза), I контроль. Между контролем и фоном наблюдались колебания, иногда они имели почти равные параметры, иногда контроль на немного превышал фон. Наглядно изменение биометрических показателей на примере высоты растения показано на рис. 4.

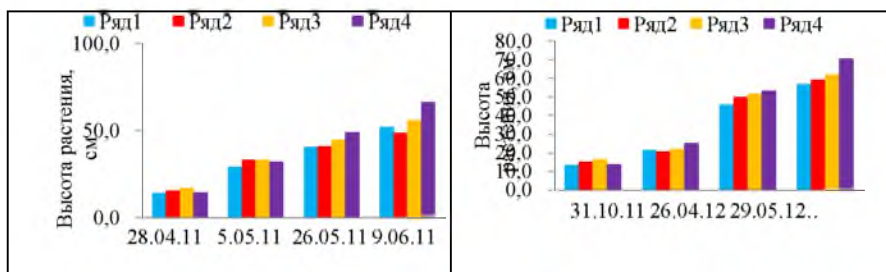


Рис. 4. а) Изменение биометрических показателей на разных агрохимических фонах по датам отбора образцов, 2010-2011 гг. б) Изменение биометрических показателей на разных агрохимических фонах по датам отбора образцов, 2011-2012 гг.

Таким образом, в результате данного исследования было выяснено, что изменение биометрических показателей озимой пшеницы зависит от динамики содержания элементов минерального питания в

растениях, и агрохимических фонов. Размер получаемых урожаев зависит от процентного содержания NPK в растениях, а также от такого показателя как общая кустистость растения в фазу зимнего кушения.

### Литература

1. **Растениеводство** / Под ред. В.А. Федотова. - Воронеж: Центр духовного возрождения Чернозёмного края, 1998.
2. **Саранин, К.И.** Агротехника. Пшеница в Нечерноземье / К.И. Саранин - Л.: Колос, 1983.
3. **Саранин, К.И.** Озимая пшеница / К.И. Саранин. - М.: Колос, 1973.

УДК 632.912

Канд. с.-х. наук **С.М. ХАМИТОВА**

Магистрант **А.А. БОБРОВ**

(ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

## ОРГАНИЗАЦИЯ ФИТОСАНИТАРНОГО НАДЗОРА НА ОБЪЕКТАХ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Управление Россельхознадзора по Республике Коми в сфере карантина растений функционирует в целях предупреждения проникновения и распространения карантинных вредных организмов, предотвращения ущерба от распространения карантинных вредных организмов, что соотносится с выполнением международных обязательств Российской Федерации по договорам в области карантина растений.

В связи с этим в управлении налажена работа по контролю поступающей на территорию Республики Коми импортной подкарантинной продукции, способной нанести вред в случае ее ввоза зараженной (засоренной) карантинными объектами. В соответствии с законодательством таможенного союза в области карантина растений грузы тщательно проверяются на предмет его соблюдения.

Для недопущения распространения карантинных вредителей по территории Российской Федерации в связи с наложенным на территории республики карантинном по вредителям леса в управлении налажен контроль лесопродукции при внутрисоссийских перевозках.

За 2012 год проконтролировано при отгрузке за пределы республики более 1053 тыс. м<sup>3</sup> лесопродукции (в 2011 – 1006 тыс. м<sup>3</sup>). При этом экспортные поставки составили порядка 340 тыс. м<sup>3</sup>, по регионам Российской Федерации – 713 тыс. м<sup>3</sup>. Выдано при этом 3753 фитосанитарных и 12386 карантинных сертификата.

В целях своевременного выявления очагов карантинных объектов, установления карантинных фитосанитарных зон и режимов в

них, направленных на локализацию и ликвидацию карантинного объекта, ежегодно проводятся карантинные фитосанитарные обследования. Так, на сегодняшний день на территории республики зарегистрированы три вида усачей рода *Monochamus*.

На территории подкарантинных объектов обследованы места хранения лесоматериалов хвойных пород при их отгрузке за пределы республики на площади 180,4 га. Было подтверждено наличие ранее выявленных очагов карантинных объектов в установленной карантинной фитосанитарной зоне по большому черному еловому усачу (*Monochamus uralis* Fisch.), малому черному еловому усачу (*Monochamus sutor* L.), черному сосновому усачу (*Monochamus galloprovincialis* Oliv.).

Данными обследований, проведенных должностными лицами Управления подтверждено отсутствие в течение трех лет подряд большого елового лубоеда (*Dendctonus micans* Kug.) в границах установленной приказом от 16.12.2009 № 398 «Об установлении карантинной фитосанитарной зоны и карантинного фитосанитарного режима по карантинным объектам – вредителям растений» карантинной фитосанитарной зоны на местах концентрации лесоматериалов хвойных пород при отгрузке за пределы Республики Коми.

В соответствии с этим Приказом Управления Россельхознадзора по Республике Коми от 25.12.2012 № 127 «Об упразднении карантинной фитосанитарной зоны и отмене карантинного фитосанитарного режима по большому еловому лубоеду (*Dendctonus micans* Kug.)» упразднена карантинная фитосанитарная зона и карантинный фитосанитарный режим по большому еловому лубоеду.

В 2012 году Управлением Россельхознадзора по Республике Коми в соответствии с Программой по выявлению карантинных вредителей на территории Российской Федерации проведены контрольные карантинные фитосанитарные обследования с использованием феромонных ловушек для выявления непарного и сибирского шелкопряда. Обследования проводились на территории лесничеств, расположенных в Прилузском, Корткеросском, Койгородском, Троицко-Печорском, Усть-Куломском районах. Всего было установлено 1000 ловушек на площади 25000 га. По результатам исследований содержимого ловушек специалистами Коми филиала ФГБУ «ВНИИКР» опасные насекомые выявлены не были.

При проведении контрольных карантинных фитосанитарных обследований уделяется внимание соблюдению хозяйствующими субъектами требований законодательства по проведению систематических обследований. В случае выявления нарушений, принимаются меры по

привлечению виновных лиц к административной ответственности в соответствии с законодательством.

Таким образом, организация фитосанитарного контроля на объектах лесного комплекса Республики Коми является эффективным инструментом по предупреждению возникновения очагов распространения вредных насекомых и болезней.

УДК 631.34: 632

Аспирант **И.О. ЮДИН**  
Канд. биол. наук **А.Г. СЕМЕНОВА**  
Студент **Э.А. БЫСТРОВА**

### **ШВЕДСКАЯ МУХА – ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

Шведская муха (*Oscinella frit* L.) – опасный внутрисклепковой вредитель зерновых культур в Северо-Западном регионе России. Относится к сем. Chloropidae (Злаковые мухи), которое включает преимущественно мелких двукрылых, личинки большинства видов — фитофаги, связанные в своём развитии с однодольными — злаками и осоковыми. Обитают на лугах разной степени увлажнения, опушках и полянах в лесу, в степях. Многие виды мезогигрофильны и гигрофильны, встречаются на болотах, заболоченностях и на околородной растительности [1]. Личинки *Oscinella frit* L, питаются меристемными тканями конуса нарастания, вызывают усыхание центрального листа. По данным исследователей гибель главного стебля приводит к снижению урожая на 40%, а одного-двух придаточных – к прибавке урожая или не вызывает снижения урожая [2].

На севере и северо-западе страны основными повреждаемыми шведскими мухами культурами являются овес и рожь, а на юге и юго-востоке — ячмень и яровая пшеница. В центральных районах, на юге лесостепной и степной зон, в Заволжье, а также на Среднем и Южном Урале шведские мухи сильнее повреждают озимую рожь и яровой ячмень, несколько реже — яровую и озимую пшеницу, наименьший ущерб наносят овсу. В Сибири и Казахстане повреждаются преимущественно яровая пшеница и ячмень, на Дальнем Востоке — пшеница [3].

Скрытый образ жизни вредящей фазы шведской мухи определяет сложность организации химической борьбы. Возделывание устойчивых к шведской мухе сортов может обеспечить получение высоких урожаев ячменя даже при значительной численности вредителя.

Исследования по изучению устойчивости ячменя к шведской мухе проводят на кафедре фитопатологии и энтомологии СПбГАУ. Полевые исследования – на полях Пушкинских лабораторий ГНЦРФ ВИР имени Н.И. Вавилова. Для обеспечения высокой численности фитофага на посевах изучаемых образцов создавали провокационный фон [4]. В качестве стандартов использовали районированный в Российской Федерации сорт Криничный – относительно неустойчивый к вредителю. В 2012 году поврежденность главных стеблей этого сорта составляла 13,4 %, а всех стеблей – 17,2%. Средняя поврежденность в целом по опыту была соответственно 12,7% и 17,6%. Начиная с 2010 года, нами проводилась оценка 45 новых районированных сортов ячменя по устойчивости к шведской мухе (табл.1). На третий год изучения осталось 17 сортов, менее поврежденных вредителем, из которых было выделено 7 сортов частично более устойчивых, чем сорт Криничный.

Таблица 1 - Районированные в Российской Федерации сорта ячменя относительно устойчивые к шведской мухе (*Oscinella frit* L.), 2012

№ пп	№ каталога ВИР	Название сорта	Разновидн.	Происхожд.	Повреждено. отношение к стандарту	
					Гл. стебл	Всех стеблей
1	к-30975	Ленинградский	pallidum	Лен.облас	<b>0,82</b>	1,42
2	к-31041	Таловский	medicum	Ворон. обл.	<b>0,99</b>	1,45
3	к-30958	Тонус	nutans	Рост.обл	1,74	<b>0,90</b>
4	<b>к-30976</b>	<b>Ворсинский</b>	<b>nutans</b>	<b>Алт. край</b>	<b>0,77</b>	<b>1,00</b>
5	к-31039	Калчан	ricotense	Алт.край	<b>0,93</b>	1,41
6	<b>к-30977</b>	<b>Омский 96</b>	<b>nutans</b>	<b>Омс.обл.</b>	<b>0,98</b>	<b>0,58</b>
7	к-30890	Бахус	nutans	Красн.. кр.	1,05	<b>0,91</b>
st	к-27605	Криничный	nuttan	Беларусь	1	1

У 2-х сортов – Ворсинский и Омский 96 – показатели поврежденности главных и всех стеблей фитофагом были меньше, чем у неустойчивого стандарта, что составляет только 4,4% от общего числа. Полученные данные свидетельствуют о низкой устойчивости современных районированных в РФ сортов ячменя к шведской мухе.

Таблица 2 - Образцы ячменя, полученные из Дагестана, проявившие устойчивость к повреждению стеблей личинками шведской мухи, 2012

№ пп	№ каталога ВИР	Название сорта	Разновидн.	Происхождение	отношение к стандарту	
					Гл. стебл	Всех стеб.
1	к-11439	Местный	pallidum	Дагестан	1,28	1,05
2	к-11440	Местный	pallidum	Дагестан	<b>0,96</b>	<b>0,90</b>
3	к-11458	Местный	pallidum	Дагестан	<b>0,44</b>	<b>0,50</b>
4	к-15032	Местный	daghestanci cum nudideficie ns	Дагестан	<b>0,16</b>	<b>0,63</b>
5	к-15294	180-25	pallidum, pyramidatu m	Дагестан	<b>0,39</b>	<b>0,87</b>
6	к-30458	Botnia	parallelum	Финляндия	<b>0,37</b>	<b>0,61</b>
7	к-30402	Polygena	nutans	Эстония	<b>0,85</b>	<b>0,56</b>
8	к-30781	Даг.золотист	nutans	ДОС ВИР	<b>0,54</b>	<b>0,73</b>
9	к-30456	Нја 87061	parallelum	Финляндия	<b>0,51</b>	<b>0,99</b>
10	к-30458	Botnia	parallelum	Финлянд	<b>0,43</b>	<b>0,76</b>
11	к-30425	Кузнецк.	pallidum	Кемер. ВИР	<b>0,37</b>	<b>0,80</b>
12	К-27651	Лидер	nutans	Рос- товск.обл	<b>0,78</b>	<b>0,85</b>
13	к30565	Tabara	nutans	Франция	<b>0,53</b>	<b>0,69</b>
14	к30840	Сувенир	nutans	Украина	<b>0,58</b>	<b>0,77</b>
15	к30799	Безукчск.2	medicum	Самара	<b>0,90</b>	<b>0,69</b>
16	К-30888	Петр	nutans	Кеме- ровск.обл	<b>0,88</b>	<b>0,96</b>
17	к-22055	Темп	nutans	Красно- дар..кр.	<b>0,25</b>	<b>0,90</b>
st	к-27605	Криничный	nuttan	Беларусь	1	1

В 2012 году были продолжены исследования образцов ячменя из Дагестана. Этот район характеризуется значительной поврежденностью зерен в колосьях ячменя личинками вредителя. Было изучено 43

образца ячменя с низкой поврежденностью зерновок шведской мухой (табл.2).

17 образцов относительно устойчивых к вредителю по поврежденности как главных, так и всех стеблей. То есть 39,5% от всех изученных генотипов. Высокий процент устойчивых форм свидетельствуют о том, что образцы ячменя, мало повреждаемые в Дагестане, где шведская муха вредит на колосе также неблагоприятны в условиях Ленинградской области при питания вредителя в стеблях растений.

Изучали 20 образцов из новых поступлений в коллекцию ВИР. Установлено, что относительно устойчивые к шведской мухе оказались 12 сортов, из них у 4 сортов меньше, чем у неустойчивого стандарта были повреждены фитофагом как главные, так и остальные стебли растений. Это сорта Реяс (к-30927), Беркут (к-30971) Сибиряк (к-30987) Наран (к-30892), что составляет 20% от общего числа изученных образцов.

**Выводы:**

1. Современные районированные в РФ сорта ячменя в большинстве неустойчивы к *Oscinella frit* L. Из 45 изученных форм относительно устойчивыми оказались 4,4%. Выделены сорта Ворсинский и Омский 96 из Западно-Сибирского региона.

2. Образцы из Дагестана в целом более устойчивы к фитофагу. 17 из 43 изученных образцов (39,5%) оказались менее поврежденные, чем неустойчивый стандарт (Криничный). Выделен ряд сортов из новых поступлений в коллекцию ВИР.

3. Наличие устойчивых генотипов в коллекции ВИР свидетельствует о возможности проведения селекции по выведению сортов ячменя мало повреждаемых шведской мухой, которые одновременно обладают и ценными хозяйственными признаками.

### **Литература**

1. **Нарчук, Э.П.** Обзор злаковых мух (Diptera, Chloropidae) Горного Алтая с описанием новых видов. Сообщение 1. *Oscinellinae Евразийский энтомологический журнал* 6(3): 311–316 EUROASIAN ENTOMOLOGICAL JOURNAL, 2007.

2. **Беляев, И.М.** Вредители зерновых культур / И.М. Беляев. – М.: Колос, 1974.

3. **Шапиро, И.Д.** Шведские мухи / И.Д. Шапиро. - М.: Агропромиздат, 1989.

4. **Нефедова, Л.И.** Особенности повреждения злаков шведской мухой / Л.И. Нефедова, А.Г. Семенова, Т.М. Юсупов / Сб. научн. трудов СПбГАУ «Защита растений от вредителей, болезней и сорняков». - СПб, 1997 .

Доктор биол. наук **Е.Е. РАДЧЕНКО**  
Канд. биол. наук **Т.Л. КУЗНЕЦОВА**  
(ГНУ ВИР им. Н.И. Вавилова)  
Ученики: **А.Ю. ДЖУЖА,**  
**О.П. РАЕНКО**  
(11 кл. ГБОУ школа № 286)

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЛАКОВОЙ ТЛИ SHIZAPHIS GRAMINUM RONDANI (НОМАРТЕРА, АРНИДИДАЕ) ПО ВИРУЛЕНТНОСТИ К ОБРАЗЦАМ СОРГО И ЯЧМЕНЯ**

В результате многолетних исследований Кубанской популяции *S. graminum* выявили высокую изменчивость насекомого по вирулентности к шести образцам сорго, несущим различные гены устойчивости. Сарваши (гены устойчивости *Sgr1* + *Sgr2*), *Shallu* (*Sgr3*), *Deer* (*Sgr4*), Соргоградское (*Sgr5*), Дурра белая (*Sgr5* + *Sgr6*), *Carbam* (*Sgr12*) [1, 2]. Всходы заселяли тлей одного клона и при гибели контроля (Низкорослое 81) оценивали поврежденность по шкале от 0 до 10 (гибель растений). Образцы разделили на две группы: *Deer* – Сарваши – *Carbam* и *Shallu* – Соргоградское – Дурра белая. В каждой группе в случае авирулентности клона тли образцу присваивали значение 0. В случае вирулентности

(восприимчивости сорго) первому образцу присваивали значение 1, второму – 2, третьему – 4. Фенотип вирулентности клона тли обозначали числом из двух цифр, каждая из которых являлась суммой реакций устойчивости (восприимчивости) дифференциаторов.

Наибольшее разнообразие фенотипов вирулентности отмечалось в августе в кубанской популяции (17 фенотипов), что в 2 раза превышает число фенотипов вирулентности в дагестанской популяции и кубанской популяции тли, собранной в июле. Доля наиболее вирулентного к сорго фенотипа (77) в дагестанской популяции в 2,5 раза превышает таковой в кубанской популяции, собранной с июле и 4 раза – собранной в августе. Также в 2 раза больше и авирулентных (фенотип 00) клонов. Доля клонов, вирулентных к сортам *Deer*, Сарваши, *Carbam*, *Shallu* в дагестанской популяции в 2 раза меньше, чем в кубанской 1 сбора (июль) и в 1,5 раза, чем в кубанской 2 сбора. А вот доля клонов вирулентных к Дурра белая (фенотипы: 37, 67, 77) в кубанской популяции 1 и 2 сборов практически одинаковая (18,2% и 16,4% соответственно). В дагестанской популяции к сорту Дурра белая вирулентны лишь те клоны, которые вирулентны ко всем сортам-дифференциаторам (фенотип 77). Доля клонов тли, вирулентных толь-



ко к первой группе сортов дифференциаторов (Deer, Сарваши, Сарбам) в кубанской популяции составила 18,2% и 3,2% в 1 и 2 сборах соответственно, а дагестанской популяции не была отмечена вовсе. Число клонов слабовирулентных, повреждающих 1-2 сорта сорго, в дагестанской и кубанской популяции 1 сбора выявлено не было, а в кубанской популяции 2 сбора составило 4,9% (также как и авирулентных клонов). Доля остальных клонов с дифференцированной вирулентностью в кубанской популяции невелика, а в дагестанской практически отсутствует. Доля клонов, вирулентных к каждому из рассматриваемых сортов дифференциаторов сорго приведена в табл.е 1.

Таблица 1 - Доля клонов, вирулентных к сортам дифференциаторам сорго

Сорта-дифференциаторы	Доля вирулентных клонов из популяций обыкновенной злаковой тли		
	Дагестанской	Краснодарской (1 сбор)	Краснодарской (2 сбор)
Deer	0,86	0,82	0,64
Сарва-ши	0,86	0,95	0,91
Сарбам	0,91	0,91	0,80
Shallu	0,77	0,59	0,87
Сорго-градское	0,64	0,36	0,36
Дурра белая	0,54	0,18	0,15

Для оценки изменчивости клонов к сортам дифференциаторам ячменя использовалась методика. Описанная выше. Оценка вирулентности клонов проводилась на 6 сортах ячменя Post, Wintermalt, Herb( 1 группа), к-16190, к-28129, к-15600 (вторая группа). Всего также выявлено 22 фенотипа вирулентности. В Дагестанской популяции -11 фенотипов. Из них преобладали вирулентные фенотипы: 77 – 36% , 76 – 14% и 74-9%. Остальные (55, 57, 60, 66,70,71,72,75) встречались в 4 - 5% случаев Авирулентных и слабовирулентных клонов выявлено не было. В Кубанской популяции июльского сбора также было зарегистрировано 11 фенотипов вирулентности. Из них преобладали: 77- 27%, 70, 74, 76 – по 14%. Остальные фенотипы (50, 52, 57, 60,72, 73, 75) отмечались в 4-5% случаев. Авирулентных клонов выявлено не было. В Кубанской популяции 2-го (август) сбора 16 фенотипов вирулентности. Из них преобладали: 70 -26%, 77 – 16%, 50 – 13%, 76 и 00 – по 8%. Доля остальных фенотипов (33, 35, 40, 41, 44, 54, 56, 71,74, 75) не превышала 1 - 4%. Проведенная оценка показала, что в собранных в разные сроки на Кубани субпопуляции обыкновенной злаковой тли отличаются как по набору фенотипов вирулентных клонов., так и по

частотам их встречаемости. На 13% снизилась доля фенотипа 77, почти в 2 раза – 76, на столько же возросла доля 70 фенотипа в Кубанской популяции 2 сбора. В ней также появились авирулентные (00) и слабовирулентные (33, 54) клоны. Возросла в 3 раза доля слабовирулентного клона с фенотипом 50. Доля клонов вирулентных к каждому из рассматриваемых сортов дифференциаторов ячменя приведена в табл. 2.

Таблица 2 - Доля клонов, вирулентных к сортам дифференциаторам ячменя

Сорта-дифференциаторы	Доля вирулентных клонов из популяций обыкновенной злаковой тли		
	Дагестанской	Краснодарской (1 сбор)	Краснодарской (2 сбор)
Herb	0,91	0,95	0,84
Post	0,91	0,86	0,64
Winter-malt	0,95	1,00	0,89
К-16190	0,55	0,41	0,30
К-28129	0,64	0,59	0,38
К-15600	0,77	0,64	0,41

В Дагестанской популяции доля клонов вирулентных к сортам Herb, Post, Wintemalt очень высока. Практически каждый клон способен сильно повреждать эти сорта. Более 50% клонов активно повреждают и К-16190, К-28129, К-15600. В Кубанской популяции вирулентность клонов в целом меньше, но все же достаточно высока к первой группе сортов. В субпопуляции 2 сбора доля вирулентных клонов несколько снижается (на 11- 20%) ко всем сортам дифференциаторам.

Дагестанская популяция обыкновенной злаковой тли оказалась значительно более агрессивной как при повреждении ячменя, так и сорго. Тли краснодарской популяция вели себя более агрессивно по отношению к сортам сорго: Сарваши, Сарват. Тли, собранные в июле, были более вирулентны к Deer, а собранные в августе к Shallu. К Соргоградскому и Дурре белая вирулентных клонов была немного.

#### Литература

1. Радченко, Е.Е. Идентификация генов устойчивости сорго к обыкновенной злаковой тле / Е.Е. Радченко // Генетика. – 2000. – Т. 36. – № 4. – С. 510-519.
2. Радченко, Е.Е. Наследование устойчивости образцов зернового сорго и суданской травы к обыкновенной злаковой тле / Е.Е. Радченко // Генетика. – 2006. – Т. 42. – № 1. – С. 65-70.

Ст. преподаватель **Е.В. МАКАРЕНКО**  
(ФГБОУ ВПО СПбГАУ)

Канд. биол. наук. **Л.А. ЛИМАНЦЕВА**

Канд. биол. наук. **А.В. ХЮТТИ**  
(ГНУ ВИЗР Россельхозакадемии)

**О.Ю. ШУВАЛОВ**

(ГНУ ВИР им. Н.И. Вавилова)

Студент **И.Н. ДОБРЫНИН**

## **ПОИСК НЕМОТОДОУСТОЙЧИВОСТИ СРЕДИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ *SOLANUM PHUREJA***

Картофель поражают два близких вида цистообразующих нематод: золотистая картофельная (*Globodera rostochiensis* Sk.) и бледная картофельная (*Globodera pallida* Beh.). В РФ бледная картофельная нематода является объектом внешнего карантина, т.е. в стране не зарегистрирована. Золотистая картофельная нематода (патотип Ro1) является объектом внутреннего карантина, встречается очагами в отдельных районах. Эти микроскопические круглые черви паразитируют на корнях картофеля и вызывают серьезное его заболевание – глободероз.

Больные кусты встречаются очагами. Внешние признаки болезни проявляются в задержке роста и развития растений, истончении стебля и корней, измельчении и деформации листьев. Листья, начиная с нижних, увядают, желтеют и опадают, что приводит к преждевременной гибели растений. Клубни не образуются, а в случае их формирования - мелкие, немногочисленные (1-3).

Целью наших исследований являлось выделение новых источников устойчивости к золотистой картофельной нематодой среди образцов картофеля вида *Solanum phureja* Juz. Et. Buk. из клоновой коллекции отдела Биотехнологий ВИР (Gavrilehkoetal, 2010).

Материал исследований был представлен 16 образцами картофеля *Solanum phureja* Juz. Et. Это южноамериканский андийский культурный вид картофеля, обладающий такими свойствами, как многоклубневость, которая является одним из компонентов продуктивности, раннеспелость, высокое содержание крахмала, белка.

Исследования проводились в условиях искусственного инвазионного фона, т.е. почвы с цистами, содержащими личинки II возраста (инвазионные) вида *G. rostochiensis* патотипа Ro1. Опыт проводился в пяти повторностях. Клубни или сеянцы картофеля высаживали по одному в полиэтиленовые сосуды объемом 500 см<sup>3</sup>. Инвазионная на-

грузка почвы составляла около 3 тыс. лич./100см<sup>3</sup>. В качестве поражаемого контроля был использован восприимчивый сорт картофеля – Невский; а устойчивым контролем служил картофель сорта Наяда.

Для выделения цист из почвы использовали метод флотации. После определения количества яиц и личинок в цистах в каждой повторности, считали среднее заражение. Далее действовали по стандарту, разработанному Европейской и Средиземноморской организацией по карантину и защите растений (European and Mediterranean Plant Protection Organization, EPPO Standard, 2006) - определяли сравнительную восприимчивость. Рассчитывается она по формуле: Pf образца/ Pf контроля \* 100%,

где Pf- это конечная (или финальная) зараженность.

Полученные данные переводят в баллы, согласно шкале по стандарту EPPO (табл.1).

В результате анализа изученных образцов (рис.1) *Solanum phureja* было установлено, что сильновосприимчивы к золотистой картофельной нематоды 2 образца (12,5%): k-9836, k-15845. Балл устойчивости по шкале EPPO-2 и 3 соответственно.

**Таблица 1 - Шкала для оценки устойчивости картофеля к золотистой нематоды (EPPO, 2006)**

Сравнительная восприимчивость, %	Балл
< 1	9
1.1 – 3	8
3.1 – 5	7
5.1 – 10	6
10.1 – 15	5
15.1 - 25	4
25.1 - 50	3
50.1 - 100	2
>100	1

Балл 1 показывает минимальный уровень устойчивости, 9 – максимальный.

Группу средневосприимчивых составили 4 образца (31,25%): k-1815, k-16535, k-9378, k-9393, k-9420. Сравнительная восприимчивость варьировала от 6,0 до 19,4%, что соответствует 4-6 баллам устойчивости.

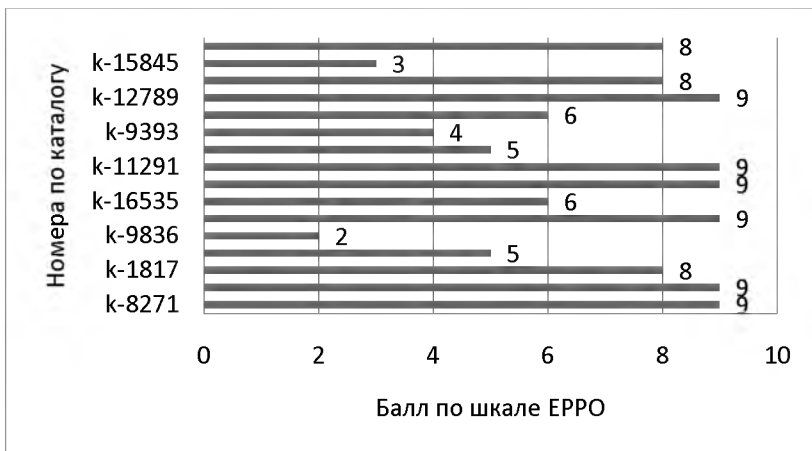


Рис. 1. Устойчивость образцов *S. phureja* к золотистой картофельной нематодe

К группе устойчивых принадлежит 9 образцов (56,25%). Баллы устойчивости данной группы от 7 до 9. У трех образцов: k-1817, k-15843, k-17458 балл устойчивости - 8. Особый интерес представляют образцы картофеля *Solanum phureja* с максимальным баллом устойчивости: k-8271, k-22210, k-1678, k-16530, k-11291, k-12789. Именно они считаются высокоустойчивыми к золотистой картофельной нематодe и рекомендованы к дальнейшей селекционной работе.

#### Литература

1. Гуськова, Л.А. Болезни, вызываемые нематодами (нематодозы) / Л.А. Гуськова // Болезни культурных растений. - 2005.

Канд. с.-х. наук **С.А. РОМАНОВ**  
(ФГБОУ ВПО ВГАУ)  
Канд. биол. наук **Н.В. СВИРИНА**  
Студент **С.С. КОРККО**  
(ФГБОУ ВПО СПБГАУ)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРОТИВ ОДНОЛЕТНИХ И МНОГОЛЕТНИХ ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЯКОВ В УСЛОВИЯХ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ**

Озимая пшеница - высокоурожайная и ценнейшая продовольственная культура. Она является ведущей зерновой культурой в большинстве районах нашей страны.

Сорные растения являются постоянно действующим компонентом агроэкосистем. Они снижают урожай, ухудшают его качество, являются резерваторами болезней и вредителей культурных растений, затрудняют выполнение полевых работ и уборку урожая. Успешная борьба с сорняками технологически и экономически необходима при выращивании практически всех видов сельскохозяйственных культур.

Ассортимент гербицидов постоянно пополняется более эффективными препаратами на основе новых действующих веществ, комбинированных рецептур, более современных препаративных форм.

Полевой опыт по изучению эффективности применения гербицидов проводился на озимой пшенице сорта Московская 39 в Липецкой области.

Таблица 1 - **Варианты использования различных препаратов с разными нормами расхода (Схема опыта)**

№ п/п	Варианты	Норма расхода
1	Контроль	-
2	Ланцелот 450, ВДГ	33 г/га
3	Гранстар Про, ВДГ	20 г/га
4	Калибр, ВДГ + Тренд 90, Ж	30 г/га + 0,2 л/га

Ланцелот 450, ВДГ рекомендован к применению на пшенице и ячмене в фазе кушения -- выхода в трубку культуры против двудольных сорняков. Действующее вещество: аминопиралид и флорасулам (300+150 г/кг). Аминопиралид относится к химическому классу пиридинкарбокислиновых кислот. Системный компонент. Являясь син-

тетической формой растительного гормона, замещает натуральные гормоны роста, нарушает деление клеток и ростовых процессов в растении, что приводит к его гибели. Достигает самых дальних частей корневой системы сорного растения, тем самым гарантируя надежный контроль многолетних сорняков с глубокой корневой системой, таких как бодяк полевой и осот желтый.

Флорасулам относится к классу триазолпиримидинов. Системный компонент. Поглощается корнями, побегами и листьями, передвигается по флоэме и ксилеме. Ингибирует фермент ацетолактатсинтазу, который отвечает за синтез нескольких аминокислот. Вначале наблюдаются хлороз, обесцвечивание жилок, а затем некрозы листьев, угнетение газообмена и процесса питания.

Гранстар Про, ВДГ рекомендован к применению на пшенице, ячмене и овсе в фазе кушения культуры против однолетних и некоторых многолетних двудольных сорняков. Действующее вещество: трибенурон-метил (750г/кг). Трибенурон-метил относится к химическому классу сульфонилмочевин. Гербицид обладает системным действием. Значительная часть поглощается в первые сутки и передвигается по растению акропетально и базипетально. Механизм действия связан с ингибированием фермента ацетолактаткиназы, который катализирует образование аминокислот с разветвленной цепью (валин и изолейцин). Попадая в сорные растения, действующее вещество проникает в апикальные меристемы корня или побеги и через 2-3 час. блокирует деление клеток. Первые симптомы, в том числе хлороз, некроз, появляются через несколько дней после обработки, а через 1-2 недели растения погибают.

Калибр, ВДГ рекомендован к применению на пшенице и ячмене в фазе 2-3 листа - кушения - выхода в трубку культуры против однолетних и некоторых многолетних двудольных сорняков. Действующее вещество: тифенсульфурон-метил и трибенурон-метил (500+250 г/кг). Компоненты д. в. относятся к химическому классу сульфонилмочевин. Тифенсульфурон-метил обладает системным действием. Передвигается по растению акропетально и базипетально. Наибольшая часть поступает в растение через листовой аппарат и прекращает деление клеток путем воздействия на ферментную систему. Видимые симптомы, такие как прекращение роста, хлороз, отмирание точек роста и некроз, появляются у восприимчивых сорняков через 2-3 дня после применения. Гибель происходит за счет угнетения функции дыхания и питания, а также прекращения роста и развития растения.

Тренд 90 – ПАВ, прилипатель (90% этоксилят изодецилового спирта). Тренд 90 уменьшает поверхностное натяжение рабочего со-

става, обеспечивая образование однородной пленки на поверхности листьев, что способствует лучшему удержанию гербицида и его поглощению растением.

Обработку гербицидами проводили 11 мая 2012 года в фазу выхода в трубку озимой пшеницы по максимальной волне сорняков. Первоначальная площадь, занятая сорными растениями, составляла 15%, что соответствовало численности малолетних сорняков -- 31-100 шт/м<sup>2</sup>, многолетних -- 1,1-3 шт/м<sup>2</sup>. Доля наиболее опасных сорных растений перед закладкой опыта: марь белая (1-2 пары листьев) -- 20%, подмаренник цепкий (5-7 мутовок) -- 20%, ярутка полевая (всходы - бутонизация) -- 15%, осот полевой (диаметр розетки 15-25 см) -- 45%. После обработки гербицидами учеты сорной растительности проводили визуальным (глазомерным) методом через каждые 7-8 дней, в течение 45 дней.

**Таблица 2 - Биологическая эффективность применения гербицидов на озимой пшенице**

Вид	Дни учета после обработки	Ланцелот 450, ВДГ - 33 г/га	Гранстар Про, ВДГ - 20 г/га	Калибр, ВДГ + Тренд 90,Ж - 30 г/га + 0,2 л/га
		Биологическая эффективность, %		
Осот полевой	8	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
	14	<b>75</b>	<b>76,3</b>	<b>79,3</b>
	21	<b>94,7</b>	<b>89,3</b>	<b>90,3</b>
	29	<b>98,3</b>	<b>90,7</b>	<b>90,7</b>
Марь белую	8	<b>55</b>	<b>40</b>	<b>45</b>
	14	<b>71,3</b>	<b>70</b>	<b>90,7</b>
	21	<b>73,7</b>	<b>75</b>	<b>92</b>
	29	<b>74,3</b>	<b>76</b>	<b>98,3</b>
Подмаренник цепкий	8	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
	14	<b>83,3</b>	<b>66,7</b>	<b>75,3</b>
	21	<b>90,7</b>	<b>70,7</b>	<b>88,3</b>
	29	<b>92,3</b>	<b>71,3</b>	<b>100</b>
Ярутку полевую	8	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>60</b>
	14	<b>97,7</b>	<b>94,7</b>	<b>94</b>
	21	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
	29	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Из полученных данных (табл. 2) следует, что наибольшую биологическую эффективность против осота полевого показал



Ланцелот 450, ВДГ (94,7 - 98,3%). Ярутка полевая была более восприимчивым сорняком, так как с 14 дня после обработки биологическая эффективность во всех вариантах опыта колебалась от 94 до 100%. Низкий показатель биологической эффективности (66,7 - 71,3%) установлен для подмаренника цепкого при обработке препаратом Гранстар Про, ВДГ. Марь белая проявила устойчивость к гербицидам Ланцелот 450, ВДГ (71,3 - 74,3%) и Гранстар Про, ВДГ (70 - 76%).

**Таблица 3 - Хозяйственная эффективность применения гербицидов на озимой пшенице**

п/п	Варианты	Урожайность ц/га
1.	Контроль	30,5
2.	Ланцелот 450, ВДГ	40,2
3.	Гранстар Про, ВДГ	41,3
4.	Калибр, ВДГ + Тренд 90,Ж	42,7
НСР <sub>05</sub>		<b>3,83</b>

Применение препаратов обеспечило существенную прибавку урожая озимой пшеницы во всех вариантах опыта в сравнении с контролем. Существенных различий по показателю хозяйственной эффективности между вариантами с исследуемыми гербицидами не установлено (табл. 3).

Канд. биол. наук Т.Л. КУЗНЕЦОВА

Канд. биол. наук М.А. ЧУМАКОВ

Доктор биол. наук Е.Е. РАДЧЕНКО

(ГНУ ВИР им. Н.И. Вавилова)

ученик А.А. МАЛЫГИНА

(10 кл. 2 гимназии императора Александра 1)

## ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗЛАКОВОЙ ТЛИ *SCHIZAPHIS GRAMINUM RONDANI* (НОМОПТЕРА, APHIDIDAE) НА СОРГО

Изучение пищевого поведения – важный аспект выявления адаптаций насекомых-фитофагов к кормовому растению [2]. В пищевом поведении выделяют две основные фазы: подготовительную и завершающую. Во время первой фазы, когда идет выбор кормового растения и поиск места питания, на поведение вредителя оказывают действие факторы антиксеноза [6]. Если вредитель уже приступил к питанию, но при этом наблюдается частая смена мест питания, то можно говорить о неблагоприятности пищевого субстрата, т.е. проявлении антибиотического влияния кормового растения.

Анализировалось поведение самок ключевого вредителя сорго – обыкновенной злаковой тли (*Schizaphis graminum Rondani*) при заселении растений в фазе 2-го настоящего листа по одиночке [3] и в группе по 5 самок на неустойчивом (Низкорослое 81) и устойчивом (Дурра белая, Сирия) образцах. Наблюдения проводили в течение 6 ч, местоположение самок фиксировали через каждые 30 мин. в 48 повторностях в каждом варианте опыта.

Для одиночных самок описано 6 типов поведения, различающихся по степени активности самок.

1. Тля после заселения оставалась на середине стебля до конца опыта, никуда не перемещаясь ( $p_1 = 0$  – частота данного типа поведения на Низкорослом 81,  $p_2 = 0,02$  – частота данного типа поведения на Дурра белая);

2. Тля совершала в течение 30 мин. одно перемещение со стебля на лист, где и оставалась до конца опыта ( $p_1 = 0,26$ ,  $p_2 = 0,15$ ).

3. Тля совершала в течение 1-2 часов два перемещения: со стебля в пазуху листа, а потом на лист, где оставалась до конца опыта; либо со стебля на лист, а потом в пазуху листа; либо со стебля на лист, а потом на другую сторону листа ( $p_1 = 0,29$ ,  $p_2 = 0,20$ ).

4. Тля совершала за 2-3 часа 3 перемещения: со стебля на лист, потом в пазуху листа и через некоторое время возвращалась на стебель, где оставалась до конца опыта ( $p_1 = 0,31$ ,  $p_2 = 0,20$ ).

5. Тля совершала за время наблюдения 4 перемещения: со стебля на лист, потом в пазуху листа, возвращалась снова на лист, затем пряталась опять в пазуху; либо со стебля на лист, потом в пазуху листа, возвращалась на стебель, а затем – снова на лист ( $p_1 = 0,14$ ,  $p_2 = 0,23$ ).

6. Тля совершала за время наблюдения 5 и более перемещений по разным органам растения ( $p_1 = 0$ ,  $p_2 = 0,20$ ).

Показатель разнообразия поведения [1] на Низкорослом 81  $\mu_1 = 3,92 \pm 0,41$ , на Дурра белая  $\mu_2 = 5,57 \pm 0,22$ ; доля редких типов поведения  $h_1 = 0,35 \pm 0,07$ ,  $h_2 = 0,07 \pm 0,04$  (различия достоверны при  $P \leq 0,001$ ; оценка по критерию Стьюдента [4]).

На неустойчивом образце сорго самки совершают небольшое число перемещений, прежде чем приступить к питанию, в 1,5 раза чаще, чем на устойчивом. А типы поведения, где самки проявляют высокую степень подвижности, отмечались в 3 раза реже. За счет этого, на Дурра белая показатель разнообразия поведения значительно выше, чем на Низкорослом 81, а доля редких типов поведения – меньше.

При питании самок тли в группе описано 8 типов поведения.

1. Тли оставались на стебле без существенных перемещений ( $p_1 = 0,08$ ,  $p_2 = 0,08$ ).

2. Все самки через 1,5 ч перемещались со стебля на верхнюю сторону второго листа, где оставались до конца опыта ( $p_1 = 0,1$ ,  $p_2 = 0,04$ ).

3. Все самки через 1,5 ч перемещались со стебля на верхнюю и нижнюю сторону листьев (примерно в соотношении 2:3), где оставались до конца опыта ( $p_1 = 0,11$ ,  $p_2 = 0,02$ ).

4. Самки перемещались со стебля на листья, в пазуху листьев, потом возвращались на стебель и снова перемещались на листья. За 30 мин до конца опыта они выбирали верхнюю поверхность листьев и приступили к питанию ( $p_1 = 0,11$ ,  $p_2 = 0,17$ ).

5. Самки перемещались со стебля на листья, в пазуху листьев, потом возвращались на стебель и снова перемещались на листья. За 30 мин до конца опыта они выбирали как верхнюю, так и нижнюю поверхность листьев, и приступили к питанию ( $p_1 = 0,08$ ,  $p_2 = 0,04$ ).

6. Большинство самок покидали растение в течение 30-60 мин, не приступив к питанию ( $p_1 = 0,08$ ,  $p_2 = 0,08$ ).

7. Большая часть (3-4) самок через 1,5-2 ч перемещалась на верхнюю сторону листа, остальные оставались на стебле ( $p_1 = 0,25$ ,  $p_2 = 0,33$ ).

8. Большая часть (3-4) самок через 1,5-2 ч перемещалась на верхнюю и нижнюю сторону листа, остальные остались на стебле ( $p_1 = 0,19$ ,  $p_2 = 0,24$ ).

Показатель разнообразия поведения на Низкорослом 81  $\mu_1 = 7,62 \pm 0,25$ , на Дурра белая  $\mu_2 = 5,71 \pm 0,52$ ; доля редких типов поведения  $h_1 = 0,05 \pm 0,007$ ,  $h_2 = 0,29 \pm 0,07$  (различия достоверны при  $P \leq 0,01$ ).

Для групп самок не характерно поведение с относительно быстрым выбором места питания. Большая часть самок приступала к питанию на постоянном месте через 1,5-2 часа. Треть самок определилось с местом питания лишь за 30-60 минут до конца опыта. Самок, оставшихся питаться на стебле не более 10%, что, однако, в 5 раз больше, чем у одиночных самок. Доля групп, где самки полностью перешли к питанию на листья порядка 30%. Это в 3 раза меньше, чем у одиночных самок. Доля типов поведения, где группа распадается при переходе на различные органы, порядка 60% как на устойчивом так и на неустойчивом образцах. При питании на неустойчивом образце поведение самок в группе более разнообразно. На устойчивом образце сорго самки чаще остаются в группе при выборе определенного органа для питания. Таким образом, показано достоверное влияние разных по устойчивости образцов сорго на характер поведения самок обыкновенной злаковой тли при выборе места питания как в группе так и поодиночке.

### Литература

1. **Животовский, Л.А.** Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам. – В кн.: Фенетика популяций. – М.: Наука. – 1982.
2. **Кузнецова, Т.Л.** Характер питания гусениц хлопковой совки на коробочках разных сортов хлопчатника / Т.Л. Кузнецова // Труды ВЭО. – 1986. – Т. 68. – С. 129-134.
3. **Кузнецова, Т.Л.** Пищевое поведение обыкновенной злаковой тли *Schizaphis graminum* Rondani (Homoptera, Aphididae) на сорго и ячмене / Т.Л. Кузнецова, М.А. Чумаков, Е.Е. Радченко // XIV съезд Русского энтомологического общества. Санкт-Петербург, 27 августа – 1 сентября 2012 г. Материалы съезда. - СПб., 2012. - С. 232.
4. **Лакин, Г.Ф.** Биометрия / Г.Ф. Лакин. - М.: Высшая школа, 1990.
5. **Радченко, Е.Е.** Идентификация генов устойчивости сорго к обыкновенной злаковой тле // Генетика. – 2000. – Т. 36. – № 4. – С. 510-519.
6. **Шапиро, И.Д.** Иммуниет полевых культур к насекомым и клещам / И.Д. Шапиро. - Л.: Зоологический институт АН СССР. – 1985. – 322 с.

## **ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА КОЛЕБАНИЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПРИ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ВОДНЫХ СРЕД**

Гидрохимический анализ является неотъемлемой частью рационального использования открытых водоемов. Перед нами стояла задача определения пригодности воды водоёма комплексного назначения – пруда УНПК «Агроцентра» Саратовского ГАУ имени Н.И. Вавилова для искусственного рыборазведения. В течение четырёх лет нами проводился гидрохимический мониторинг её состава и исследование некоторых особенностей её свойств. Мы установили, что по основным показателям качества (содержание хлоридов, сульфатов, фосфатов, ионов кальция, магния, железа; величина водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, общей, карбонатной и постоянной жёсткости, перманганатной окисляемости) вода пруда соответствует государственным стандартам для рыборазведения.

При определении величины удельной электропроводности (УЭП) воды и связанного с ней значения общей минерализации (засоленностью) методом прямой контактной кондуктометрии мы обнаружили необычное явление, не описанное в литературе. Показания прибора кондуктометра при измерении УЭП воды пруда «Агроцентра» представляли собой не стабильное числовое значение, как в случаях с рядом других водных объектов (водами других прудов, родников, рек, а также водопроводной и дистиллированной водой), а непрерывно изменяющиеся в широких пределах с определённой периодичностью значения (рис. 1).

Эффект колебаний УЭП не позволял определить точное значение показателя общей минерализации, а следовательно засоленности воды. Возникла проблема определения УЭП в нестандартных условиях. Мы предположили, что колебания УЭП имеют биогенную природу и связаны с жизнедеятельностью водной микрофлоры, а не с реальной величиной УЭП.

Нами проведён микробиологический анализ, который показал значительное содержание бактерий в воде: общее микробное число (ОМЧ) составило 10816 клеток в 1 мл пробы; преобладающей морфологической формой являются грамположительные спорообразующие

клетки (60%). Данные микробиологического анализа также указывают на сходство микрофлоры воды пруда с почвенной микрофлорой. Поэтому нами проведено моделирование биогенных колебаний УЭП путём создание искусственной среды «почва-вода-воздух». В лабораторных условиях колебания УЭП в водной среде искусственной системы, сходные с колебаниями УЭП воды пруда «Агроцентра» удалось получить через 6 месяцев с момента начала эксперимента.

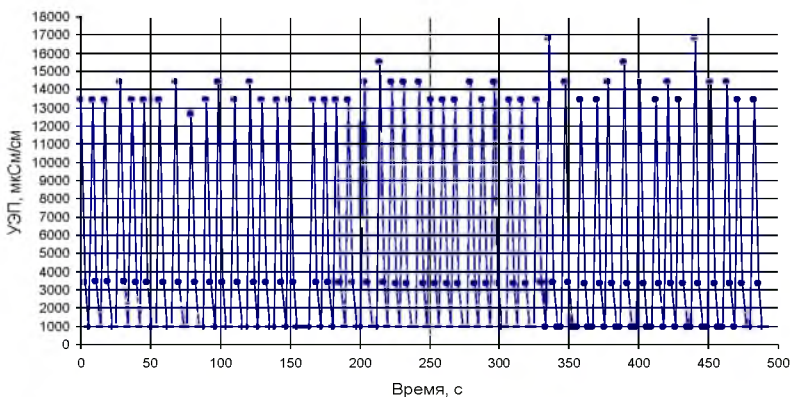


Рис. 1. График колебаний УЭП воды пруда «Агроцентра»

Нами проведён эксперимент по заражению проб других природных объектов, не обладающих эффектом колебаний УЭП, пробой воды пруда «Агроцентра». Установлено, что через 3-4 месяца колебания УЭП возникли у речной воды, водопроводной и родниковых вод, но не появились у дистиллированной воды.

Колебания УЭП – эффект, препятствующий измерению величины общей минерализации. Основываясь на биогенном характере колебаний, нами предложено несколько методов их устранения.

Метод кипячения исследуемой пробы в течение 5 минут позволяет необратимо прекратить колебания и измерить величину УЭП. Погрешность определения этим методом составляет 10-15%. Возможно, это связано с изменением физико-химических свойств воды в условиях кипячения.

Вторым методом устранения колебаний УЭП является понижение температуры исследуемой пробы ниже пороговой (до +1...+8°C). В этих условиях активность микрофлоры резко снижается, и колебания временно прекращаются, что позволяет измерить УЭП.

Экспериментально установлено, что для осуществления колебаний УЭП имеет значение «концентрация» микроорганизмов (ОМЧ).

Так, 10-30% разбавление пробы не прекращает колебания, а разбавление на 50% – полностью прекращает их. Таким образом, для определения минерализации в условиях биогенных колебаний УЭП можно использовать метод разбавления с введением поправочного коэффициента, соответствующего степени разбавления.

Известно, что большинство бактерий обитает в нейтральной и слабощелочной среде, а в кислой среде при низких значениях pH - погибает. В ходе кислотно-основного титрования установлено, что при понижении pH ниже 3,95 и выше 10,83 колебания необратимо прекращаются. Однако, использовать это явление для кондуктометрического анализа не представляется возможным, так как УЭП пробы после титрования завышена и не соответствует исходному значению.

Для подтверждения микробиологической природы колебаний нами проведен эксперимент по устранению эффекта колебаний УЭП с помощью антибактериальных препаратов. Установлено, что антибиотики ампициллин, бензилпенициллин и цефазолин в высоких концентрациях (1 г на 100 см<sup>2</sup> пробы) прекращают колебания УЭП при однократном добавлении. Менее эффективным оказался 1% раствор фенола, замедляющий частоту колебаний до нескольких минут, но не прекращающий их полностью. Наиболее сильным действием по сравнению со всеми другими веществами обладает нитрат серебра. Однократное прибавление следового количества нитрата серебра привело к необратимому исчезновению колебаний УЭП исследуемой пробы.

Объяснение механизма эффекта колебаний УЭП воды пруда «Агроцентра» представляет собой сложную задачу, находящуюся на стыке микробиологии, биохимии, биофизики и синергетики. Установление механизма биогенных колебаний УЭП представляет научный интерес с точки зрения расширения представлений о колебательных процессах в живой природе на примере микробной клетки.

### Литература

1. Курочкин, Н.Н. Некоторые физико-химические свойства природных вод / Н.Н. Курочкин, Н.В. Рязанцев, И.Н. Шишкин, Г.Е. Рязанова // Специалисты АПК нового поколения: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. В 2 ч. – Ч. 2. – Саратов: «КУБиК», 2010. – С. 81-85.
2. Рязанова, Г.Е. Экспериментальное обнаружение незатухающих колебаний электропроводности природной воды / Г.Е. Рязанова, Н.В. Рязанцев // Известия вузов: Прикладная нелинейная динамика. – 2012. - №2. – С. 104-108.

## **МОНИТОРИНГ ФИТОФАГОВ И ЭНТОМОФАГОВ НА КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУРАХ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Крестоцветные культуры являются важными с.-х. культурами, которые используются в пище человека в свежем и переработанном виде, а также служат кормом для животных. Семена некоторых культур (рапс, рыжик) используются для получения растительного масла, а рапс для производства топлива. Также крестоцветные культуры используются в качестве сидератов, заделка которых в почву улучшает фитосанитарную ситуацию на полях. Однако в результате вредной деятельности насекомых недобор урожая семян может достигать 30-40 %, включая общие потери от вредителей и болезней – 30-50%, а на фоне высокой засорённости посевов – более 70%.

Поэтому в 2012 году мы провели мониторинг жесткокрылых вредителей на крестоцветных культурах, выращиваемых в условиях органического земледелия, и оценили их урожайность.

Наблюдения проводили на опытных участках кафедры биологической защиты растений СПбГАУ, где растения выращивались по органической технологии и применение большинства минеральных удобрений и химических средств защиты запрещены. В защите растений от вредителей упор делается на применение агротехнических мер борьбы, усиления полезной роли природных энтомофагов и применения биопрепаратов.

Мониторинг фитофагов и энтомофагов проводили путём еженедельных учётов насекомых на растениях. Для этого использовали 3 способа учёта.

1. Прямой подсчёт непосредственно на растениях – проводили на пропашных культурах (капуста, брюква и др.), имеющих широкие междурядья и большую площадь питания на 25 растениях (5 проб по 5 растений в пробе) по 2-м диагоналям участка.

2. Подсчёт насекомых внутри металлической рамки, размером 50 см x 50 см, площадью 0,25 кв.м, которую накладывали на почву. Обычно учёты делали в 4-8 пробах. Этот способ от фазы всходов до цветения использовали на растениях с большой плотностью посадки (50 и более растений/кв. м): рапс, редька масличная, горчица белая.

3. Учёт кошением энтомологическим сачком. Проводился с



периода фазы бутонизации и цветения до завязывания семян на растениях. Учитывая, что площадь посевов крестоцветных культур в наших опытах была не большой (20-50 кв. м) мы делали 5 взмахов сачком по верхнему ярусу растений.

Видовой состав фитофагов и энтомофагов, отмеченных и собранных в сборах при летнем обследовании крестоцветных культур, показан в табл. 1.

Таблица 1 - Видовой состав фитофагов и энтомофагов на полях крестоцветных культур (капуста белокочанная, рапс, горчица белая, редька масличная), выращиваемых по системе органического земледелия (учебно-опытный сад СПбГАУ, 2012)

Фитофаг	Энтомофаг
<p><b>Отряд Coleoptera</b> - Жесткокрылые, или жуки Семейство Chrysomelidae - листоеды Род <i>Phyllotreta</i> 1. <i>Ph. undulata</i> Kutsch. - крестоцветная блошка волнистая. 2. <i>Ph. vittata</i> F. - крестоцветная блошка выемчатая. Род <i>Phaedon</i> 1. <i>Ph. cocleariae</i> F. - хреновый листоед, или бабануха. Семейство Nitidulidae – блестянки 1. <i>Meligetes aeneus</i> F. – рапсовый цветоед.</p> <p><b>Отряд Hemiptera</b> – Полужесткокрылые, или клопы Семейство Pentatomidae- пщитники, или пентатомиды Род <i>Euridema</i> Семейство Miridae - слепняки Род <i>Lygus</i></p> <p><b>Отряд Lepidoptera</b> – чешуекрылые, или бабочки Род <i>Plutella</i> 1. <i>Pl. maculipennis</i> Curt. - капустная моль.</p>	<p><b>Отряд Coleoptera</b> - Жесткокрылые Семейство Carabidae - жужелицы Семейство Coccinellidae - божьи коровки Семейство Staphylinidae – стафилины, или короткокрылые жуки Род <i>Aleochara</i> 1. <i>A. bilineata</i> Gyll – алеохара двуполовая. Семейство Cantaridae – мягкотелки Род <i>Cantharis</i> 1. <i>C. fusca</i> L. – мягкотел бурый (темный). Род <i>Lygistopterus</i> 1. <i>L. sanguineus</i> – кроваво-красный мягкотел.</p> <p><b>Отряд Hemiptera</b> – Полужесткокрылые Семейство Nabidae – клопы-охотники Род <i>Nabis</i> 1. <i>Nabis ferus</i> L. - охотник серый. Семейство Anthocoridae – хищники-крошки Род <i>Anthacoris</i> 1. <i>A. nemorum</i> L. – антокорис обыкновенный. 2. <i>A. nemoralis</i> F. - антокорис лесной.</p> <p><b>Отряд Neuroptera</b> - сетчатокрылые Семейство Chrysomelidae- златогазки</p> <p><b>Отряд Diptera</b> – двукрылые, или мухи Семейство Syrphidae – журчалки</p>

Видовой состав фитофагов на крестоцветных культурах в 2012 году был более разнообразен, чем в 2011 году (вероятно, в связи с

большим количеством видов выращиваемых крестоцветных культур и их площадей), однако численность насекомых в летний период на большинстве культур была, примерно, на порядок меньше, чем в 2011 году [1]. Из крестоцветных блошек доминировала волнистая блошка. Выемчатая листоблошка появилась в середине июля. В сборах она составляла от 8 до 15-20 % общего числа собранных листоблошек. В фазу бутонизации-цветения на растениях встречались имаго и личинки рапсового цветоеда, однако их численность была ниже экономических порогов вредоносности. Гусеницы капустной моли отмечались на капусте и горчице белой лишь в единичных экземплярах.

Полезных насекомых (энтомофагов) в 2012 году также было больше, чем в 2011 году, особенно за счёт хищных клопов-охотников семейства Nabidae и мягкотелок семейства Santaridae, поэтому в 2012 году в июле-августе не требовалось проводить защитные мероприятия от вредителей на рапсе и некоторых других культурах.

По урожайности зелёной массы (табл. 2) крестоцветные культуры уступали бобовым: клеверу, козлятнику, доннику [2]. Однако, имея короткий вегетационный период – 45 -70 дней до фазы бутонизации, начала цветения, когда растения содержат наибольшее количество питательных веществ, их в течение весенне-летнего периода можно высевать в 2-3 срока, как промежуточные, допосевные или пожнивные культуры. При умело организованной защите семенников от повреждений крестоцветными блошками можно получать высокий урожай семян. В нашем случае такой пример дает культура брюквы.

**Таблица 2 - Урожайность растительной массы и семян крестоцветных культур, выращенных по органической технологии в 2012 году**

Культура	Продуктивность культуры, ц/га		Влажность %	Урожай семян, ц/га
	Зелённая масса	Сухое вещество		
Горчица белая	230	34,5	85	5,0
Редька масличная	150	15,0	90	2,5
Рапс яровой	170	25,5	85	4,5
Рыжик	130	22,1	83	3,0
Дайкон	80	8,0	90	1,2
Брюква	110	22,0	80	10,9

Таким образом, мониторинг энтомофауны на крестоцветных культурах позволяет выявлять представителей из различных групп насекомых (полезных и вредных), принимать решения о проведении истребительных мероприятий или отказе от обработок. На крестоцвет-

ных культурах прямой подсчет на растениях или на рамку, необходимо дополнять кошением энтомологическим сачком.

### Литература

1. Доброхотов, С.А. Выращивание сельскохозяйственных культур по органической технологии и защита растений от вредителей, болезней, сорняков в первый год перехода / С.А. Доброхотов, А.И. Анисимов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. Сб. научн. труд. СПбГАУ, СПб - 2012. - С. 81-85.

2. Доброхотов, С.А. Выращивание полевых с.-х. культур по органической технологии во втором году перехода / С.А. Доброхотов, А.И. Анисимов // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. Сб. научн. труд. СПбГАУ, СПб - 2013.

УДК 632.937

Канд. с.-х. наук **С.А. ДОБРОХОТОВ**  
Доктор биол. наук **А.И. АНИСИМОВ**  
Магистрант **А.В. САЛТЫКОВ**  
(ФГБОУ ВПО СПбГАУ)  
Канд. биол. наук **М.В. ЛЕВЧЕНКО**  
(ГНУ ВИЗР Россельхозакадемии)

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТАРИЗИНА И НЕМАБАКТА В БОРЬБЕ С ПРОВОЛОЧНИКАМИ НА КАРТОФЕЛЕ

В 2012 году изучали разные технологии применения биопрепарата метаризин. Действующим началом опытного образца этого препарата являются экзогенные токсины, продуцируемые грибом *Metarrhizium anisoplia* Metchn. (штамм МАК-1), который при контакте с вредным организмом прорастает в теле насекомого [2]. Вторым препаратом, который испытывали в борьбе с проволочниками, был немабакт, созданный на основе энтомопатогенной нематоды (*Steinernema carpocapsae* Weiser и симбиотической бактерии Eubacteriaceae. После проникновения нематод в насекомое, размножившаяся бактерия вызывает гибель вредного организма [1].

Наблюдения проводили в садоводческом массиве Новинка на картофеле сорта Невский. Метаризин был изготовлен в ВИЗР. Титр конидий -  $2,3 \times 10^{10}$  в 1 г препарата. Немабакт произведен ООО «Биодан». Титр препарата 5 млн. особей на грамм.

Картофель выращивали на грядах длиной 10 м, шириной 1 м, высотой 0,25 м в 2 ряда, с расстоянием между рядами 60 см, расстояние между растениями в ряду 33 см. Картофель высаживался в борозды, глубиной 10-15 см. В течение вегетации проведено 2 ручные про-

полки от сорняков с одновременным окучиванием. В конце июля проведено глубокое окучивание растений мотокультиватором.

В первом варианте препарат метаризин (15 г на 10 кв. м) внесли путем пролива всей поверхность гряды. Расход жидкости составил 20 л на 10 кв.м. Во втором варианте метаризином пролили только борозды. В третьем варианте клубни (5 кг) обработали путём их погружения в рабочую жидкость, до полного смачивания. Норма расхода препарата при обработке клубней составила – 30 кг/т, при обработке гряд – 15 кг/га. Немабакт применили в фазу бутонизации, начале цветения растений картофеля, когда личинки шелкоунов подтягиваются к молодым клубням для питания. Обработку гребней провели израсходовав на 10 кв. м 20 л рабочей жидкости. Норма расхода немабакта составила 5 млрд. личинок/га (1 упаковка на 1 сотку).

До начала применения препаратов делали почвенные раскопки, размером 50 x 50 см. При уборке урожая размер проб увеличили до 1 кв. м, при 3-х кратной повторности. Уборку урожая картофеля провели в 2 срока, 1 и 15 сентября. При этом считали численность личинок в каждой пробе и процент повреждённых клубней, в выборке из 100 клубней. На опытном участке вредил один вид личинок шелкоунов – *Agriotes lineatus* L. Биологическую эффективность применения био-препаратов и горчицы белой рассчитывали с учётом численности проволочников в контроле.

Средняя плотность проволочников и % повреждённых клубней на опытных и контрольном участках показаны в табл. 1.

**Таблица 1 - Плотность проволочников и повреждённость клубней картофеля при обработках метаризином и немабактом (сорт Невский, садоводческий массив Новинка, 2012 г.)**

Вариант опыта	Плотность проволочников, экз. на кв. м ± SE			Повреждено клубней, %±SE		
	13.06 (27.07*)	1.09	15.09	1.09	15.09	
Метаризин	вся площадь	6,0±0,91abcde	3,7±0,33 a	7,0±2,65 a-f	9,0±1,65 g	13,0±1,94 gh
	борозда	6,3±1,11abcde	6,7±0,88 bcde	7,3±1,20 bedef	14,0±2,00ghi	17,0±2,17 hi
	клубни	5,8±0,85abcde	4,0±0,38 ab	6,3±1,86 a-f	10,0±1,73 g	11,0±1,81 g
Немабакт	(6,8±0,48 de)	3,7±0,88 ab	4,0±1,00 abc	10,3±1,76 g	19,3±2,28 i	
Контроль	5,5±0,65 bcde (6,5±0,65 cde)	10,3±2,03 ef	14,0±2,65 f	19,0±2,26 i	41,3±2,84 j	

Примечания: одинаковыми буквами обозначены достоверно не различающиеся значения ( $p > 0,05$  по критерию Стьюдента); \* - в скобках приведены результаты учета от 27.07.

Как видно из представленных данных, исходно (до обработки) плотность проволочника на всех опытных участках была примерно одинаковой. Однако, к моменту раннего сбора урожая (1.09) на участках, где были высажены обработанные метаризином клубни и на участке, где

этим препаратом была обработана вся поверхность почвы, плотность проволочников снизилась на 30,4% и 38,9%, соответственно, причем во втором случае достоверно. В то же время на контрольном участке она достоверно возросла почти в 2 раза. Эффект обработки метаризинном проявился и при его внесении по борозде, но выразился только в сдерживании роста плотности вредителя (возрастание на 6,7%; отличие от контроля не достоверное). К моменту окончательного сбора урожая картофеля (15.09) плотность личинок жуков щелкунов на всех опытных участках сравнялась и контрастно отличалась от контроля.

Сильное нарастание поврежденности клубней картофеля отмечено при втором сроке уборки урожая (до 40% в контроле). Однако в вариантах с применением метаризина эти показатели значительно ниже, чем в контроле. Следовательно, препарат метаризин оказался эффективным в борьбе с личинками жуков щелкунов при всех трех испытанных способах внесения, однако, в целом, результат его внесения по борозде оказался несколько хуже, чем при двух других способах.

Применение немабакта к моменту первого сбора урожая привело к достоверному снижению плотности проволочников приблизительно на 45,7% по сравнению с исходной. На этом участке плотность личинок жуков щелкунов была в 2,8 раза ниже, чем в контроле, а к моменту окончательного сбора урожая – 3,5 раза. При этом, поврежденность клубней картофеля, как при раннем, так и при окончательном сборе урожая была в 2 раза ниже, чем в контроле. Следовательно, и немабакт эффективен в борьбе с проволочниками на картофеле.

Данные по биологической эффективности (БЭ) метаризина и немабакта, рассчитанной по изменению плотности личинок жуков щелкунов и поврежденности клубней картофеля на опытных и контрольном участках представлены в табл. 2.

**Таблица 2 - Биологическая эффективность (% ± SE) препаратов метаризин и немабакт в снижении плотности проволочников и поврежденности клубней картофеля (сорта Невский, Новинка, 2012 г.)**

Дата	Метаризин по всей поверхности	Метаризин по борозде	Метаризин по клубням	Немабакт
По снижению численности проволочников				
1.09	67,5 ± 19,52 a	43,2 ± 13,75 ab	63,0 ± 19,43 ab	65,8 ± 21,96 ab
15.09	54,2 ± 25,14 ab	53,9 ± 17,70 ab	56,7 ± 22,51 ab	72,4 ± 24,38 ab
По снижению поврежденности клубней картофеля				
1.09	52,6 ± 11,52 a	26,3 ± 4,90 b	47,4 ± 9,96 ab	45,6 ± 9,47 ab
15.09	68,5 ± 11,27 a	58,9 ± 8,53 a	73,4 ± 13,07 a	53,2 ± 7,27 a

Обозначения как в табл. 1.

Как видно из табл. 2, по снижению численности проволочников БЭ немабакта на 15 сентября оказалась выше, чем в вариантах с метаризином, а по снижению поврежденности клубней – ниже. В целом, оба препарата снижают численность проволочников и поврежденность данным вредителем клубней картофеля. Пока нет оснований отдавать предпочтение ни одному из них. Однако процент поврежденных клубней остается высоким. По стандарту, для реализации картофеля на продовольственные цели, поврежденность клубней (2 хода проволочников) не должна превышать 5%.

### Литература

1. Данилов, Л.Г. Биологические основы применения энтомопатогенных нематод (Rhabditida: Steinernematidae, Heterorhabditidae) в защите растений: автореф. дисс. докт. с.-х. наук / Л.Г. Данилов – СПб., 2001. – 45 с.
2. Филиппчук, О.Д. Метаризин в защите табака от проволочников / О.Д. Филиппчук, А.Е. Лысенко, Е.А. Фелина, З.А. Костиникова // Производство экологически безопасной продукции растениеводства, сб. научн. трудов. - Пущино, 1994. - Вып. 1. – С. 311 - 313.

УДК 632.937

Доктор биол. наук **А.И. АНИСИМОВ**  
Младший научн. сотр. **Л.Г. МАКСИМОВА**  
Магистрант **С.В. ШИТОВ**

### **ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ ХИЩНОГО КЛЕЩА ФИТОСЕЙУЛЮСА, СЕЛЕКТИРОВАННОГО НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ**

Продолжительность развития – очень важный адаптивный и, несомненно, наследуемый признак, на который отбор может эффективно влиять [1,3]. Поэтому, проводя сравнительной изучения биологических показателей отселектированных на устойчивость к повышенной температуре линий хищного клеща фитосейюлуса, мы количественно оценили и этот признак, фиксируя интервал времени от откладки яйца, до развития из него взрослого клеща следующего поколения.

В целом у насекомых и клещей длительность развития довольно вариабельный признак, который зависит от различных факторов, таких как качество и количество пищи, плотность популяции, температура и так далее [2]. Тем не менее, при стабильных лабораторных условиях содержания насекомых, продолжительность развития может быть достаточно стабильным признаком [1].

Оценки продолжительности развития хищных клещей проводили по потомству самок из трех селектируемых линий (ТМ – массо-

вой селекции, ТИ1 и ТИ2 – индивидуальной селекции) и контрольной популяции, при относительно стабильных температурных условиях  $+25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Всего было проведено 3 одновременных повторности.

Минимальная продолжительность развития от яйца до имаго составила 4-ро суток, а максимальная -7. На 2-3 день из отложенных яиц появлялись нимфы первого возраста. На 3-4-й день нимфы 2-го возраста. На 4-7 день появлялись имаго следующего поколения. В первой повторности не встретилось ни одной особи, из 1081 проанализированной, которая бы от яйца до имаго развивалась более шести суток, и в каждом варианте встречалось довольно много особей, которые развились всего за четверо суток (в этот период среднесуточные температуры были несколько выше, чем в период проведения 2-х других повторностей). В третьей повторности, наоборот, среди 1819 проанализированных особей почти не было быстро развивавшихся, зато в каждом варианте встретилось хищные клещи, развивавшиеся 7 суток. Во второй повторности, среди 1490 проанализированных, встречались как быстро, так и медленно развивающиеся клещи, хотя основную массу, как и во второй повторности, составили особи, которым для развития от яйца до имаго понадобилось 5-6 суток.

Коэффициенты вариации продолжительности развития были небольшими. Они колебались от  $11,5 \pm 0,44\%$  в контрольном варианте (2-ая повторность) и близкого к нему  $11,5 \pm 0,52\%$  в линии ТИ2 (1-ая повторность), до  $13,9 \pm 0,58\%$  в линии ТМ (1-ая повторность).

Средние показатели, характеризующие продолжительность развития хищных клещей, из селектированных на устойчивость к повышенной температуре линий фитосейулюса и контрольной популяции, представлены в табл. 1.

**Таблица 1 - Средняя продолжительность развития фитосейулюса (суток  $\pm$  SE), из селектируемых на устойчивость к повышенным температурам линий и контрольной популяции, при оптимальных температурах ( $+23^{\circ}$  -  $+27^{\circ}\text{C}$ )**

Линия	Повторность 1	Повторность 2	Повторность 3	Все повторности
ТИ1	$4.88 \pm 0.041$ bc	$5.64 \pm 0.035$ g	$5.68 \pm 0.035$ g	$5.49 \pm 0.023$ de
ТИ2	$4.92 \pm 0.036$ c	$5.53 \pm 0.035$ ef	$5.66 \pm 0.035$ g	$5.43 \pm 0.022$ d
ТМ	$4.74 \pm 0.038$ a	$5.86 \pm 0.041$ h	$5.60 \pm 0.034$ fg	$5.44 \pm 0.026$ d
контроль	$4.80 \pm 0.039$ ab	$5.79 \pm 0.035$ h	$5.62 \pm 0.030$ fg	$5.47 \pm 0.023$ de

Примечание: одинаковыми буквами обозначены достоверно не различающиеся значения ( $p > 0,05$  по критерию Стьюдента).

Как видно из представленных материалов, гораздо большие различия по продолжительности развития фитосейулюса от яйца до имаго отмечаются между повторностями, нежели между вариантами

опытов. В любом из вариантов этой повторности, продолжительность развития фитосейулюса, в среднем, была высоко достоверно ( $p < 0,0001$ ) короче, чем в любом из вариантов в двух других повторностях. Вместе с тем, в первой повторности быстрее всего развивались хищные клещи, из линии ТМ (различия достоверны по отношению к линии ТИ2 с вероятностью больше 0,99, а к ТИ1 – больше 0,95) и из контрольной популяции (достоверно только по отношению к ТИ2;  $p < 0,05$ ).

Сравнение вариантов во второй повторности показывает противоположную картину. Быстрее всего, в среднем, развивались хищные клещи, из линии ТИ2 (различия достоверны;  $p < 0,001$  по отношению к ТМ и контролю, и  $p < 0,05$  по отношению к ТИ1). Достоверно быстрее чем контрольные ( $p < 0,05$ ) и фитосейулюс, из линии ТМ ( $p < 0,01$ ), в этой повторности развились и хищные клещи, из линии ТИ1.

Как можно видеть из таблицы 1, в третьей повторности средние значения продолжительности развития хищных клещей, из линий, селекционированных на устойчивость к повышенной температуре, достоверно не отличаются между собой, несмотря на довольно большое число проанализированных особей, а, следовательно, на маленькие ошибки средних. Также по этим показателям исследованные выборки из селекционных линий достоверно не отличаются от контроля.

Следует отметить, что выявленная в 1-ой и 2-ой повторностях достоверность различий между вариантами опытов определяется, в основном, относительно большим объемом проанализированного материала. При таких условиях улавливаются даже влияния небольших различий в градиенте температур, естественно возникающие в термостатированном помещении и случайным образом сказывающиеся на измеряемом показателе - продолжительности развития. Поэтому выявленные различия между линиями по этому показателю небольшие. Проведенный двухфакторный дисперсионный анализ данных по продолжительности развития фитосейулюса подтвердил это предположение.

Все это, дало нам основание для объединения (несмотря на выявленную в большинстве случаев достоверность различий) результатов отдельных повторностей опытов, по оценке продолжительности развития (табл. 1, все повторности). В результате различия между вариантами практически полностью нивелировались. Они затрагивают только сотые, и даже тысячные доли суток и не достоверны. Простейший расчет показал, например, что по суммарным значениям, хищные клещи, из линии ТИ1, развивались в среднем на 24,4 минуты дольше, чем контрольные, а из линии ТИ2 на 54,8 минуты, но уже быстрее, чем контрольные, также как и ТМ – на 44,9 минуты быстрее.



Следовательно, в условиях оптимальных температур продолжительность развития хищных клещей, как из контрольной популяции, так и из селективируемых линий, примерно одинакова, даже в инбредных линиях ТИ1 и ТИ2. Различия если и существуют, то они очень небольшие. Возможно, это является результатом естественного отбора, определяемого методикой проведения экспериментов по отбору хищных клещей на термостойчивость.

### Литература

1. **Козлова, Е.Г.** Генетическая гетерогенность и возможность селекции у хищной галлицы *Aphidoletes aphidimyza* Rond. (Diptera, Cecidomyiidae) по признакам продолжительности развития и плодовитости: дисс. канд. биол. наук / Е.Г. Козлова - СПб., 2000. - 134 с.
2. **Саулич, А.Х.** Сезонное развитие насекомых и возможности их расселения / А.Х. Саулич – СПб.: СПбГУ, 1999. – 248с.
3. **Stenseth, C.** Effect of temperature and humidity on the development of *Phytoseiulus persimilis* and its ability to regulate populations of *Tetranychus urticae* Kosh. (Acarina: Phytoseiidae, Tetranychidae) / C. Stenseth // Entomophaga. - 1979. – Vol. 24. - № 3. – P. 311 - 317.

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ACID BUF В КОРМЛЕНИИ КОРОВ**

Пищеварительный аппарат жвачных приспособлен к употреблению и перевариванию грубых растительных кормов, основным компонентом которых является клетчатка. Клетчатка – полисахарид. Под действием целлюлозолитических бактерий клетчатка расщепляется до глюкозы. Переваримость клетчатки в рубце снижается, если в рационе присутствуют легкорастворимые углеводы: крахмал и сахароза. Микроорганизмы рубца расщепляют сложные углеводы до простых сахаров, которые в дальнейшем сбраживаются с образованием низкомолекулярных летучих жирных кислот – уксусной, пропионовой, масляной и др. [5].

Грубые растительные корма (сено, солома) дают больше уксусной и пропионовой кислот, а концентрированные – уксусной и масляной. При повышенном содержании крахмала в рационе образуется большое количество молочной кислоты, что может привести к нарушению процессов пищеварения, в то время как небольшие ее количества улучшают течение бродильных процессов, использование корма и приводят к увеличению содержания белка в молоке.

Скармливание кислых силосованных кормов способствует уменьшению концентрации пропионовой кислоты, в то время концентрация масляной и уксусной кислот увеличивается, что приводит к изменению pH рубца и как следствие к заболеваниям типа ацидозов и алкалозов [5].

Для снижения кислотности рубца рекомендуется использовать кормовые добавки антацидного действия, в том числе Acid Buf.

Цель работы: определить эффективность применения кормовой добавки Acid Buf в кормлении дойных и сухостойных коров.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: проанализировать рационы кормления коров; изучить влияние кормовой добавки на молочную продуктивность и воспроизводительную функцию коров; рассчитать экономическую эффективность.

Место проведения исследований: ГУП СО «Совхоз «Сухоложский», Курьинская молочно-товарная ферма.

Материалом для исследования служила отчетная документация и научно-производственное испытание.

Время проведения исследования: 2012 - 2013 годы.

Объект исследования: коровы различного возраста лактации голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа ГУП СО «Совхоз «Сухоложский»

Изучаемые показатели: среднесуточный удой коров, содержание жира и белка в молоке, содержание соматических клеток в молоке, общая оплодотворяемость коров, индекс осеменения коров, выход телят, экономическая эффективность.

Кормовая добавка Acid Buf представляет собой порошок серого цвета, со слабым запахом морских водорослей, с размером частиц около 250 мкм, нерастворима в воде, этиловом спирте и большинстве органических растворителей.

В состав кормовой добавки входят: очищенные и измельченные известковые морские водоросли литотамнион (*Lithothamnion* sp.), добываемые со дна моря у побережья Ирландии и Исландии, обогащенные магнием в процессе производства (в форме окиси магния). Содержит активное вещество – кальций не менее 28%, вспомогательное вещество – магний не менее 5%, а также воду – не более 5% [1,2,3].

Биологические свойства добавки Acid Buf определяются компонентами, входящими в ее состав. Соли кальция и магния обладают антацидным действием, нейтрализует соляную кислоту желудочного сока, что ведет к снижению ее раздражающего действия на слизистую оболочку желудка [3,4].

Для научно-производственного испытания кормовой добавки были отобраны для опытной и контрольной групп коровы различного возраста лактации голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа. Животные контрольной и опытной групп подобраны по живой массе, возрасту, физиологическим параметрам, продуктивности.

Коровам контрольной группы в основной рацион (ОР) никаких добавок не вводили, коровам опытной группы дополнительно к основному рациону добавляли 80 г кормовой добавки Acid Buf на голову в сутки в лактационный период и 40 г – в сухостойный период.

Кормление животных было во всех случаях характерным для хозяйства с использованием кормосмеси в лактационный период (основной рацион (ОР)): сено разнотравное, солома ячменная, сенаж раз-

нотравный, комбикорм, жмых подсолнечный, БВМД; Питательность рациона (ОР) по основным питательным веществам составила: 24,2 ЭКЕ; 2635,8 г переваримого протеина; 4280 г сырой клетчатки; 22,7 кг сухого вещества. В сухостойный период – (основной рацион 1 (ОР<sub>1</sub>): сено разнотравное, солома ячменная, сенаж разнотравный. Питательность рациона (ОР<sub>1</sub>) по основным питательным веществам составила: 16,1 ЭКЕ; 1605 г переваримого протеина; 2920 г сырой клетчатки; 14,6 кг сухого вещества. Кормовую добавку Acid Buf вводили в кормосмесь согласно нормам, рекомендованным фирмой производителем (для лактирующих коров 50-100 г на голову в сутки и для сухостойных коров – 40-50 г).

Результаты применения кормовой добавки Acid Buf были следующими: среднесуточный удой коров опытной группы (с применением кормовой добавки Acid Buf) увеличился на 9,7% по сравнению с контрольной группой. Содержание жира и белка в молоке опытных коров было одинаковым (м.д.б.3,2% и м.д.ж. 3,8%). Содержание соматических клеток в молоке коров опытной группы снизилось на 35% или на 170 тыс/см<sup>3</sup>. После оплодотворения коров проведен подсчет воспроизводительных качеств: общая оплодотворяемость коров опытных групп составила 100%, индекс осеменения уменьшился на 1,2. Выход телят увеличился на 9% (по результатам отелов 40% поголовья опытных коров). Стоимость дополнительной продукции на одну голову составила 6950 руб. Экономический эффект от одного рубля затраченного на приобретение кормовой добавки Acid Buf составляет 6 руб. или (1:6). В заключении следует отметить, что применение кормовой добавки Acid Buf в кормлении дойных и сухостойных коров обеспечивает увеличение удоя коров до 10%, улучшает воспроизводительные качества коров, кроме того у животных опытной группы не были отмечены случаи задержания последа у коров после отела, заболевания желудочно-кишечного тракта, мастита.

#### Литература

1. **Acid Buf (Асид баф)**. Спецификация продукта / Инф. лист, 2012.-3 с.
2. **Acid Buf (Асид баф)** [Эл. ресурс] // <http://www.safeed.ru/production>, 2013.
3. **Acid Buf. Простое воздействие на рубец** [Эл. ресурс] // <http://www.safeed.ru>, 2013. - 12 с.
4. **Инструкция по применению Асид Бафа** для регуляции кислотно-щелочного баланса в желудке сельскохозяйственных животных, в том числе птиц, а также обогащения рационов кальцием и магнием / Инф. лист, 2012.-3 с.
5. **Пищеварение в рубце** [Эл. ресурс] // <http://www.practica.ucoz.ru>, 2013.

Канд. биол. наук **О.В. ЧЕПУШТАНОВА**  
Студенты: **А.А. РОМАНОВА**  
**И.В. КОНИН**  
(ФГБОУ ВПО «Уральская ГСХА»)

## **ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА МОЛОКА В КРЕСТЬЯНСКОМ ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ «АНИКЬЕВА А.В.»**

Одной из характерных особенностей развития молочного под-комплекса стал рост внутривладельческой переработки молока и сбыта молокопродуктов сельхозпредприятиями. Причины создания сельскохозяйственными предприятиями собственной переработки, прежде всего, объясняются стремлением повысить доходность производства. Этим и определяется актуальность выбранной темы [1,2,3].

В настоящее время, как показывает анализ, основным фактором, снижающим доходность перерабатывающих производств, является рост издержек на выпуск и реализацию продукции молокопереработки. Можно утверждать, что в перспективе конкурировать с молочной промышленностью, как правило, смогут хозяйства, имеющие конкурентоспособные производственные мощности, обеспечивающие как значительные объемы, так и низкие затраты на переработку продукции [3,4,5].

Цель работы – провести анализ технологии производства и переработки молока в крестьянском фермерском хозяйстве «Аникьева А.В.» Для достижения данной цели было поставлено несколько задач: изучить технологию получения молока, изучить технологию переработки молока в условиях хозяйства, определить экономическую эффективность производства и переработки молока в хозяйстве.

Объектом исследования является поголовье черно-пестрой породы крупного рогатого скота в условиях крестьянского фермерского хозяйства «Аникьева А.В.» города Полевского Свердловской области [6].

В процессе работы использовались следующие методы: сравнительный, статистический.

Источниками данных послужили учебно-методическая, справочная и нормативная литература; данные бухгалтерской отчетности за 2010–2011 годы; журнал учета продуктивности коров, журнал учета контрольных доек; книга учета движения поголовья; журнал регистрации приплода и выращивания молодняка крупного рогатого скота

формы № 3-мол.

Экономическую эффективность определяли расчетным путем.

Результаты исследования были следующими. Кормление коров на ферме двухразовое. Суточный рацион коров составлен в зависимости от удоя, который в среднем на ферме составляет 20-26 л. Следовательно, в сутки на голову задают 2,5 кг сена, силоса 23 кг, комбикорма 9,5 кг, соль 150 г, мел 120 г и премикс 270 г. Кормление осуществляется с помощью кормосмесителя БДМ – 9 БМ производства Слободского машиностроительного завода, в котором все корма измельчаются, смешиваются, затем раздаются коровам в виде кормовой смеси. Кормовая база в хозяйстве полностью удовлетворяет потребность животных в питательных веществах.

Согласно питательности рациона основные показатели даже чуть выше нормы, что создает резерв для увеличения продуктивности. Кормление животных полноценное и рациональное.

В крестьянском хозяйстве «Аникьева А.В.» применяют стойловую систему содержания коров. При этом коров содержат в скотном дворе, летом им задаются зеленые корма в виде подкормки. Коровы находятся на индивидуальной привязи.

Так как основная специализация хозяйства – производство молока, то существенным фактором, влияющим на молочную продуктивность коров, является организация и техника доения. В хозяйстве применяется двухразовая дойка коров. При доении коров в стойлах используют доильную установку с транспортировкой молока по стеклянному молокопроводу в молочное отделение АДМ-8А. В родильном отделении используют доильный агрегат АДС-100 с доильным аппаратом «Волга», который предназначен для доения коров в переносные ведра. Планируется приобретение нового доильного оборудования германской фирмы «Westfalia». Санитарная обработка доильных установок состоит из промывки их кислотными и щелочными растворами. Первичная обработка включает очистку, охлаждение молока и хранение до отправки на переработку. Молоко, идущее по молокопроводу, проходя через специальный фильтр, охлаждается, и направляется в специальные емкости для временного хранения молока. Используют пластинчатый охладитель, который предназначен для поточного охлаждения молока при доении коров в молокопровод. Ежедневное поступление молока в молочный цех на переработку следующее: В сутки поступает молока с фермы 6 т. Дополнительно закупают около 4 т молока на ферме «Агроуниверсал». На переработку поступает 8,0-8,5 т молока, остальное выпаивается телятам.

Качеству молока уделяется повышенное внимание: средний

процент жира составляет 3,84%, белка 3,0%. В сутки перерабатывается около 8-8,5 т. В общей структуре товарной продукции пастеризованное молоко занимает 61,1%, сметана 13,2%, творог 10,2%, кефир 8,3%, сливки 7,2%. Ежедневная переработка молока включает производство молока пастеризованного, сивки, сметана, творог, сыворотка. Молоко подвергают пастеризации при температуре 75-76<sup>0</sup>С с выдержкой 15-20 секунд. Нормализуют обратом до жирности 3,2%. Для этого часть молока сепарируют, чтобы получить сливки и обрат.

Процесс переработки молока в цехе заканчивается упаковкой и контролем качества готовой продукции в молочной лаборатории. Вся молочная продукция реализуется через торговую сеть города Полевского и Екатеринбургa.

При производстве 100 л пастеризованного молока, себестоимость 1 л повышается на 4 руб., при этом цена реализации повышается на 14 руб., а прибыль от реализации 100 л пастеризованного молока увеличивается на 1000 руб., рентабельность на 39,4%. Это говорит об экономической целесообразности прифермской переработки молока.

Подводя итог, можно отметить, что создание собственных перерабатывающих мини-цехов – залог развития фермерских хозяйств. В настоящее время идет тенденция возрастания объемов переработки в хозяйствах, которые обеспечивают ее более высокую доходность по сравнению с реализацией цельного молока.

Предложение производству: для эффективной деятельности крестьянского фермерского хозяйства рекомендуется вести работу по увеличению среднесуточного удоя молока и как следствие для эффективной переработки молока разнообразить ассортимент молочной продукции.

### Л и т е р а т у р а

1. **Бизнес-план создания предприятия по производству молочной продукции на базе собственного приусадебного хозяйства** [Текст].-М., 2012.- 24 с.
2. **Колакx – модульные молочные цеха** [Электронный ресурс], 2013 / <http://www.colaxm.ru>.
3. **Мини-заводы по переработке молока** [Электронный ресурс], 2013/ <http://www.pasterizator.ru/minizavod.htm>.
4. **Молочный завод для фермера** [Электронный ресурс], 2013/ [http://farmgarden.ru/article\\_info.php/articles\\_id/53](http://farmgarden.ru/article_info.php/articles_id/53).
5. **Молочные заводы различной мощности** [Электронный ресурс], 2013/ [http://www.agro-tek.ru/services/pererabotka\\_moloka](http://www.agro-tek.ru/services/pererabotka_moloka).
6. **Крестьянское хозяйство Аникьева А.В.** [Электронный ресурс], 2013/ <http://www.molochnik93.narod.ru/>.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

В условиях интенсификации производства продукции птицеводства большое значение приобретают вопросы питания животных и птицы, поскольку они определяют эффективность не только всей цепи процессов производства, но качество и рентабельность конечного продукта. Среди основных факторов питания значительное место занимает микрофлора пищеварительного тракта. Организация кормления животных и птиц должна обеспечивать условия для физиологической и морфологической адаптации пищеварительной системы к эффективному использованию кормов и регуляции микробиологических процессов пищеварения. Изученная биологическая роль сбалансированного по основным компонентам питания птиц в настоящее время дополняется функциональным значением дружественной микрофлоры, обычный дефицит которой стало необходимым восполнять искусственно (Б.В. Тараканов, 2000).

Повышение изменчивости бактерий и вирусов, быстрое развитие их устойчивости к различным антибиотическим веществам, появление среди условно-патогенных микроорганизмов штаммов с выраженной вирулентностью - все эти факторы нарушают саморегуляцию кишечного биоценоза. При этом среди причин отхода молодняка основное место занимают болезни желудочно-кишечного тракта, возбудителями которых является условно-патогенная микрофлора.

Изменение в количественном и качественном составе условно-патогенной и нормальной кишечной микрофлоры (дисбактериоз) является одним из главных факторов развития диарейного синдрома.

По данным Fuller R. (1989) кишечная микрофлора, при ее стабилизации, является очень сложной и содержит около 10<sup>14</sup> микроорганизмов, представляющих более 400 различных видов бактерий. В такой большой и сложной системе устанавливаются сложные взаимосвязи, как между микроорганизмами, так и между микро- и макроорганизмом. При этом кишечная микрофлора участвует в формировании устойчивости организма животного и птицы к желудочно-кишечным заболеваниям, благодаря таким свойствам как колонизационная резистентность, бактериальный антагонизм, барьерный эффект, бактери-



альное вмешательство, конкурентное исключение (Fuller R., 1989).

Замедленное формирование в первые дни жизни нормальной кишечной микрофлоры у молодняка птицы ставит ее существование в зависимость от санитарного состояния кормов, воды, условий содержания и не позволяет активизироваться процессам пищеварения.

Первая неделя жизни птицы - это «критический» период, когда состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта напрямую связан с микробным составом кормов и окружающей среды. Ранее в таких случаях использовали кормовые формы антибиотиков. Однако микроорганизмы быстро к ним адаптируются, переходя в устойчивые штаммы. Результатом отказа от кормовых антибиотиков становится усиленное размножение нежелательных кишечных бактерий, чему также способствуют и труднопереваримые ингредиенты рациона, являющиеся для них потенциальным субстратом (Ш. Имангулов и др., 2006).

Перспективное направление усовершенствования пробиотиков – разработка комплексных препаратов, содержащих разные виды бактериальных культур и взаимодополняющих друг друга по спектру специфической активности и влиянию на макроорганизмы. Штаммы, используемые для создания биопрепаратов, должны отличаться уникальным сочетанием таких качеств, как избирательное подавление роста патогенных культур, высокая ферментативная, синтетическая и метаболическая активность, стимулирование иммунобиологической системы организма, тем самым, повышая продуктивность (Б.Т. Стегний, Т.Ю. Труськова, 2005; Т.).

Применение пробиотиков – продуцентов биологически активных веществ, способных стимулировать развитие и поддержание нормофлоры желудочно-кишечного тракта, открывает принципиально новые пути обеспечения ими организма животных и птиц. Они созданы на основе нормальной микрофлоры пищеварительного тракта животных и являются экологически безвредными.

Кишечный баланс может быть восстановлен с помощью бактерий-симбионтов, дополнительно вводимых птице с водой или кормом. Принцип замещения условно-патогенных микроорганизмов конкурирующими с ними полезными бактериями-симбионтами известен как принцип пробиотикотерапии. При введении в ЖКТ с кормом или как отдельный лечебно-профилактический препарат, пробиотический микроорганизм заселяет кишечник, вытесняет патогенные организмы с кишечного эпителия, создает кислотность, неблагоприятную для патогенов, выделяет некоторые другие антимикробные факторы, повышает иммунитет. В результате кишечная микрофлора модифицируется в желательном для организма-хозяина направлении (С.М. Кислюк, Г.Ю.

Лаптев, Н.И. Новикова, 2004).

Особняком от «традиционных» пробиотиков стоят пробиотики на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus*. Большая часть микробных клеток в составе таких препаратов представлена спорами, поэтому пробиотик сохраняет жизнеспособность при воздействии на него различных агрессивных факторов и долговременно стабилен при хранении. Это и позволяет применять спорообразующие пробиотики при производстве гранулированных кормов (О. Крюков, 2005).

Таким образом, для предотвращения различных заболеваний введение пробиотических смесей весьма эффективно.

### Литература

1. **Имангулов, Ш.** Пробиотик Баймикс Оралин / Ш. Имангулов [и др.] // Птицеводство. – 2006. - №3. – С. 19-20.
2. **Кислюк, С.М.** Ферментативные пробиотики – новый класс кормовых добавок / С.М. Кислюк, Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новикова // Птицеводство. – 2004. - № 3. – С. 17-18.
3. **Крюков, О.** Коррекция кишечного микробиоценоза у бройлеров / О. Крюков // Птицеводство. – 2005. - № 5. – С. 33-34.
4. **Стегний, Б.В.** Перспективы использования пробиотиков в животноводстве / Б.В. Стегний, Т.Ю. Труссыкова // Ветеринария. – 2005. - № 4. – С. 10-11
5. **Тараканов, Б.В.** Механизм действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Б.В. Тараканов // Ветеринария. – 2000. - № 1. – С. 47-54.
6. **Fuller, R.J.** Appl. Bacteriol. / R.J. Fuller, P.A. Barrow, B.E. Brooker, 1989. – № 48. – P. 43-58.

## **БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ВОДОИСТОЧНИКОВ В ЗОНАХ ПТИЦЕФАБРИК**

**Актуальность темы.** Согласно предварительным данным Росстата производство мяса птицы составляет 45%, от объема производства мяса [4]. В процессе эксплуатации птицеводческих комплексов накапливается большое количество помета. Условия удаления, обработки и использования помета в основном определяют состояние окружающей среды [2].

Одной из важнейших проблем промышленного птицеводства является разработка эффективных систем защиты водных экосистем от негативного воздействия стоков с территории птицеводческого комплекса (ПК), включая и полигоны для хранения птичьего помета. Поверхностные сточные воды ПК, сформированные на данных территориях, по степени загрязненности органическими веществами превосходят хозяйственно-бытовые.

В 2010 году поступило 1112,1 млн м<sup>3</sup>/год сточных вод, их них 763,42 млн м<sup>3</sup>/год загрязненных [1]. Показано, что районы Свердловской области с экологической напряженностью имеют повышенные чистоты различных заболеваний, обусловленных накоплением загрязнителей в растительных кормах и питьевой воде [5].

**Цель и объект исследования.** Объектами наших исследований явились водные экосистемы и пометосодержащие стоки:

- река Исток до впадения в неё загрязнённого стока с полигона для хранения птичьего помёта (ПХПП) ГУПСО «Птицефабрики Свердловский» г. Екатеринбург (точка 1);
- река Исток после впадения в неё загрязнённого стока с полигона для хранения птичьего помёта ГУПСО «Птицефабрики Свердловский» г. Екатеринбург (точка 2);
- загрязнённый сток с полигона для хранения птичьего помёта ГУПСО «Птицефабрики Свердловский» г. Екатеринбург (точка 3).

**Метод исследования.** Для изучаемых водоисточников был использован метод ферментативного анализа (активности фермента уреазы по количественному показателю аммиака NH<sub>3</sub><sup>+</sup>). Аммиачные соединения определяли по общепринятой методике приближенного

анализа [6]. Коэффициент потенциальной активности фермента- это отношение показателя активности уреазы к количественному показателю аммиачных соединений. Целесообразность использования ферментативного анализа биоты воды может быть обусловлена несколькими причинами:

- интегративностью показателей активности ферментов;
- специфичностью действия ферментов на различные субстраты, уреазы, нитратредуктазы в условиях загрязнения сельскохозяйственного водопользования;
- информативностью этого метода, позволяющего оценить состояние водной экосистемы и экологическую напряженность природной среды в зонах антропогенного влияния.

**Результаты исследований.** Показатели определения активности ферментов уреазы (таблица 1) в водах реки Исток, до впадения в нее стока с полигона для хранения птичьего помета ГУПСО «Птицефабрики Свердловский» и на расстоянии 2-х км от впадения в нее стока вод с полигона, позволило выявить разную степень экологической напряженности в исследуемых водоемах.

Таблица 1 – Динамика активности фермента уреазы в исследуемых водисточниках

Дата взятия пробы	Точка сбора	Содержание аммиачных соединений в воде, мг/л	Активность уреазы ( $\text{NH}_3^+$ ), мг/л	Коэффициент потенциальной активности фермента
23.06	1	$2,8 \pm 0,26$	$105 \pm 9,31$	33
	2	$3,0 \pm 0,27$	$119 \pm 10,34$	40
	3	$28,0 \pm 2,14$	$300,0 \pm 27,34$	10,9
29.09	1	$10,0 \pm 0,97$	$122,0 \pm 10,34$	12,1
	2	$15,0 \pm 1,34$	$148,5 \pm 14,33$	10,0
	3	$22,5 \pm 2,33$	$158,0 \pm 13,93$	7,0

Содержание аммиачных соединений в воде осенью увеличилось в 4 раза, а активность уреазы - в 1/6. Увеличение показателей происходит вследствие пониженной температуры в осенний период. Анализ данных таблицы показывает зависимость развития биоты от экологических условий экосистемы сезонного характера.

В заключении следует, что при использовании ферментативного анализа (уреазы) выявили степень загрязненности изучаемых экосистем отходами птицеводства (мочевинной).

В летний период коэффициент потенциальной активности фермента уреазы иллюстрирует повышенный процесс самоочищения водных экосистем.

### Литература

1. **Государственный доклад** «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2010 году./Екатеринбург.-2011.
2. **Лысенко, В.П.** Утилизация отходов птицеводства / В.П. Лысенко // Зоотехния.- 2003.- №1.- С.29.
3. **Минеев, В.Г.** Практикум по агрохимии / В.Г. Минеев. – М., 2001.- 689 с.
4. **Пресс служба Российского зернового союза.** Рост производства мяса в РФ на 85% обеспечен увеличением производства мяса птицы // Главный зоотехник. - 2012. - №7. - С. 62.
5. **Смирнов, П.Н.** Экологические проблемы ветеринарной медицины Сибири и Урала на рубеже веков // Продовольственная безопасность-XXI век: эколого-экономические аспекты / П.Н. Смирнов, И.М. Донник. - 2000. - Т1. - С.58-70.
6. **Судаков, В.Г.** Санитарно-гигиенические методы исследования воды / Метод указ. для студентов ЗИФ. и вет. медицины / В.Г. Судаков. – Екатеринбург, 1998. - 38 с.

УДК 637.15

Канд. с.-х. наук **Е.А. ТРЕТЬЯКОВ**

Студенты: **А.Ю. БОРИСОВА**

**М.А. РЯБОВ**

(ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

## **ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СИСТЕМЫ ДОБРОВОЛЬНОГО ДОЕНИЯ КОРОВ В ОАО «ВАЖСКОЕ» АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Совершенствование системы доения коров позволяет улучшить состояние их здоровья, качество получаемой продукции сократить затраты труда и как следствие повысить эффективность производства.

Проанализировать технологию доения коров с применением системы добровольного доения в ОАО «Важское» Архангельской области.

Объектом исследований послужило стадо коров чернопестрого скота ОАО «Важское» Архангельской области. При проведении исследований применялись методы анализа и описания технологии доения.

В Архангельской области первопроходцем внедрения роботизированной системы добровольного доения коров, или VMS, стало ОАО «Важское».

Модернизация одной из девяти ферм ОАО «Важское» в поселке Благовещенск началась в мае 2011 года. В рамках проекта закуплено оборудование по системе VMS шведской фирмы «Делаваль». Каждый двор включает четыре линии доильных роботов. Производственный процесс на ферме, включая содержание, кормление и доение коров, - полностью компьютеризирован.

Дойка коров происходит по следующей схеме: корова из зоны отдыха заходит в накопитель по команде компьютера открывает калитку и корова заходит в робот, где получает порцию кормов. Рука-манипулятор проводит санобработку и массаж вымени, сдаивание первых струй, устанавливает доильные стаканы, начинается дойка - без участия человека. При этом на экране компьютера отображается подробная информация о процессе дойки, в том числе поток и объем получаемого молока. Каждая доля вымени доится самостоятельно, что позволяет избежать так называемого «сухого доения». Все это обеспечивает высокий уровень доения и оказывает положительный эффект на здоровье животного. Показатели молочной продуктивности коров до внедрения системы добровольного доения (2010 год) и после внедрения системы добровольного доения (2011 год) представлены в табл. 1.

Данные табл. 1 наглядно показывают, что применение системы добровольного доения коров позволяет повысить удой на 2,1 – 8,9 %, но наблюдается снижение жирномолочности на 0,03 – 0,06 %.

После дойки животное переходит в зону кормления. Здесь также все предусмотрено для комфорта коров. Скотоместа снабжены мягкими и теплыми полиуретановыми матами. Бетонный кормовой стол покрыт защитным слоем пластика. Установлены групповые поилки с подогревом; есть чесалки, которые способствуют улучшению кровообращения и обмена веществ животного. Система вентиляции со шторками автоматического регулирования притока воздуха поддерживает в коровнике комфортный микроклимат. На ферме горят разработанные для дойного стада лампы со специальным спектром излучения.

У каждой коровы есть датчик, благодаря которому электроника может определить состояние животного. Стоит отметить, что коровник обслуживает один человек, который следит за роботами. Человеческий фактор практически исключен, всё делает машина, трудозатраты снижены в несколько раз: тот же объем работ пришлось бы выполнять трем дояркам и одному скотнику.

**Таблица 1 – Показатели молочной продуктивности коров**

Показатели	2010 год	2011 год
1 лактация		
Удой, кг	5672	5790
Массовая доля жира, %	3,88	3,84
Живая масса, кг	494	514
Поголовье, голов	209	289
2 лактация		
Удой, кг	6047	6637
Массовая доля жира, %	3,87	3,81
Живая масса, кг	525	536
Поголовье, голов	157	186
3 лактация и старше		
Удой, кг	6363	6639
Массовая доля жира, %	3,87	3,80
Живая масса, кг	575	583
Поголовье, голов	370	334

Проект модернизации в ОАО «Важское» потребовал больших вложений и, согласно бизнес-плану, окупится через 8 лет. Однако его реализация позволит значительно повысить качество и объемы производства молока. Комфортные условия, созданные для содержания, кормления и доения коров, - это неотъемлемый фактор здоровья и продуктивного долголетия животных, а, значит, и более эффективного использования.

УДК 636.2.082

Канд. с.-х. наук **Е.А. ТРЕТЬЯКОВ**

Студент **М.А. ДРАНКО**

(ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

## **ВЫРАЩИВАНИЕ РЕМОНТНЫХ ТЁЛОК В ООО «СПАСКОЕ» ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Из многочисленных факторов внешней среды, влияющих на индивидуальное развитие животных, наиболее существенное значение имеют: пищевой режим, температура окружающей среды, свет, тренировка, содержание животных.

Установлено, что пищевой режим является одним из наиболее действенных факторов, влияющих на развитие животных. Общий недостаток корма или недостаток в рационе отдельных питательных веществ, а также биологическая неполноценность протеина кормов вызывают различного рода угнетения и расстройства в развитии живот-

ных. В связи с этим снижается общая их жизнеспособность и сопротивляемость болезням.

Неадекватное кормление, содержание и ветеринарное обслуживание могут негативно повлиять на прибыльность всего стада по следующим причинам: у нездоровых телок может снизиться потенциал будущей молочной продуктивности; медленно развивающиеся телки имеют более поздние сроки отела, что увеличивает стоимость их выращивания. Критическими моментами развития телки считаются рождение, отъем от молока и отел.

Объектом исследований послужило стадо ремонтных телок черно-пестрого скота ООО «Спасское» Тульской области. При проведении исследований применялись методы анализа и описания роста и развития.

Для формирования скороспелых, высокопродуктивных коров с крепкой конституцией, способных реализовать присущий им наследственный потенциал и выдержать большие физиологические нагрузки, связанные с лактацией, размножением и условием содержания, необходимо выращивать молодняк так, чтобы живая масса достигла к 18-месячному возрасту 390 – 430 кг.

Рассмотрим интенсивность выращивания ремонтных телок на примере черно-пестрой породы скота племенного завода Тульской обл. ООО «Спасское».

**Таблица 1 – Характеристика выращивания ремонтных телок**

Средняя живая масса в возрасте, мес.								
10			12			18		
Кол-во, гол.	В т. ч. с ж.м. не ниже 1 кл.	Ср. ж.м. 1 гол.	Кол-во, гол.	В т. ч. с ж.м. не ниже 1 кл.	Ср. ж.м. 1 гол.	Кол-во, гол.	В т. ч. с ж.м. не ниже 1 кл.	Ср. ж.м. 1 гол.
57	45	239	174	149	282	310	301	410

Система выращивания молодняка, используемая в хозяйстве, обеспечивает получение к 18-месячному возрасту телок живой массы 410 кг. Специалисты хозяйства добиваются достижения живой массы телок 390 – 430 кг к осеменению путем уменьшения возраста при 1 осеменении до 16,5 – 18,5 месяца.



Таблица 2 – Интенсивность роста ремонтных телок

Возрастные периоды, мес.	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост, г	Абсолютный прирост, кг	Относительный прирост, %	Стандарт породы по живой массе, кг
	в начале периода	в конце периода				
До 6 месяцев	44	156	511	112	255	165
6 - 12 месяцев	156	282	575	126	81	270
12 - 18 месяцев	282	410	584	128	45	375

Живая масса телят при рождении составляет 44 кг, это достаточно крупные животные. В первые 2 – 3 месяца после рождения приросты телят умеренные, до 18 месяцев – интенсивные, а затем с возрастом происходит постепенное их снижение. До 6 месяцев среднесуточный прирост составляет 466 г, с 6 до 12 месяцев рост телят происходит интенсивнее и составляет 621 г, а с 12 до 18 месяцев – 584 г. Абсолютные приросты по периодам составили: до 6 месяцев – 112 кг, с 6 до 12 – 126 кг, с 12 до 18 – 128 кг. Относительный прирост в конце учетного составил 832%. В сравнении со стандартом породы 1991 года живая масса телок в 6 месяцев на 5% меньше стандарта, а в 12 и 18 месяцев – больше на 5% и 9% соответственно.

Рациональное выращивание ремонтных телок – это основа, на которой происходит формирование организма со всеми его физиологическими и адаптационными свойствами. В первые месяцы жизни у молодняка интенсивно развивается сердечнососудистая, дыхательная и пищеварительная системы, железы внутренней секреции и костяк, а в возрасте 12 – 18 месяцев происходит формирование типа животного, его органов размножения и молочной железы. Следовательно, выращивание ремонтных телок должно проводиться при полноценном и сбалансированном кормлении во все периоды роста животного.

Вес тела животного оказывает значительно большее влияние на способность к воспроизводству, нежели его возраст. Независимо от возраста, половая зрелость достигается, когда живая масса телки приблизительно достигает 40% от будущего веса в зрелом возрасте. Осеменение рекомендуется, когда телка достигает 60% своего будущего веса.

В системах, используемых во многих странах мира, 24-месячный возраст при 1 отеле стал наиболее экономически приемле-

мой целью при планировании периода выращивания телок, т. к. деньги, первоначально вложенные в выращивание коровы, возвращаются через 1 – 1,5 лактации. Задержка первого отела наносит большой урон прибыльности стада:

- увеличиваются затраты на содержание за счет дополнительных месяцев выращивания;
- укорачивается продуктивная жизнь коровы;
- увеличивается общее количество телок, необходимых для ремонта стада.

Внедрение более эффективной системы выращивания телок и нетелей (живая масса в 18-месячном возрасте 380 – 390 кг) будет способствовать более ранним срокам первого отела и повышению молочной продуктивности коров.

УДК 636.235.21

Канд. с.-х. наук **Е.А. ТРЕТЬЯКОВ**  
Магистрант **Т.В. СЕДУНОВА**  
(ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНОВЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Эффективная племенная работа, принятие объективных оперативных решений возможно лишь при наличии информации о качественном составе и тенденциях в подконтрольной популяции.

Основным источником информации являются данные о результатах ежегодно проводимой бонитировки с использованием информационной системы «Селэкс».

Плановыми породами крупного рогатого скота Вологодской области являются айрширская, холмогорская, черно-пестрая и ярославская.

Наибольшую долю среди плановых пород занимают животные черно-пестрой породы – 72 % от общей численности пробонитированного крупного рогатого скота области. На втором месте по численности скот холмогорской породы – 11,2 %, далее - айрширская порода (9,1 %) и наименьшая численность у ярославской породы – 7,2 % (табл. 1).

Таблица 1 - Динамика породного состава коров Вологодской области

Порода	Годы							
	1980		1990		2004		2010	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
айрширская	12675	9,0	11885	8,8	7300	9,4	6367	9,1
холмогорская	34957	25,0	28338	21,1	13200	16,9	8527	12,2
черно-пестрая	66284	47,3	73724	54,8	47200	60,5	49059	70,1
ярославская	26180	18,7	20524	15,3	10300	13,2	5533	7,9
Всего	140096	100	134471	100	78000	100	69965	100

Как показывают данные табл. 1, численность маточного поголовья КРС в целом по области за 30-летний период сократилась в два раза. Также в два раза уменьшилась численность коров айрширской породы, хотя доля айрширской породы за весь рассматриваемый период достаточно стабильна и составляет в среднем 9% от соответствующего поголовья коров по области.

Поголовье коров черно-пестрой породы сократилось за 30 лет только в 1,35 раза. При этом доля черно-пестрой породы в области выросла на 22,8 %. За этот же период количество коров холмогорской и ярославской пород уменьшилось в 4,1 и 4,7 раза соответственно, и доля их среди маточного поголовья снизилась более чем в 2 раза.

Классность поголовья относительно невысокая. К классу элита-рекорд относится 63 % пробонитированного поголовья, при этом по холмогорской породе этот показатель составляет только 45,6 %, по ярославской 57,6 %, по айрширской и черно-пестрой породам – 60,2 и 66,5% соответственно. Следует отметить, что по племенным хозяйствам к классу элита-рекорд относится почти все проанализированное поголовье. Невысокая классность обусловлена низкой продуктивностью и породностью маточного поголовья товарных хозяйств.

Анализ распределения коров по числу отелов свидетельствует, что маточное поголовье всех плановых пород очень молодое, средний возраст равен 2,95 отела. Наибольший средний возраст маточного поголовья (3,17 отела) выявлен у коров ярославской породы, а наиболее низким возрастом отличались животные черно-пестрой породы (2,9 отела). По племенным хозяйствам, это показатель еще ниже, что является негативным явлением, и в дальнейшем будет сдерживать темпы совершенствования разводимых пород.

По результатам бонитировки средняя молочная продуктивность коров по последней законченной лактации составила 5344 кг при содержании жира и белка соответственно 3,81 и 3,25 % (табл. 2).

Таблица 2 – Продуктивность коров плановых пород Вологодской области

Порода	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Ж.м., кг
Айрширская	5179	4,23	3,28	476
Черно-пестрая	5660	3,76	3,25	522
Холмогорская	4518	3,64	3,22	497
Ярославская	4116	3,99	3,27	471
По области	5344	3,81	3,25	510

Удой коров черно-пестрой породы был выше среднего показателя на 316 кг, молочность по айрширской, холмогорской и ярославской породам была ниже среднего на 165, 826 и 1228 кг соответственно.

Жирномолочность коров айрширской и ярославской пород выше среднеобластного показателя на 0,42 и 0,18 %, а у холмогорской и черно-пестрой ниже соответственно на 0,17 и 0,05 %.

В Вологодской области, как и в целом по России, наблюдается сокращение численности крупного рогатого скота и перераспределение соотношения разводимых пород. Племенные и продуктивные качества молочного скота совершенствуются.

УДК 636.23.1

Канд. с.-х. наук **Е.А ТРЕТЬЯКОВ**  
 Магистрант **С.В. ЧЕРНЯВСКИЙ**  
 (ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

### **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ В КОЛХОЗЕ-ПЛЕМЗАВОДЕ ИМ. 50-ЛЕТИЯ СССР ГРЯЗОВЕЦКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В Основных направлениях экономического и социального развития России предусмотрено существенно повысить продуктивность скота и птицы, обеспечить устойчивый рост производства продуктов животноводства. На молочных комплексах еще не имеется достаточного количества животных, отвечающих современным требованиям, поэтому создание такого стада является актуальной задачей. Учитывая тот факт, что достижение высоких показателей продуктивности, а также устойчивости к определенным заболеваниям маточного поголовья на 70-75% зависит от племенной ценности быков-производителей, необходимо постоянное проведение анализа по тем производителям, которые используются и использовались в стаде.

Цель работы - комплексное изучение продуктивных и хозяйственно-полезных качеств коров голштинской породы разных линий и совершенствование стада крупного рогатого скота ПЗ колхоза имени 50-летия СССР с использованием линейного разведения.

Задачами являются оценка линий голштинской породы по хозяйственно полезным признакам коров – молочность (надой, кг), жирномолочность (МДЖ, % и количество молочного жира, кг), живая масса, кг, сервис-период, дн., сухостойный период, дн. А так же выявить линию КРС голштинской породы, обладающую наиболее высокой продуктивностью и хозяйственно-полезными качествами и определить экономическую эффективность производства молока.

Объектом исследования являлись 80 коров стада ПЗК-за имени 50-летия СССР, дочери 4 быков, принадлежащих к 4 линиям. В качестве инструмента исследования использовали стандартные программные средства ПЭВМ: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access. В качестве влияющих факторов были приняты порода и линии. В процессе исследований было проведено комплексное изучение влияния линейной принадлежности с учётом продуктивных и хозяйственно-полезных признаков коров голштинской породы разных линий: надой, кг; МДЖ, %; молочный жир, кг; живая масса, кг; сервис-период, дн., сухостойный период, дн.

Хозяйственно-полезные признаки коров разных линий изучаем в сравнении с аналогичными показателями у сверстниц контрольной группы и изучаемых линий между собой.

Условия кормления и содержания в период проведения исследований были достаточно стабильными и не вызывали заметных колебаний в уровне проявления учитываемых признаков. На протяжении выращивания коров проводятся хронометражи по кормлению по методике 1 раз в 10 дней, при проведении которых учитываем количество заданных кормов, их виды, питательность, химический и видовой состав и количество остатков кормов по видам на протяжении суток.

Исходные данные по выращиванию молодняка берём из журналов выращивания и ведомостей взвешивания животных. Взвешивания проводились ежемесячно, но живая масса у каждого животного учитывалась при рождении, в 3, 6, 9, 12, 15, 18 месяцев и после отела.

В процессе проведения научно-хозяйственного опыта проводим отбор проб крови у модельных животных каждой группы перед постановкой на опыт и по завершении опыта.

Опытные данные были обработаны биометрически на персональном компьютере с использованием пакета анализа приложения

MS Excel согласно рекомендаций Н. А. Плохинского (1937, 1964, 1969, 1970) и Е. К. Меркурьевой (1963, 1964, 1970).

Молочная продуктивность животных голштинских линий по всем без исключения лактациям выше, чем у чистопородных черно-пестрых животных. Так удой основных голштинских линий по первой лактации варьирует от 6772 до 6960 кг молока, в то время как у чистопородных черно-пестрых не превышает 6125 кг. Однако, необходимо отметить, что голштинский скот импортной селекции превосходит голштинский скот местной по первой лактации на 2245 кг молока, по второй на 849 кг и по наивысшей на 120 кг молока.

Учитывая тот факт, что в стаде идет увеличение числа животных голштинских линий с одновременной элиминацией чистопородных черно-пестрых линий, поэтому дальнейший анализ проводится исключительно по голштинизированному скоту. Необходимо отметить, что молочная продуктивность коров колхоза-племзавода им. 50-летия СССР зависит от кровности по голштинской породе, а также от способа содержания животных. При одинаковой кровности по голштинской породе животные, находящиеся на привязи имели повышенный удой в сравнении с коровами на беспривязном содержании. Так в первой группе до 50% кровности превосходство в целом по первотелкам составило +763 кг, а в целом по стаду +1610 кг молока. Во второй группе - 50% кровности по голштинской породе превосходство составило +418 и +1518 кг молока, и в третьей +906 и +1501 кг молока соответственно. Помимо этого наблюдается четкая тенденция увеличения продуктивности с увеличением кровности по голштинской породе не зависимо от способа содержания животных.

Повышенные показатели массовой доли жира в молоке по первой лактации свойственны животным линии Рефлексн Соверинг 198998 - 3,84%. По данному показателю они на 0,04% превосходят животных линии Вис Айдиал 933122 и на 0,03% голштинизированный скот местной и импортной селекции. Необходимо отметить, что к наивысшей лактации, где проявляется генетический потенциал коров, происходит увеличение массовой доли жира в молоке как основных голштинских линий, так и в целом по голштинизированному скоту местной и импортной селекции.

В живой массе молодняка в возрасте 10 и 12 месяцев нет определенной зависимости в разрезе анализируемых лет. Однако у животных 18-месячного возраста наблюдается четкая закономерность повышения живой массы из года в год. живая масса животных основных голштинских линий по 1-ой лактации практически не отличается и варьирует от 440 до 447 кг. В целом голштинский скот местной се-

лекции уступает по данному показателю скоту импортной селекции, как по 1-ой лактации, так и по всем анализируемым.

Основные результаты: Научные – исследовано используемое поголовье быков-производителей по качеству потомства; Практические – выявлены быки-производители для дальнейшего совершенствования породно-продуктивных качеств стада дающие улучшающий эффект. Обсуждение результатов исследований проводилось на заседаниях кафедры биологии и кормления с.-х. животных, а так же на ежегодных научных конференциях внутри Академии.

Из экономической эффективности собственных исследований следует, что наилучшие результаты получены при использовании быков Ленкер 15 и Тон 211. Стоимость дополнительной молочной продукции по дочерям быков Линкера 15 и Тон 211 составила 27289 и 10750 рублей соответственно. Этих быков можно использовать в дальнейшем для воспроизводства стада и получения от них высокопродуктивных потомков. Наибольший убыток получен по дочерям быков: Граф 380 (-8,6 %); Спутник 396 (-12,4 %); Беркут 1345 (-18,8 %). В данном стаде их дальнейшее использование нецелесообразно.

УДК 636.082.1

Канд. биол. наук **В.С. ГРАЧЕВ**  
Студент **Н.С. ЛЕБЕДЕВА**

## **ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С КОСТРОМСКОЙ ПОРОДОЙ СКОТА В ПЛЕМЗАВОДЕ «КАРАВАЕВО»**

Одна из лучших, распространённых в России комбинированных пород крупного рогатого скота – это костромская порода, прошедшая сложный путь создания и совершенствования. Основу её составила множество других пород: холмогорская, айрширская, симментальская. Совершенствовалась популяция за счёт производителей бурой швейцарской породы. Большой вклад в её создание внёс Станислав Иванович Штейман. При его руководстве в 1944 г. породу утвердили в качестве плановой для СССР. Она уникальна по генетическому потенциалу: уже в 1940 г. средний надой на корову составлял 6310 кг молока, а более 20 коров имели надой свыше 10 тыс. кг молока за 300 суток лактации. На данный момент скот костромской породы наиболее распространён в Костромской, Ивановской, Владимирской областях и Республике Марий-Эл. На 2000 г. абсолютная численность поголовья составила 193,2 тыс. гол, при этом 60 % поголовья сосредоточено в Костромской области. В табл. 1 рассмотрим динамику поголовья в племзаводе.

**Таблица 1 - Динамика поголовья скота в хозяйстве**

Показатель	год				
	2007	2008	2009	2010	2011
КРС всего, гол.	2431	2352	2200	2049	1940
в т.ч. коровы, гол.	800	800	800	800	800
Классы эл. р. и эл., гол.	800	800	800	800	798
Записано в ГПК, гол.	142	135	136	171	63

Из данных табл. 1 видим, что поголовье продуктивного скота остается стабильным на протяжении пяти лет несмотря на колебания в общей численности. Все коровы принадлежат к классам элита и элитарекорд, кроме двух в 2011 году. Такие высокие показатели говорят о том, что на племзаводе используются очень ценные животные, и на протяжении многих лет завод удерживает достигнутые результаты по молочной продуктивности.

В табл. 2 рассмотрим молочную продуктивность животных за пять лет.

**Таблица 2 - Молочная продуктивность животных**

Показатель	год				
	2007	2008	2009	2010	2011
Надой за 305 сут., кг	7018	6393	5751	5966	5955
МДЖ, %	3,92	4,00	3,99	3,97	3,91
МДБ, %	3,1	3,1	3,15	3,2	3,22
Молочный жир, кг	318	325	284	271	283,4

Этот период для хозяйства был кризисным. В связи с неблагоприятными погодными условиями, кормление животных не осуществлялось должным образом, что и явилось причиной снижения надоев. Так, надой с 2007 г. до 2011 г. снизился на 1063 кг. Массовая доля жира в это время варьировала: максимальный показатель составил 4% (2008 г.), затем снижался и в 2011 г. упал с 3,97% до 3,91%. Однако в этот период возросла массовая доля белка: на конец анализируемого периода (2011 г.) она составила 3,22%, в то время как в начале (2007 г.) составляла 3,1%. Соответственно, эта динамика привела и к снижению количества молочного жира.

Большое значение имеют показатели развития молодняка, так как порода комбинированная, и приросты живой массы влияют на



экономическую эффективность, также как и возраст телок при первом осеменении.

В табл. 3 рассмотрим рост и развитие молодняка по наиболее актуальным показателям.

**Таблица 3 - Рост и развитие молодняка**

Показатель	год				
	2007	2008	2009	2010	2011
Живая масса телок при первом осеменении, кг	465	462	452	456	470
Возраст телок при первом осеменении, мес.	21	21	22	22	23
Среднесуточный прирост живой массы бычков в возрасте от 0-12 мес., г	674	594	619	568	726
Среднесуточный прирост живой массы телок от 0-18 мес., г	592	548	598	567	700

При анализе данных, выявлено, что живая масса телок при первом осеменении за период возросла на 5 кг, но возраст животных также увеличился на 2 месяца. Среднесуточные приросты и быков и телок существенно возросли и составили, соответственно, 726 г и 700 г, что выше на 52 г и 108 г. по сравнению с 2007 г.

Для племзавода существенное значение имеют воспроизводительные качества животных, так как они тесно связаны с племенной работой.

В табл. 4 рассмотрим воспроизводительные качества животных.

Анализируя данные табл. 4, мы выявили, что выход телят за интересующий нас период снизился на 4%, однако, при этом осемено животных было больше на 64 головы, это объясняется плохой кормовой базой в этот период. Число осемененных коров и телок улучшателями снизилось на 50 голов. Число первотелок, введенных в стадо снизилось на 7,9%. Продолжительность использования коров сократилась в среднем на 0,5 лактации.

**Таблица 4 - Воспроизводительные качества животных**

Показатель	Год				
	2007	2008	2009	2010	2011
Выход телят, %	84	80	70	78	80
Осеменено всего коров и тёлочек, гол	1020	974	979	897	1084
В т.ч. улучшателями, гол.	552	530	567	489	502
Введено в стадо первотелок, %	29	30	30	25	21,1
Продолжительность использования коров, лакт.	4,0	4,0	3,6	3,8	3,5

Таким образом, животные костромской породы имеют высокий генетический потенциал, однако, в данный момент условия содержания и кормления животных не позволяют ему полностью реализоваться. А большой учёный, великий зоотехник С.И. Штейман, создатель костромской породы говорил: «Селекционно-племенная работа может дать нужный эффект лишь в том случае, если для развития животных будет создана хорошая среда, иначе говоря, если будут образцово поставлены уход за скотом, содержание его и кормление».

УДК 636.2.03:636.087.7

Канд. с.-х. наук **Т.С. КУЛАКОВА**

Аспирант **М.Е. СОБОЛЕВА**

Магистрант **Т.Ф. МАСЛОВА**

(ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

### **ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ**

Современный этап развития молочного скотоводства характеризуется использованием прогрессивных технологий с высоким уровнем механизации и автоматизации, последними лучшими достижениями в кормлении и приготовлении кормов, отвечающие физиологическому статусу животного.

Главным фактором, наряду с условиями содержания, для реализации генетического потенциала является полноценное и сбалансированное кормление.

В связи с достаточно большим разнообразием кормовых дрожжей, нами был проведен научно-хозяйственный опыт на коровах в

СПК (колхозе) «Племзавод «Пригородный» Вологодской области по использованию И-Сак 1026. Кормовая добавка вырабатывается на основе штамма *Saccharomyces cerevisiae* 1026. Препарат выпускается ООО «Оллтек» (г. Москва).

Для проведения эксперимента методом пар-аналогов подобраны три группы животных. В период проведения опыта животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы коров были аналогичны по ассортименту и качеству кормов. Для животных 1 и 2 опытной группы в рацион были введены дрожжи И-Сак 1026 по 10 и 15 г на голову в сутки соответственно.

При проведении наблюдений по этиологии животных методом индивидуальной хронометрии (Т.Н. Венедиктова, 1982) с целью выявления влияния дрожжей И-Сак 1026 на пищевое поведение учитывали в течении суток время затраченное на стояние, лежание, прием корма и жвачку.

Этологические наблюдения проведены на 9 коровах, по три из каждой группы (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты этологических исследований

Показатели	В минутах			В % от времени суток		
	контрол группа	1 опытная	2 опытная	контрол группа	1 опытная	2 опытная
Стояние	448,3	419,3	464,7	31,1	29,1	32,3
Лежание	641,0	651,3	612,0	44,5	45,2	42,5
Поедаемость корма	306,3	318,0	321,0	21,3	22,1	22,3
Прием воды	19,3	28,7	21,0	1,3	1,9	1,5
Доение	25,0	22,7	21,3	1,7	1,6	1,4
Жвачка	567,3	598,3	603,0	39,4	41,6	41,9
в том числе:						
- стоя	240,0	204,0	218,7	16,7	14,2	15,2
- лежа	327,3	394,3	384,3	22,7	27,4	16,7

У животных большая часть суточного времени уходила на лежание – 44%, стояние – 30% и поедание кормов – 22%. Доение и прием воды занимало немного времени примерно 2%. В разрезе групп имеются различия. Коровы опытных групп, где коровы потребляли кормовые дрожжи И-Сак 1026, более длительно поедали корм (на 4-6%). Так же необходимо отметить, что у животных опытных групп

увеличилось время затрачиваемое на жвачку в первой группе на 4%, во второй опытной группе на 7%, что объясняется увеличением поедаемости объемистых кормов. Длительность жвачки положительно влияет на переваримость и усвояемость потребленного животным корма, поэтому можно констатировать положительное влияние кормовых дрожжей на процессы пищеварения у жвачных.

УДК 636.2.087.61.002.38

Канд. с.-х. наук **Т.С. КУЛАКОВА**  
Канд. с.-х. наук **Е.Е. ХОШТАРИЯ**  
(СПК «Племзавод «Пригородный»)  
Магистрант **Т.Ф. МАСЛОВА**  
(ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВОЛАКТ» В ПИТАНИИ ТЕЛЯТ**

Правильное кормление телят в первые дни и недели жизни - один из ключевых факторов, гарантирующих полноценный рост и развитие животных. Только здоровый теленок может в будущем стать высокопродуктивной коровой.

Важнейшей проблемой современного промышленного животноводства является высокий уровень заболеваемости молодняка сельскохозяйственных животных, связанный с нарушением защитной кишечной бифидофлоры. В последние десятилетия ученые всех стран активно ищут способы повышения бифидогенной активности кормовых добавок. В настоящее время наиболее эффективным бифидогенным препаратом в мире является лактулоза. Введение в рацион животных представителей нормальной микрофлоры, таких как бифидобактерии, молочнокислые бактерии позволяют повысить резистентность организмов к неблагоприятным воздействиям и кишечным инфекциям.

В связи с этим, использование в рационах телят новой бифидогенной кормовой добавки «Волакт» (ТУ 9229-001-66748651-10) представляет значительный интерес и является весьма актуальным вопросом.

Добавка представляет собой сиропобразную вязкую жидкость желтого цвета, содержит не менее 60% сухого вещества, где на долю лактулозы приходится не менее 70%, 22%- лактоза и галактоза, 8% составляют минеральные вещества. Кормовой продукт разработан ООО «НИЦ Пищевых Технологий «Академия».

Экспериментальная часть работы выполнена в период 2010 - 2011 гг. путем постановки научно-хозяйственного опыта на молодня-

ке черно-пестрой породы стада СПК «Племзавод Пригородный» Вологодского района.

Для проведения эксперимента было отобрано по принципу групп-аналогов 4 группы телочек и бычков по 10 голов в каждой. Животных в группы подбирали с учетом даты рождения, живой массы и состояния здоровья.

Согласно схемы опыта, 1 группа является контрольной, телята этой группы получали рацион, принятый в хозяйстве, телятам 2 группы -опытной - в дополнении к основному рациону в смеси с молоком скармливали по 1 мл кормовой добавки лактулозы на 1 л молока (6 мл в сутки), молодняку 2 группы- по 2 мл на 1 л молока (12 мл в сутки) и 3 опытной группе по 3 мл на 1 л молока (18 мл в сутки), начиная с 3-4-дневного возраста и заканчивая в возрасте 1 месяца.

Наблюдения за ростом телят осуществлялись до 6-месячного возраста.

Ведущим показателем, характеризующим рост и развитие животных, является живая масса. Исследование динамики роста и развития телят позволяет судить об эффективности изучаемого фактора.

Ежемесячное взвешивание подопытных животных позволило рассчитать показатели валового прироста живой массы телят за весь период выращивания, который составил в контрольной группе - 122,9 кг, 1 группе опытной – 133,6 кг, 2 группе опытной- 138,7 кг, 3 опытной группе-127,9 кг. Самый высокий прирост живой массы за 6 месяцев имели телята 2 опытной группы. Их прирост за весь период выращивания составил 138,7 кг, что на 12,8 % выше, по сравнению с молодняком контрольной группы. Телята 1 и 3 опытных групп также уступали молодняку 2 опытной группе по данному показателю на 3,8% и 8,4% соответственно.

Особенности процессов пищеварения и обмена веществ у жвачных определяются физиологической функцией преджелудков и населяющих их микрофлорой и микрофауной.

Микроорганизмы оказывают большое влияние на пищеварительные процессы. Рубец является органом, где интенсивно протекают биохимические превращения веществ корма. Питательные вещества корма, в особенности углеводы, у жвачных животных подвергаются действию ферментов (энзимов), которые вырабатываются микроорганизмами, населяющими преджелудки. Они участвуют и в механическом расщеплении клетчатки, размешивании кормовых частиц в преджелудках, улучшают тем самым процессы пищеварения. Им принадлежит важная роль в процессах ферментации крахмала в рубце, разложения углеводов и протеина.

Численный и видовой состав микрофауны рубца в значительной мере зависит от условий питания животных, характера кормления, вида и возраста животного

Учитывая важную роль инфузорий в процессах расщепления и усвоения питательных веществ кормов, мы провели исследования рубцового содержимого телят в возрасте 2 месяцев, с целью определения влияния кормовой добавки на показатели количественного и качественного состава рубцовой жидкости.

Взятие проб проводили согласно методике (Курилова Н.В., 1972) через 2 – 3 часа после кормления при помощи зевника.

Полученные данные о состоянии микрофауны рубца показали отсутствие данных простейших в пробах всех изучаемых групп.

Наши данные согласуются с мнением других ученых, которые утверждают, что инфузории становятся постоянными обитателями рубца телят лишь с 2—3-месячного возраста (Эади с соавт., 1959; Брайнт с соавт., 1958; Ленгеманн и Аллеи, 1959; Севастьянова, 1966).

Кормление является важным условием высокой продуктивности в животноводстве. Однако даже правильно подобранный и оптимизированный рацион не сможет дать животным требуемые нормы энергии и питательных веществ, если есть нарушения в работе желудочно-кишечного тракта.

Телята, переболевшие диареей, сильно отстают в росте, они восстанавливают свою первоначальную массу примерно к 20-дневному возрасту, но энергия роста у них еще длительное время снижена.

Учитывая актуальность данного направления исследований, мы провели подсчет количества применения медикаментозного лечения телят.

Анализируя данные можно сделать вывод, что у телят всех групп наблюдались желудочно-кишечные расстройства, однако интенсивность переболеваемости диспепсией у групп варьировала. Больше всех диареи был подвержен молодняк контрольной группы: к телятам этой группы 12 раз применялось медикаментозное лечение. По отношению к контрольной группе молодняк из 1 и 3 опытных групп на 16,7 % меньше был подвержен желудочно-кишечным заболеваниям, а 2 опытной - на 41,7%.

Таким образом можно сделать вывод, что молодняк, выращенный на рационе с применением лактулозы в количестве 12 мл на голову в сутки по сравнению со сверстниками из контрольной группы, имел большую живую массу, менее был подвержен переболевае-

мости диспепсией, в тоже время использование в рационах животных кормовой добавки, не повлияло на рост (становление) инфузорной фауны.

УДК 636.2.084

Канд. с.-х. наук **Л.В. СМИРНОВА**

Канд. с.-х. наук **И.А. СУСЛОВА**

Студент **А.Н. СЕРКОВА**

(ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

## **ЭФФЕКТИВНАЯ ДОБАВКА ДЛЯ НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ**

В реализации генетического потенциала продуктивности животных ключевым фактором является их полноценное кормление. Наиболее сложно сбалансировать рационы для высокопродуктивных коров в новотельный период, так как имеет место физиологическая ограниченность потребления корма и, как следствие, - недополучение энергии и питательных веществ.

Для достижения высоких удоев после отела (и в целом за период раздоя) необходимо обеспечить животных кормами повышенной энергетической ценности, какими и являются концентраты. Однако высококонцентратный тип кормления зачастую служит причиной повышения кислотности в рубце, что ведет к возникновению ацидозов и других заболеваний алиментарного характера.

В настоящее время для решения этой проблемы могут применяться различные кормовые добавки. ООО «АгроБалт Трейд» предложен препарат минвит КАП.

КАП - это комплекс легкоусвояемых углеводов и полисахаридов в сухой форме. Предназначен он для активного воздействия на работу рубца. КАП оказывает следующее воздействие на организм молочных коров:

- способствует снижению уровня ацидоза;
- улучшает усвоение питательных веществ, витаминов и минералов;
- повышает усвоение труднодоступной клетчатки, протеина, крахмала;
- повышает молочную продуктивность;
- снижает расход кормов на единицу продукции;
- улучшает показатели воспроизводства.

Исходя из актуальности проблемы, целью данного эксперимента являлось изучение влияния КАП на молочную

продуктивность, качество молока и состояние здоровья высокопродуктивных коров айрширской породы в условиях комплекса «Майский» Вологодской области. Для проведения исследования были сформированы 2 группы коров (контрольная и опытная) по 12 голов в каждой, которые отбирались с учетом возраста, живой массы, даты отела, показателям продуктивности за предыдущую лактацию. Все подопытные животные были клинически здоровы и находились в одном дворе при одинаковых условиях содержания. Продолжительность опыта 100 дней. Коровы I группы (контрольной) находились на основном (хозяйственном) рационе. А животным II (опытной) группы скармливали основной рацион с добавлением в течение месяца после отела препарата КАП в количестве 200 г на голову в сутки (в сухом виде совместно с концентратами).

Несмотря на то, что добавка применялась только после отела продолжительностью в один месяц, наблюдение за поедаемостью кормов проводилось в течение всего раздойного периода. Поскольку концентраты коровы получали нормировано, причем одинаково в разрезе групп, то отличия имеются только в поедаемости силоса. Его потребление в среднем на голову в сутки за раздой в опытной группе увеличилось на 8% (29,7 кг против 27,5 кг в контроле)

В группе, где коровам скармливали изучаемую добавку, общая питательность рациона увеличилась за счет лучшего потребления силоса и вследствие применения изучаемой добавки. Но в расчете на единицу продукции преимущество именно за опытной группой (табл. 1).

Анализируя полученные данные, можно констатировать, что скармливание изучаемой добавки позитивно отразилось на продуктивности коров. Суточный удой за 100 дней лактации достоверно ( $P > 0,999$ ) превосходил контрольный показатель на 2,4 кг (на 9%). Добавка не оказала положительного влияния на содержание жира и белка в молоке.

Коровы опытной группы не просто продуцировали больше молока, они давали продукцию с наименьшими затратами кормов. Так, на 1 кг молока натуральной жирности коровы контрольной группы израсходовали 0,88 ЭКЕ, а опытной – 0,83 ЭКЕ, что на 5, 7% ниже. Расход концентратов на единицу продукции в разрезе групп снизился с 449 г до 412 г (на 8, 2%).

Повышение молочной продуктивности животных и более рациональное использование кормов на продукцию предопределено улучшением обмена веществ у них. Два раза (после 1 месяца лактации и в конце раздоя) у подопытных коров отбирали кровь, которую



анализировали по 18 показателям. Все они были близки к физиологическим нормативам. Но в разрезе групп имелась положительная тенденция в пользу опытной группы. В крови коров, которые потребляли добавку, наблюдалось повышение каротина на 13%, глюкозы на 14,7%, резервной щелочности на 8,5% и снижение НЭЖК (неэстерифицированных жирных кислот) на 9,3%. Последний показатель особенно важен для новотельных и раздойных коров, так как его снижение свидетельствует о меньшем «сдаивании с тела».

Таблица – 1 Молочная продуктивность коров за 100 дней опыта (в среднем на 1 голову)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг	25,6±0,35	27,9±0,49***
В % к контролю	100,0	109,0
Содержание жира, %	4,31±0,04	4,28±0,03
В % к контролю	100,0	99,3
Содержание белка, %	3,20±0,02	3,16±0,03
В % к контролю	100,0	98,8
Затрачено кормов на 1 кг молока натуральной жирности, ЭКЕ	0,88	0,83
В % к контролю	100,0	94,3
Затрачено концентратов на 1 кг молока натуральной жирности, г	449	412
В % к контролю	100,0	91,8

\*\*\* $p > 0,999$

Использование добавки в питании новотельных коров выгодно с экономической стороны. Приобретение и скармливание ее в количестве 200 г на голову в день привело к удорожанию рациона до 19,8 руб., а за месяц до 594 руб. За 100 дней лактации получено дополнительно 230 кг молока, что при цене реализации 1 кг по 17,56 руб. позволило получить дополнительную выручку 4039 руб. Это в 6,8 раз больше, чем расходы на кормовую добавку. Таким образом, использование минвита КАП в рационах новотельных коров является эффективным и экономичным способом повышения продуктивности молочных коров и нормализации обмена веществ.

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОЧНОГО КОЗОВОДСТВА В ООО «ФЕРМА НАДЕЖДА» ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

В истории козоводства взлеты этой отрасли сменялись периодами почти полного упадка, и, наоборот, очередной расцвет ее в Европе пришелся на конец прошлого столетия. Пример подала Франция, затем Германия, Новая Зеландия и Северная Америка. В Швейцарии существуют санатории, где лечат только парным козьим молоком. Российское общество на исходе прошлого века тоже стало пропагандировать разведение молочных коз.

В конце 80-х годов XX века была осуществлена закупка коз зааненской породы из Австралии. Этих животных распределили в ГПЗ «Никоновское» Московской области и колхоз им. Кирова Полтавской области. В связи с трудным экономическим положением в сельском хозяйстве страны в 90-х годах прошлого века единственный племенной репродуктор по разведению молочных коз прекратил свое существование. Чтобы сохранить уникальный генофонд этих животных, в 1994 году в опытное хозяйство Всероссийского НИИ овцеводства и козоводства из ГПЗ «Никоновское» были завезены чистопородные козы зааненской породы в возрасте 4 месяцев – 4 козлика и 21 козочка, часть из них (20 козочек и 2 козлика) выкупило КФХ «Надежда». Переход экономики на рыночные отношения дал мощный импульс развитию молочного козоводства уже на новой основе частного ведения производства.

Одними из первых животноводством в Тверской области в 1990 году стала заниматься семья Бодровых. Изначально начинающие фермеры решили осваивать овцеводство, но распад ГПЗ «Никоновское» дал толчок к развитию другого направления – чистопородного молочного козоводства. В 2000 году, будучи уже успешным, процветающим предприятием КФХ «Надежда» изменило организационно-правовую форму и теперь это - ООО «Ферма Надежда» с полностью сформированным стадом чистокровных зааненских коз.

В 1993 году получить из США подаренную Мамой Пикси (американская фермерша и друг семьи) козочку Фрию «Надежде» помогла американская программа "Фермер-фермеру" и в последующем несколько лет активно с ними работала, присылая на ферму специалистов-козоводов, проводивших оценку экстерьера и генетических особенностей животных. По этой программе Александр Бодров в 1995 году прошел стажировку на лучших козоводческих фермах США, овладел способом прижигания рогов молодняку и методу искусственного осеменения. Там же Александр и Надежда Бодровы вступили в Американскую ассоциацию молочного козоводства (ADGA), в которой пребывают и по сей день, ведя по их системе менеджмент стада, получая регулярно специальную литературу и даже участвуя в голосовании по проблемам Ассоциации. Мама Пикси подарила фермерам и чистопородного зааненского козлика из своего стада (от матери Лили, максимальные удои которой достигали 9 литров в день). Теперь он является папашей многих рекордисток стада и к тому же здорово исправил экстерьер «Никоновских» коз. Вообще хозяйство не гонится за рекордами в удойности (хотя козы в маленьких хозяйствах спокойно дают в пике и около 6 литров в день), а борются за их долговременную продуктивную жизнь, чему способствует и хороший экстерьер.

На сегодняшний день ферма обладает большим генетическим потенциалом. Племенными козлами на ферме представлены потомки французской селекции - Франц V50 и Франц V51, американской селекции – Джонни V70 и Джонни -V71, новозеландской селекции – Никон. Искусственное осеменение коз на ферме дает хорошие результаты (до 70%), неоплодотворенных коз пускают «под козла».

Поголовье коз держится на заданном уровне: молочные козы – 150 голов, ремонтный молодняк – 20-25 голов, козлы-производители -6-8 голов и товарный племенной молодняк. Средний годовой удой составляет 800-900 кг с жирностью 3,8 – 4,5%, плодовитость коз 160-180 козлят на 100 козоматок, период лактации интенсивный и может длиться в зависимости от плановых сроков осеменения до 18 месяцев, даже до 24 мес.

На всероссийской выставке ферма представлена козой «Улыбкой» инд.№R-31, порода зааненская, породность – чистопородная, место рождения – ферма «Надежда», дата рождения 17.02.2003 г., масть и приметы: белая, рога прижжены, ж.м. 70 кг. В возрасте 4 лет 8 мес. ее надой за II лактацию достиг 1100 кг, плодовитость – 2 окота в год (6 козлят - 2♂, 6♀). В хозяйстве разводят только чистопородных животных. Доля элитных животных в стаде на

2012 год 65%. ООО «Ферма Надежда» выбрала два пути развития – молочное и племенное козоводство. Уровень продаж качественного племенного молодняка один из наиболее высоких в Российской Федерации. Молодняк выращивается по интенсивной американской технологии, что сказывается на его дальнейшем использовании в племенных и товарных направлениях.

Доение коз на фермах производится в доильную установку шведской фирмы «Де Лаваль» на одну козу в ведро. Затем молоко фильтруется через фильтры той же фирмы, охлаждается в танке охладителе и после этого поступает в пастеризационную установку. Технология пастеризации и моментального розлива пастеризованного молока в тару позволяет увеличить срок хранения молока и стабилизацию его вкусовых качеств. Упаковка в бутылочки по 0,233 и 1,0 л.

На ферме разработаны и апробированы технологии производства и других продуктов из молока коз (творог, сметана, масло и др.), успешным является изготовление и продажа сыров – брынзы, Шевре, Камамбера и др. Главный специалист хозяйства, кандидат с-х наук Бодрова Юлия Николаева обучалась сыроделию у немецких и голландских мастеров-сыроделов. Александр и Надежда Бодровы передают свой уникальный накопленный опыт детям, которые созидаательно относятся к их трудам и развивают направление молочного козоводства в разностороннем русле. На базе хозяйства несколько лет назад Минсельхозом России предполагалось создание постоянно действующего Информационно-Консультационного Центра (ИКС) по молочному козоводству для всех регионов страны, где бы проводились семинары для любителей и специалистов, шло дистанционное обучение (выпускались бы брошюры, методички, книжки) - по типу "Экстеншен Сервис" на Западе. Для этого построен семейный коттедж с четырьмя гостевыми комнатами со всеми удобствами. Гостевые комнаты используются для агротуризма.

Реализация сельскохозяйственной продукции – важнейшая составная часть предпринимательской деятельности и главный источник доходов ООО «Ферма Надежда», соответственно и степени его устойчивости в рыночных условиях хозяйствования. В 2000 году фермой были разработаны и утверждены ТУ на молоко козье натуральное пастеризованное. ООО «Ферма Надежда» с 2001 года первой в России начала поставлять пастеризованное козье молоко в торговые сети г. Москвы (Рамстор, Ашан, Перекресток и др.) и Твери (Тверской купец) и теперь, несмотря на конкуренцию не уступает

крупным товаропроизводителям пастеризованного козьего молока и продукции его переработки. Спрос на продукцию высокий.

На современном рынке экологически чистые продукты питания пользуются большим спросом, а производителей не хватает, спрос превышает предложение. Так не задуматься ли выпускникам сельскохозяйственных академий над реализацией программы восстановления сельского хозяйства не на бумаге, а на примере таких успешных хозяйственников, как семья Бодровых.

УДК 636.1

Канд. с.-х. наук **Е.И. АЛЕКСЕЕВА**  
Магистрант **М.Ю. КОТЕЛЬНИКОВА**

### **КОНЕВОДСТВО ЛУЖСКОГО РАЙОНА ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

На протяжении веков роль лошади в социально-экономической сфере человека менялась в точном соответствии с изменениями уклада самой жизни.

Научно-технический прогресс и высокий уровень механизации сельскохозяйственного производства вызвали объективные изменения в состоянии и направлениях развития коневодства России.[1]

Социально-экономическую значимость лошади обеспечивает ряд хозяйственно-полезных качеств и признаков, которые, позволяют, широко использовать её в новых условиях хозяйствования. Ведь с точки зрения рационального сочетания отраслей в хозяйствах различных производственных типов, коневодство хорошо дополняет другие направления, обеспечивая потребителей различными видами коневодческих услуг, которых на сегодняшний момент становится всё больше.

По данным ведущих специалистов ВНИИ коневодства Калашникова В.В., Калашникова В.С., в России численность лошадей за период с 1991 по 2006 год во всех категориях хозяйств уменьшилась с 2618 до 1304,4 тыс. голов (рис.1). С 2007 года по настоящее время наметилась устойчивая тенденция увеличения численности поголовья лошадей с 1304,4 до 1400 тыс. голов.

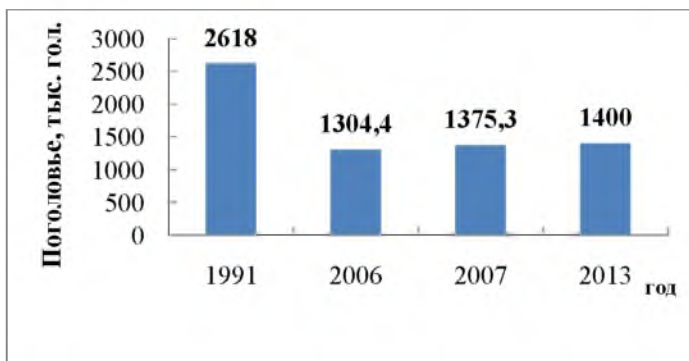


Рис.1. Динамики поголовья лошадей с 1991 по 2013 год

Цель работы изучить перспективы развития отрасли коневодства Лужского района. Согласно цели были поставлены задачи: оценить современное состояние отрасли, проанализировать трудности с которыми сталкиваются специалисты, проанализировать современные тенденции в развитии коневодства разных направлений хозяйственного использования.

Данные по численности поголовья лошадей в Лужском районе были предоставлены ветеринарным врачом Слотиной Татьяной Государственной ветеринарной клиники города Луги.

Из истории Лужского района известно что район является наследником богатейшего опыта в области коннозаводства, в частности рысистого, поскольку на протяжении XX столетия центром лужского коннозаводства являлась известная всем лужанам и специалистам рысистого коневодства деревня Калгановка. Именно там в 1907 году был основан Конный Завод «Калгановский». Основал его Георгий Михайлович Курдюмов, член Санкт-Петербургского императорского общества поощрения рысистого коннозаводства.

Коннозаводческое дело началось с покупки 12 орловских кобыл от производителей в лучших заводах того времени. В 1922 году «Калгановский» конный завод был национализирован, позднее переименован в государственный племенной завод «Звездочка», а с апреля 1999 года именовался как ЗАО АПП «Северная Звезда» КЗ «Звездочка».

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 8 августа 2011 г. N 1058 «Об открытом акционерном обществе, объединяющем ипподромы Российской Федерации» (Собрание законода-

тельства Российской Федерации, 2011, № 33, ст. 4902), согласно Приказу от 26 сентября 2011 г. № 322 было ликвидировано федеральное государственное учреждение «Государственная заводская конюшня «Лужская».

На 1 января 2013 в Ленинградской области поголовье лошадей составляет 1621 гол. В Лужском районе содержится 149 голов. В процентном соотношении этот показатель составляет 9,06% от общего числа лошадей всей области. В Лужском районе всё поголовье лошадей содержится в 9 конюшнях и в частном секторе. В хозяйствах держат 129 голов, 18 голов содержатся в частном секторе.[3]

По половозрастному соотношению доля жеребцов производителей от общего поголовья Лужского района составляет 8,84% (13гол), доля кобыл от общего поголовья 46,93% (69 гол), доля молодняка 2009-2012 года рождения составляет 23,12% (31 гол.) и доля меринов приходится на 21,08 % (34 гол).

**Таблица 1 - Характеристика хозяйств по наличию лошадей в Лужском районе на 1.01.2013**

Хозяйства	общее пог., гол.	жеребцы	кобылы	мерины	молодняк
Калгановский КЗ	23	4	5	6	8
Филиал ДАРа	17	4	5	8	-
ООО «САТИС»	28	2	14	-	12
Конюшня ГУП «Водоканал»	21	-	13	8	-
Частная конюшня в д. Турово	7	-	3	4	-
Конюшня ДОЛ «Зеленый огонек»	8	-	6	1	1
в п. Толмачево: частная конюшня «Ситенка»	15	3	6	-	6
в д. Крупели Конюшня при базе отд. «Аннушка»	2	-	1	1	-
КСК «Лужаночка»	8	-	5	2	1
Частные владельцы	18	-	11	4	3
<b>ВСЕГО</b>	<b>147</b>	<b>13</b>	<b>69</b>	<b>34</b>	<b>20</b>

Самыми крупными конюшнями Лужского района являются конюшня ООО «САТИС» (табл.1) - их поголовье составляет 28 голов,

«Колгановский» КЗ - 23 головы, и конюшня ГУП «Водоканал» 21 голова.

Породный состав лошадей Лужского района представлен: верховыми породами - это тракененская, ганноверская и терская; легкоупряжными породами - это орловская рысистая, русская рысистая, американская стандартbredная, тяжелоупряжными породами - это русская тяжеловозная, латвийская упряжная, торийская. В КСК «Лужаночка» содержатся представители местной степной породы башкирская и местной лесной породы – поллеская, там же содержат шетленских пони.

На сегодняшний день в Лужском районе в большей степени представлено спортивное коневодство в частности любительское. Конюшни предоставляют услуги по обучению верховой езде, организуют образовательные экскурсии, программы выходного дня, проводят конные праздники. Племенная работа в районе организована локально., в хозяйствах КСК Лужаночка, в частной конюшне в д. Турово.

Главные проблемы с которыми сталкиваются конюшни Лужского района это не хватка квалифицированного персонала, низкий уровень спроса на услуги, в следствие отсутствия популяризационных мер клубов (о них знает узкий круг лиц). Так же многие специалисты отмечают, меры государственной поддержки выделяемые на поддержку не достаточны для того чтобы отрасль развивалась. Их хватает только на покрытие текущих затрат. Следующая проблема связана с нехваткой времени у специалистов отрасли на приобретение новых знаний касающихся современных мер и приёмов которые используют в современной коневодческой индустрии.

Не смотря на трудности с которыми сталкивается отрасль коневодства в Лужском районе, сегодня есть все условия для того чтобы отрасль развивалась. Для этого необходима инициатива и разработанный комплекс мер по развитию отрасли по принципу: идея, кадры, обеспечение.

Коневодство может развиваться по всем направления – это спортивное коневодство (требуется план развитие уже созданных конных клубов, и организация новых), племенное и продуктивное коневодство (выращивание конкурентоспособных спортивных пород лошадей причём ядро перспективных конематок и жеребцов-производителей имеется в ЧК «Ситенка» и в ряде других хозяйств района, из продуктивного коневодство перспективным является производство кумыса. Для развития этих двух направлений в районе есть имеющаяся инфраструктура, достаточная кормовая база, с наличием большого количества не занятых пастбищ, свободный рынок сбыта



лечебного напитка т.к. район входит в число рекреационных зон Ленинградской области, где имеется большое количество детских лагерей, санаториев, домов отдыха.

### **Литература**

1. **Калашников, В.В.** Концепция развития коневодства России на период до 2010 года / В.В. Калашников, В.С. Калашников // электр. источник.
2. **Алексеева, Е.И.** Структура поголовья и использование лошадей в Ленинградской области / Е.И. Алексеева // Материалы международного конгресса – СПб.,2012.-С.16.
3. **Калашников, В.В.** Тенденции и перспективы развития коневодства России / В.В. Калашников, В.С. Калашников // Коневодство и конный спорт.

**КОРМЛЕНИЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ БЕССТРЕССОВОМ СПОСОБЕ СОДЕРЖАНИЯ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА ИП ДМИТРИКОВОЙ Н.И.**

Хозяйство ИП Дмитриковой Н.И. это свинофермы с законченным циклом производства на 500 свиней в год. На данной ферме используется 5-ти фазная бесстрессовая поточная технология воспроизводства, выращивания и откорма свиней с ритмом производства 21 сутки.

У чувствительных к стрессу свиней значительно снижаются оплодотворяемость, сохранность поросят, у потомства происходит снижение приростов. Преимущество бесстрессового способа содержания свиней заключается в погнёздном содержании поросят от рождения до завершения откорма в станках изолированных секций для содержания различных возрастных групп свиней или содержание поросят сгруппированными гнёздами (министадами) на стадии завершения подсосного периода и непринудительном, самостоятельном перемещении их сгруппированными гнёздами или министадами по стадиям технологического процесса [1, 2, 3, 4, 5].

При этом за счёт устройства комбинированных лазов между каждой парой смежных станков для опороса свиноматок обеспечивается возможность создания на первом этапе визуального контакта поросят, находящихся в этих станках, а при завершении подсосного периода после полного открытия лазов происходит самоформирование министад поросят-сосунов из двух смежных станков. За счёт устройства герметичных лазов между стенками изолированных секций для содержания подсосных свиноматок с поросятами-сосунами, поросят-отъёмшей и откормочных свиней, при их открытии, обеспечивается самостоятельный непринудительный переход сгруппированными гнёздами поросят-сосунов на дорашивание и поросят-отъёмшей на откорм [1, 2, 3, 4, 5].

Началом перехода поросят-сосунов из смежных станков для опороса свиноматок управляют открытием лазов в перегородках этих станков, а переход поросят-сосунов из секций для опороса свиноматок в секции для дорашивания поросят и из секций для дорашивания поросят в секции для откорма свиней обеспечивается открытием герметичных лазов в стенах этих секций.

**Таблица 1 - Содержание ингредиентов получаемых с кормом в разные периоды доразивания и откорма поросят, (%)**

Питательные вещества	Подсосный период	Переходный период между подсос. пер. и 1 пер. дор.	1 период доразивания	Переходный период между и 2 периодам и дораш.	2 период доразивания	Переходный период между 2 пер. дораш. и 1 пер. откорм.	1 период откорма	Переходный период между и 2 периодами откорма	2 период откорма
Пшеница	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ячмень	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Горох	-	-	-	50	100	100	100	50	-
Кукуруза	100	50	-	-	-	50	100	50	-
Отруби пшеничные	-	-	-	-	-	-	100	50	-
Шрот подсолнечный	-	50	100	100	100	50	-	50	100
Шрот соевый	100	100	100	100	100	100	100	50	-
Жмых подсолнечный	100	50	-	-	-	50	100	50	-
Соя полножировая	-	50	100	100	100	50	-	50	100
Кукурузный глютен	100	50	-	-	-	50	100	50	-
ЗОМ Делак	100	50	-	-	-	-	-	-	-
Дрожжи кормовые	-	-	-	50	100	50	-	-	-
Мел кормовой	100	100	100	100	100	100	100	50	-
ВМК panto F-10	100	50	-	-	-	-	-	-	-

При таком способе содержания поросята подвержены меньшему стрессу, чем при принудительных переводах. Поросята в течение двух, трех дней постепенно переходят в последующую секцию, при этом (при открытии лаза) поросята переходят на промежуточный (между этапами) рецепт кормов. Поросята имеют доступ к «старому» рецепту кормов, но могут поедать и «новый» корм (для более старшей группы). При этом чаще, более охотно поедается «старый» корм, поэтому его дозировку надо уменьшать. К концу переходного периода корм в старой секции совсем перекрывается, и поросята идут прини-

мать корм в новую секцию. При этом надо подкараулить момент, когда все животные перейдут в новую секцию и закрыть герметичный лаз.

При таком способе перевода поросята подвержены меньшему стрессу при переводе и при смене корма. При принудительном переводе группы поросята часто первые дни отказываются от нового корма, и приросты резко снижаются, также довольно часто бывает, что поросята теряют живую массу в первые дни перехода.

Кормление всех половозрастных групп свиней производится сухими полнорационными комбикормами, сбалансированными по питательной ценности, приготовленными на комбикормовом заводе.

Все поросята от сосунов до возраста в 195 дней получают корм из самокормушек. Свиноматки всех технологических групп и ремонтные свинки получают корм из индивидуальных дозаторов непосредственно в индивидуальные кормушки.

Предусмотрено применение кормов 7-8 рецептов, каждый из которых предназначен для кормления определённой группы свиней.

Реализация нового способа выращивания свиней позволяет исключить и максимально ограничить влияние стрессов при перегруппировке и принудительном перемещении животных, уменьшат отход, увеличивает продуктивность. Значительно сокращаются затраты труда на обслуживание свинофермы.

### Литература

1. **Калюга, В.** Новый бесстрессовый способ содержания свиней / В. Калюга, И. Кара, С. Николаев, В. Базыкин // Животноводство России. – 2010 – сентябрь – С. 35-37.
2. **Аришин, А.** Модернизация производства – процесс бесконечный / А. Аришин // Свиноводство. – 2010 – сентябрь-октябрь – с. 27-29.
3. **Дунин, И.М.** Стратегия развития племенной базы свиноводства России / И.М. Дунин, В.В. Гарай // Свиноводство. – 2009 – ноябрь-декабрь – С. 15-16.
4. **Храмешкина, С.В.** Влияние технологического стресса на продуктивность молодняка французской селекции / С.В. Храмешкина // Зоотехния. – 2010 – август – С. 24-26.
5. **Тяпугин, Е.А.** Выращивание ремонтного молодняка свиней / Е.А. Тяпугин, Г.А. Симонов, М.Е. Гуляева // Свиноводство. – 2011 – январь-февраль – С. 19-21.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕКСИРОВАННОГО СЕМЕНИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Сейчас очевидно, что отечественное животноводство требует нового импульса для развития. Мировая наука добилась планирования пола будущего поколения животных. Ученые этим занимаются уже давно, ведь в сфере сельского хозяйства вопрос планирования пола потомства стоит достаточно остро, особенно в молочном животноводстве. Этот метод называется оплодотворение с использованием **сексированного семени**. Сексированное семя - это сперма производителей, разделенная по полу (носителю Х или Y хромосомы). [1]

Революционным в области воспроизводства скота стало изобретение в конце 1970-х годов метода проточной цитометрии для отделения живых клеток через скоростной сортер. В 1980-х годах были попытки отделить сперматозоиды, содержащие Х-хромосомы, от тех, что содержат Y-хромосомы. Однако на тот момент положительных результатов не получили. А уже 1992-го года при использовании спермы, разделенной по полу, получили первого теленка. [2]

Компания Cogent (Великобритания) явилась первой в мире, которая стала использовать метод разделения семени быков-производителей по полу в производственных условиях (1999 г.). Сама методика разделения семени по полу была разработана в корпорации X&Y Inc. (США). Она основывается на том, что гаметы быков содержат гаплоидный набор хромосом. Следовательно, в одних половых клетках содержатся хромосомы Х, а в других Y. В гаметах с Х хромосомой содержится ДНК на 4% больше, чем в сперматозоидах с Y хромосомой. Производю окрашивание хромосом половых клеток, было установлено, что гаметы с Х хромосомой поглощают на 4% красителя больше, чем гаметы с Y хромосомой. От количества поглощенного красителя зависит уровень флуоресцентного свечения, которое улавливается компьютером. [3]

Селекционерами установлено, что в молочном скотоводстве большим спросом пользуется сперма, содержащая Х хромосому, что определяет женский пол, в мясном - Y хромосому, что определяет мужской пол. Эффективность, получаемая от использования данной методики, составляет 65-95% особей желательного пола. Ввиду того, что сексированная сперма отличается от обычной, успех

работы заключается в тщательном планировании и подготовке как животного, так и самой спермы. При использовании сексированной спермы можно получать отличных здоровых телок для ремонта стада, но при этом необходимо следовать некоторым простым принципам, таким как: выбор соответствующих для осеменения коров и телок, и надлежащее обращение с сексированной спермой.

Общие требования при использовании сексированного семени:

- для осеменения сексированным семенем используются преимущественно телки, которые после тщательного отбора должны быть абсолютно здоровыми;
- используется это семя в хозяйствах, благополучных по инфекционным заболеваниям;
- сперма вводится внутриматочно, с помощью обычного катетера для осеменения;
- осеменять телок нужно только в спонтанный эструс;
- оттаивать соломинки с сексированным семенем нужно при 38°C в течение 30 сек.; температура и продолжительность нагрева точно указываются в инструкции фирмой-производителем;
- от оттаивания спермы до осеменения животного должно пройти не более 10-15 мин.

Также необходимо тщательно отнестись к условиям содержания и кормления животных.

Общие выводы по использованию сексированной спермы:

- сексированная сперма в 2-3 раза дороже обычной;
- при производстве данной спермы используется специальный метод с применением красящего вещества, наносящий повреждение клеткам, из-за чего фертильность спермы снижается;
- необходимо выбирать сперму такого быка, у которого показатель рождаемости потомства (фертильность) выше среднего;
- осеменение необходимо производить согласно требованиям инструкции фирмы-производителя;
- летом не целесообразно использовать эту сперму, наилучшее время для осеменения - весна и осень, так как в это время процент результативного оплодотворения самый высокий;
- рекомендуется использовать только для осеменения телок, а также для первого осеменения коровы после отела;
- соотношение полов рожденных телят гарантируется производителем;
- жизнеспособность телят не уступает жизнеспособности сверстников, рожденных при использовании обыкновенной спермы.

Работу и осеменение сексированным семенем должны проводить специалисты, обладающие соответствующими знаниями и использующие специальное компьютерное программное обеспечение. Выбор быка-производителя для осеменения телки/коровы должен происходить с учетом экстерьера животного, показателей его продуктивности, с использованием информации об особи, указанной в ее сертификате происхождения. При осеменении допускается коэффициент родства (инбридинга) не выше 6,25 %.

Поскольку технология разделения спермы быков по полу делает только первые шаги, поставщиков такой эксклюзивной продукции еще немного: по оценкам участников рынка, не более десятка компаний.

В Россию сперма, разделенная по полу, поступает только от зарубежных компаний, главным образом из США, основные поставщики – представительства американских корпораций ABS Global Inc, «Альта Дженетикс Раша» и канадская «Семекс Альянс».

Некоторые ученые считают, что Россия пока еще не готова к масштабному применению сексированного семени. Довольно часто хозяйства получают плохие результаты, когда осеменяемость животных составляет около 50-60%. В первую очередь это связано с недостаточной подготовкой специалистов, низким уровнем менеджмента в хозяйствах и плохим кормлением. [1]

По мнению автора учебных изданий Костомахина Н.М., Россия нуждается в лаборатории, где будет использоваться технология разделения сперматозоидов по полу, но внедрение таких лабораторий не должно носить массовый характер.

### Литература

1. **Костомахин, Н.М.** Основы производства молока / Н.М. Костомахин. – Венгрия, г. Буди, Рада Пуста: Хунланд Трейд Кфт., 2011. – 62 с.
2. **Красота, В.Ф.** Разведение сельскохозяйственных животных / В.Ф. Красота, Т.Г. Джапаридзе, Н.М. Костомахин. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: КолосС, 2006. – 424 с.
3. **Черняк, Н.** Сексированное семя – инновация в молочном скотоводстве на этапе управления воспроизводства стада / Н. Черняк, О. Гончарук // Молоко и ферма, 2012. - №4. – С. 58-62.

## **МИКРОБНАЯ ОБСЕМЕНЁННОСТЬ СПЕРМЫ ХРЯКОВ И МАТКИ СВИНОМАТОК В ПОСЛЕРОДОВОЙ ПЕРИОД**

Снижение репродуктивных качеств свиноматок может проявляться отсутствием оплодотворения и повторением половой охоты или же нарушением процесса оплодотворения и малым числом родившихся поросят. Причины нередко связаны с качеством спермы, технологией осеменения, инфицированием репродуктивных органов самки. Стрессы и несбалансированное кормление могут увеличивать частоту бактериальной обсемененности репродуктивного тракта.

В Великобритании при исследовании плодов свиней в 32,4% случаях обнаруживали патогенный микробный фактор. Это *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Leptospira* spp., *Listeria monocytogenes*, *Streptococcus* spp., *Parvovirus* и др. [1].

Нередко инфекции связаны с микроорганизмами окружающей среды. При определенных обстоятельствах такие микроорганизмы могут действовать на репродуктивный тракт как патогенные. Это могут быть *Escherichia coli*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Listeria* spp., *Mycoplasma* spp., *Pasteurella* spp., *Salmonella* spp., *Klebsiella* spp., *Corynebacterium* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Campylobacter* spp. Клинические признаки включают аборт, мертворождаемость, перинатальную смертность, эндометрит [2].

Условно патогенные микроорганизмы могут попадать в матку из внешней среды, при естественном или искусственном осеменении. При послеродовом дисгалактичном синдроме и эндометрите после покрытия, в половой тракт микроорганизмы попадают обычно из окружающей среды. Чаще это кишечная палочка (Klopfenstein et al, 2006). При синдроме вагинальных истечений, который в своей этиологии включает и трансмиссионный путь, более важным является *Actinobacillus suis* [3].

Зигмунд Пейсак (2008) указывает на обсеменение матки *E. coli*, *S. pyogenes*, *Staph. aureus*, *Pasteurella*, *E. rhusiopathiae*, *Pseudomonas*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus* sp., *Salmonella* sp. и др, как причину поражения плодов и гнойное воспаление плаценты, и в последующем снижение плодовитости.

Приведенные данные указывают на различные пути проникновения микроорганизмов различной степени патогенности в



репродуктивный тракт свиней в послеродовой период и во время осеменения, что может существенно влиять на их оплодотворяемость.

Цель дипломной работы – изучить микробную обсемененность маточной среды свиноматок в послеродовой период и спермы хряков и чувствительность выделенных микроорганизмов к экспериментальному препарату Фертилифил С.

Материал и методы исследований. Исследования выполнены в лабораториях кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины УО «БГСХА» и кафедры эпидемиологии и микробиологии ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования».

В КУСП СГЦ «Вихра» Мстиславского района в период опоросов свиноматок наблюдали за течением родов и послеродового периода. Регистрировали животных, у которых роды были патологическими или длились дольше обычного, и у них в первые дни после родов выявляли заболевания половых органов и вымени.

Для бактериологического исследования использованы образцы свежеполученной спермы от двух хряков и содержимое матки шести свиноматок с патологическими родами или синдромом вагинальных истечений.

Для получения содержимого матки от животных с признаками воспалительного процесса им вводили в половые пути стерильный катетер прибора ПОС–5 так, чтобы головка катетера прошла несколько складок в шейке матки. Затем сжатый флакон прибора присоединяли к катетеру и всасывали доступную часть содержимого. После извлечения катетера содержимое выдавливали в стерильную пробирку с физиологическим раствором (2–3 мл). Свежеполученную сперму (2–3 мл) вносили непосредственно в подготовленную пробирку. Взятый материал доставляли в лабораторию кафедры эпидемиологии и микробиологии ГУО «БЕЛМАПО».

Посев материала проводили на чашки с 5% кровяным агаром, желточно-солевым агаром, среду эндо- и другие среды для выделения стафилококков, стрептококков, энтерококков, энтеробактерий, неферментирующих грамотрицательных бактерий и грибов.

Определение чувствительности выделенных микроорганизмов к экспериментальному препарату фертилифил С в концентрациях 1 : 100 и 1 : 1000 проводилось методом серийных разведений на среде Мюллер-Хинтон агар.

Результаты. Из 54 свиноматок с патологией родов и послеродового периода у 30 (55,6%) роды были затяжными (дольше 4–5 ч), а 24-м (44,4%) оказывали акушерскую помощь. В послеродовой

период у них проявились заболевания: у 14 – мастит, у 40 животных – метрит. Из 45 свиноматок, оставленных для воспроизводства, оплодотворилось 32 (71,1%), а 13 повторили охоту (28,9%). В целом показатель оплодотворяемости свиноматок в СГЦ «Вихра» в этот период колебался от 73% до 78%.

При бактериологическом исследовании содержимого матки свиноматок выделяли *Escherichia coli* и, кроме того, у 33,3% животных – *Enterococcus faecalis*. Общее количество микроорганизмов на кровяном агаре составляло от  $5 \cdot 10^3$  до  $15 \cdot 10^6$  КОЕ/мл. Во всех случаях рост микроорганизмов наблюдали на среде эндо и в двух случаях – энтерококк агаре.

Из спермы хряков выделяли *Staphylococcus saprophyticus*. Общее количество микроорганизмов на кровяном агаре составляло от  $5 \cdot 10^3$  до  $20 \cdot 10^3$  КОЕ/мл. Рост микроорганизмов наблюдали также на желточно-солевом агаре

Все выделенные микроорганизмы проявляли высокую чувствительность к фертилифилу С в концентрации 1 : 100 и 1 : 1000.

**Закключение.** В КУСП СГЦ «Вихра» Мстиславского района нередко у свиноматок в послеродовой период проявляются заболевания половых органов и вымени. Это связано с затяжными родами (в 55,6% случаев) или оказанием акушерской помощи (44,4%).

При бактериологическом исследовании содержимого матки свиноматок с патологией выделяли *Escherichia coli* и *Enterococcus faecalis*. Эти микроорганизмы проявляли высокую чувствительность к экспериментальному препарату Фертилифил С в концентрации 1 : 100 и 1 : 1000. Выделенный из спермы хряков *Staphylococcus saprophyticus* также оказался чувствительным к Фертилифил С.

### Литература

1. **Glossop, С.Е.** Proc. Rencontres Internationales de Production Porcine, 1992. – P. 97.
2. **Wrathall, А.Е.** Veterinary Record, 1971. – V. 89. – P. 61.
3. **Klopfenstein, С., Farmer С., Martineau G.P.** / In: Straw B, Zimmermann JJ, D'Allaire S, Taylor Dj (ed) Diseases of swine, 9th edit. Blackwell Publishing, Oxford. – P. 57–85.
4. **Зигмунд Пейсак.** Болезни свиней. Перевод с польского/Зигмунд Пейсак// ЗАО «Консул», 2008.– Издание на русском языке. Оформление ОАО «Брестская типография», 2008. – 406 с.

**ТОКСИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН  
ФОСФОЛИПИДОВ РАПСА**

Обеспечение населения высококачественными продуктами является одной из важнейших задач агропромышленного комплекса и сельскохозяйственной науки страны. Выполнение этой задачи возможно лишь на базе полноценного кормления животных и птицы, рационального использования кормовых ресурсов. Значительная роль в обеспечении населения высококачественными продуктами животного происхождения в мире принадлежит птицеводческой отрасли. Среди резервов, позволяющих в короткий срок и при сравнительно невысоких затратах наращивать производство мяса является организация разведения бройлеров. Бройлер – гибридный мясной цыпленок, специально выращенный на мясо и отличающийся интенсивным ростом, высокой оплатой роста, нежным мясом, эластичной и гладкой кожей, мягкими хрящами грудной кости. Мясо бройлеров – высокопитательный диетический продукт. В нем содержится в среднем 22 % белка (в говядине – 18 %, свинине – 14 %). Большинство стран мира, в том числе и Республика Беларусь для резкого увеличения производства мяса пошли по пути развития бройлерного производства. При современном ведении животноводства в рационах животных отмечается существенная нехватка энергии. Восполнение ее идет несколькими путями – добавление в состав рационов углеводов (сахара, патоки), технического жира, продуктов мясо-перерабатывающей промышленности. Наиболее перспективным компонентом для восполнения энергии в рационах являются продукты переработки рапса. Рапс – ценная масличная культура Республики Беларусь, в семенах которой содержится до 50% жира и до 40% белка. Благодаря достижениям селекционерам мира, рапс из кормовой, промежуточной культуры стал ведущей масличной культурой, которая занимает второе место в мире после сои. В процессе технологии получения масла, являющегося основным продуктом переработки рапса, остается большое количество рапсового жмыха, водонерастворимых фосфолипидов, пигментов и т.д. в связи с расширением посевов рапса для производства масла, как на пищевые цели, так и для использования в качестве дизельного топлива, появляется возможность широкого использования продуктов переработки

рапса в качестве продукта, который позволит компенсировать недостаток энергии в рационе животных. Целью настоящих исследований является изучение биологической ценности и безвредности мяса при использовании различных дозировок кормового фосфолипидного комплекса на основе продуктов переработки рапса с различным содержанием компонентов.

При выполнении работы фосфолипидный комплекс вводился в комбикорм в дозах (г/кг комбикорма): 0,2 г/кг (2-я опытная группа), 0,3 г/кг (3-я опытная группа), 0,4 г/кг (4-я опытная группа), первая группа – контроль. Биологическая оценка позволяет по совокупности состава и свойств продукта быстро выявить наличие нежелательных, вредных факторов. Безвредность продукта и его питательная ценность являются взаимосвязанными параметрами качества. Для определения биологической ценности и безвредности мяса использовали тест-объект реснитчатых инфузорий Тетрахимена пириформис согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис», 1997. Показатели биологической ценности определяли по числу инфузорий, размножившихся на испытуемых пробах за четверо суток культивирования. Полученные данные сравнивали с числом инфузорий на контроле, а результат выражали в процентах. Токсичность (безвредность) исследуемых образцов определяли по наличию погибших инфузорий, изменению их формы, характера движения и угнетению роста Тетрахимены. Результаты исследований приведены в табл. 1.

**Таблица 1 – Токсико-биологическая оценка мяса цыплят-бройлеров, при введении в рацион фосфолипидного комплекса (M±m ,n=5)**

Показатели	Контроль	Опытная группа		
		№2	№3	№4
Относительная биологическая ценность, %	100	100,7±0,4	100,3±0,7	100,4±1,2
Токсичность, % патологических форм клеток	0,2±0,04	0,1±0,07	0,1±0,08	0,1±0,010

Как видно из приведенных данных, показатели биологической ценности мяса опытной и контрольной групп достоверных отличий не имели, не наблюдалось увеличения мертвых клеток и угнетенного

роста инфузорий во всех пробах. Это свидетельствует о том, что применение фосфолипидного комплекса на основе продуктов переработки рапса не ухудшало биологическую ценность и качество продукта, и оно не обладало токсичностью для тест-объекта инфузорий Тетрахимена пириформис (в норме количество измененных форм клеток инфузорий составляет от 0,1 % до 1 %). Комплексная ветеринарно-санитарная оценка тушек цыплят-бройлеров опытных групп не выявила каких-либо отклонений от существующих стандартов, что позволяет выпускать продукцию в реализацию без ограничения. Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что разработка новых эффективных способов повышения продуктивности цыплят-бройлеров в целях получения экологически чистых и безопасных продуктов птицеводства является в настоящее время актуальной задачей для всех птицеводческих хозяйств Республики Беларусь различных форм собственности.

### Литература

1. **Балобин, Б.В.** Практикум по птицеводству и технологии производства яиц и мяса птицы: учеб. пособие / Б.В. Балобин. – Мн.: Ураджай, 1998. – 266 с.
2. **Бессарабов, Б.Ф.** Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учебник. 2-е изд., доп. / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяр. – СПб.: «Лань», 2005. – 352 с.
3. **Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса в зависимости от степени свежести: Метод. указания к лабор. занятиям по ветсанэкспертизе с основами технологии продуктов жив-ва.** / ТВИ. – 1990. – 24 с.
4. **Кочиш, И.И.** Птицеводство: учеб. и учеб пособия для студентов вузов / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. – М.: Колос, 2004. – 407 с.
5. **Хамидуллин, Т.Н.** Повышение продуктивности и качества яиц и мяса птицы с использованием высокоэффективных кормовых добавок / Т.Н. Хамидуллин. – М., 2004. – 93 с.
6. **Фисин, В.И.** Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов, Сергиев Посад, - Изд-во: ВНИТИП, 2008. – 375 с.

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДСТАРТОВОГО РАЦИОНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БРОЙЛЕРОВ В ЗАО «ПТИЦЕФАБРИКА «РОСКАР»**

За последние три года в среднем по России объемы производства мяса птицы увеличивались ежегодно на 15-20%. Среднедушевое потребление мяса птицы возросло с 12 кг в 1990 г. до 25 кг в 2012 г. и продолжает расти за счет, главным образом, кормления бройлеров.

Цель работы – изучить эффективность использования предстартового рациона при выращивании бройлеров в ЗАО «Птицефабрика «Роскар».

Объектом для исследований служили цыплята-бройлеры кросса Ross- 308, которые выращивались по двум различным схемам кормления, представленным в табл.1.

**Таблица 1 - Периоды смены рационов (схема опыта)**

Контрольная группа	Опытная группа
Стартовый (с 0 по 14 сутки)	Предстартовый(с 0 по 7 сутки) Стартовый (с 7 по 14 сутки)
Ростовой (с 14 по 24 сутки)	Ростовой (с 14 по 24 сутки)
Финишный-1 (с 25 по 32 сутки)	Финишный-1 (с 25 по 32 сутки)
Финишный -2 (с 32 по 38 сутки)	Финишный -2 (с 32 по 38 сутки)

Контрольная группа (30 тыс. гол.) выращивалась по традиционной схеме с 4-кратной сменой рациона, а опытная (25 тыс. гол.) имела дополнительно предстартовый рацион.

При проведении исследования учитывались следующие показатели: живая масса цыплят, среднесуточный прирост, затраты корма на единицу продукции, сохранность поголовья и живая масса при убое.

Выращивание бройлеров в хозяйстве производили до 38-дневного возраста.

Кормление с предстартовым периодом позволило уже с 7-дневного возраста дополнительно к гранулированному корму включить в рацион цельную пшеницу, тем самым удешевив себестоимость корма.

Если сравнивать «предстарт» со «стартом», то в «предстарте» снижено содержание сырого жира (с 4% до 3%), а содержание сырого протеина, наоборот, увеличено с 22,49% до 23,07%, что устранило негативное влияние жира в рационе в первые 7 дней выращивания.

Основные показатели по двум группам выращивания бройлеров (опытной и контрольной) представлены в табл. 2.

**Таблица 2 - Сравнительная характеристика основных показателей при выращивании цыплят-бройлеров**

Группы	Живая масса по дням, г				Итоговые показатели выращивания			
	10	20	30	38	жив. масса при убое, кг	с/сут прирост, г	сохранность, %	конверсия корма кг /кг
Опытная	286	886	1725	2475	2434	62,2	97,2	1,7
Контрольная	262	745	1416	2050	1977	50,2	94,3	1,9
Норма Росс-308	281	806	1581	2472	2135	57,9	-	-

Из данных таблицы видно явное преимущество по живой массе бройлеров опытной группы (с предстартом). К концу выращивания это преимущество достигло 14,2%, а при убое 23%.

Рацион контрольной группы уже в 10-дневном возрасте привел к отставанию от опытной группы, и в последующем бройлеры так и не набрали живую массу по нормативу.

Благодаря введению «предстарта» увеличились среднесуточные приросты в опытной группе почти на 24%, а затраты кормов на единицу продукции, наоборот, снизились на 11,8%.

В опытной группе сорт тушек первой категории был выше на 8,29%, в сравнении с контрольной группой.

**Таблица 3 - Основные экономические показатели выращивания бройлеров опытной и контрольной групп**

Показатели	Опытная группа	Контрольная группа
Среднесуточный прирост, г	62,2	50,2
Расход корма кг на 1 кг прироста, кг	1,7	1,9
Средняя убойная масса одной головы, кг	1,600	1,496
Средняя выручка от реализации 1 кг, руб.	107,8	100,8
Прибыль в среднем с 1 головы, руб.	51,4	44,4

Из таблицы видно, что в группе, в кормлении которой применялся предстартовый рацион, благодаря высоким среднесуточным приростам, в сравнении с опытной группой, снизился расход корма на 1 кг прироста.

В опытной группе был получен высокий убойный выход, который позволил получить более высокую прибыль (на 15,7%) в сравнении с контрольной группой.

Таким образом, на основании полученных данных не остается сомнений в том, что применение «предстарта» необходимо в рационах при выращивании цыплят-бройлеров.

УДК 636.37.087.74

Канд. с.-х. наук **М.В. МЕХАНИКОВА**  
Студент **О.Л. СОКОЛОВА**  
(ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕЛОТИНА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ**

Овцеводство – одна из важнейших отраслей сельскохозяйственного производства в нашей стране. Развитие этой отрасли определяется удовлетворением потребностей народного хозяйства в высококачественном сырье (овчинах, кожах, смушках, шерсти), а населения в продуктах питания (мясо, жир, молоко и др.).

Организация полноценного кормления овец имеет большое значение для получения высококачественной мясной и шерстной про-



дукции. Первостепенное значение в полноценном питании овец имеет обеспеченность их протеином. В современных условиях проблема протеина решается не только за счет совершенствования кормовой базы в хозяйствах, но и за счет биотехнологии – промышленного производства продуктов микробиологического синтеза на базе использования непищевого сырья. Ведь дрожжи и микробы обладают очень высокой способностью внутреннего метаболизма: 1 кг дрожжевых микроорганизмов в сутки синтезирует 2,5 кг белка (А.М. Венедиктов и др., 1988).

В животноводстве уже несколько десятилетий прибегают к помощи дрожжей. Ученые свидетельствуют, что дрожжи предпочитают кислую среду и прекрасно выживают в рубце при pH 6 - 6,5, продуцируя при этом больше аминокислот и витаминов. Дрожжи в рубце быстро создают анаэробную среду, идеальную для рубцовых бактерий. У жвачных животных они могут изменить метаболизм азота, приводящий к снижению концентрации аммиака в рубце и увеличению синтеза протеина.

Сочетание в этих кормовых средствах белка, витаминов и других биологически активных веществ, способствует, при добавке их в рационы, высокому усвоению питательных веществ. По сведениям А.М. Венедиктова и др.(1983), дрожжи имеют переваримость на уровне 80–90 %, а питательность 1 кг в зависимости от вида - 1,03–1,16 к.ед.

В России кормовая база для развития производства кормовых дрожжей практически не ограничена, так как для этих целей могут быть использованы древесные отходы, кукурузные кочерыжки, солома озимых культур, подсолнечная лузга, стебли хлопчатника, отходы пищевой и целлюлозно-бумажной промышленности (И.В. Петрухин, 1989).

Кормовая ценность новых высокобелковых добавок и их продуктивное действие изучены в результате проведения серии экспериментов на поросятах и ягнятах (Н. Нестеров, 1999), цыплятах и курах несушках (Т.М. Околелова и др., 2005).

Белотин представляет собой смесь биомассы непатогенных штаммов микроорганизмов и гидролизата растительного сырья. Его протеин на 60 % состоит из протеина синтезированной биомассы и на 40 % из протеина растительного сырья, поэтому он имеет богатый набор незаменимых аминокислот и характеризуется в сравнении с другими видами дрожжей высокой усвояемостью жвачными.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных, голов	Длительность периода, дней		Особенности кормления
		подготовительный	учетный	
Контрольная	10	10	90	Основной рацион
Опытная	10	10	90	Основной рацион + 5 г белотина

Опыт проводился в условиях К(Ф)Х Механиковой М.В. В ходе исследования была изучена энергия роста молодняка овец романовской породы. Пары-аналоги были подобраны с учетом возраста и живой массы, ежемесячное взвешивание баранчиков позволило проследить изменения живой массы. Длительность научно-хозяйственного опыта составила 90 дней (с января 2012 года по апрель 2012 г.), из них на подготовительный период затрачено 10 дней. В течение подготовительного периода осуществлялась проверка на однородность групп, производилось приучение животных к изучаемой добавке.

В период проведения эксперимента животные находились в одинаковых условиях кормления, ухода и содержания. Рацион для подопытных животных назначался в соответствии с требованиями детализированных норм кормления. Согласно схеме опытов животные находились на основном рационе, в который входили сено злаковое, зерно ячменя, жмых подсолнечниковый, минеральные подкормки (соль, мел, сера, микроэлементы). Рационы баранчиков были идентичны по количеству и качеству основных кормов и добавок (за исключением изучаемой добавки). Баранчикам опытной группы вводили 5 г белотина дополнительно к основному рациону. Дачи белотина определены с учетом рекомендаций изготовителей белотина и на основании собственных расчетов по обеспеченности животных протеином. Средние абсолютные приросты за 90 дней опыта приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы баранчиков, кг.

Месяц	Контрольная группа	Опытная группа	Отклонения в % к контрольной
При рождении	2,8±0,19	2,7±0,19	96
1	4,7±0,40	5,1±0,48	109
2	8,6±0,64	10,5±0,51	122
3	13,4±1,5	15,8±1,5	118
4	18,1±1,73	21,2±1,7	117

Анализ данных свидетельствует о том, что использование белотина повлияло на энергию роста баранчиков, так процентное отклонение абсолютного прироста опытной группы составляет от 9 до 22% от контрольной. Таким образом, результаты опыта указывают на то, что использование белотина в рационах молодняка овец романовской породы положительно влияло на динамику роста баранчиков.

УДК 636.5.034

Канд. с.-х. наук **А.Г. БЫЧАЕВ**  
 Магистрант **М.А. ШЕВАШКЕВИЧ**

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЯИЦ ПОРОДНЫХ ГРУПП КУР ВО ФГУП «ГЕНОФОНД» РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ**

Перевод птицеводства на промышленную основу неизбежно приводит к обеднению породного разнообразия, сокращению генетических ресурсов и сужению генетического разнообразия. Частая смена поколений, высокая степень специализации, широкое распространение наиболее конкурентоспособных линий и кроссов, имеющих к тому сходное происхождение, по мнению большинства ученых, может привести к необратимым потерям в будущем [1].

Аборигенные породы несут в себе гены, донные «нераскрытые», но таящие в себе огромные возможности (не только для повышения уровня продуктивности, качества продукции, но и несущие резистентность к заболеваниям и т.д.) [2].

Наряду с проблемой сохранения местных пород, возникает необходимость их совершенствования и эффективного использования. Помимо непосредственного увеличения численности отдельных исчезающих пород перспективно создание на их основе новых синтетических популяции и цветных кроссов. Введение в систему селекции при

сохранении редких пород новых качественных признаков качества яиц дает возможность при постоянном повышении уровня инбридинга сохранять и размножать их. [3].

Целью биофизических показателей качества яиц породных групп кур разного уровня генной стабильности во ФГУП «Генофонд» Россельхозакадемии.

Для успешного решения цели были поставлены задачи:

- провести мониторинг качественных показателей яиц нескольких породных групп ФГУП «Генофонд» Россельхозакадемии;
- провести сравнительную характеристику качества яиц кур.

В процессе исследования были изучены биофизические качества яиц кур в 35 и 83- недельном возрасте 3-х породных групп: ленинградская ситцевая (далее ЛС), черно-пестрый австролорп (далее Ч/па) и ленинградская золотисто-серая (далее ЛЗС) с использованием приборов и методик, разработанных на кафедре. На исследование брали по 100 яиц от каждой популяции.

Из таблицы 1 видно, что по массе яйца от кур 83- недельного возраста превосходят яйца от молодых кур (35- недельного возраста) у ЛЗС на 16,7 %, у ЛС - на 8,7 %, у Ч/ПА на 15,5 % .

**Таблица 1 - Сравнительная характеристика качества яиц от кур породных групп разного возраста**

Порода	Возраст, нед.	Масса яиц, г	УД, мкм	ППФ, град	Толщ. скорл., мкм	ИФ, %
ЛЗС	35	54,3±0,3	26,0±0,7	14,3±0,3	388±0,7	74,2
	83	63,4±0,2	27,1±0,6	22,0±0,3	349±0,2	73,7
ЛС	35	56,2±0,7	27,3±0,9	20,2±0,4	348±0,9	75,8
	83	61,1±0,9	35,5±0,9	23,4±0,3	317±0,7	74,8
Ч/ПА	35	54,9±0,7	20,7±0,6	21,2±0,7	389±0,5	74,5
	83	63,4±0,4	25,6±0,5	24,7±0,2	370±0,7	76,6

Примечание: разность средних высоко достоверна (по 2-3 порогу).

Из табл. 1. можно увидеть, что плотность белка яиц увеличилась у всех исследуемых популяций. Самые высокие показатели у ленинградской ситцевой - 23,4 и Ч/ПА - 24,7 град. При этом, самое большое увеличение плотности белка произошло у ЛЗС,

хотя среди птиц 35- недельного возраста она имеет самые низкие показатели ППФ (14,3 град).

Индекс формы уменьшился - форма стала более удлинённой у ЛЗС на 0,5 % и у ленинградской ситцевой на 1 %, а у Ч/ПА увеличился почти на 2%. Можно предположить, это связано с тем что, как нам кажется, хотя породные группы еще не стабилизировались, их однородность недостаточна. Ч/ПА имеет более продолжительную историю формирования, т.е. более консолидирована.

Толщина скорлупы с возрастом птицы снижается. Так, больше всего уменьшилась толщина скорлупы у ЛЗС на 10, 26% и у ленинградской ситцевой на 0,89 %. У Ч/ПА толщина скорлупы изменилась не значительно. Думается, по вышеупомянутой причине.

Из табл. 2 можно наблюдать значительно более высокие показатели процентного увеличения массы желтка ленинградской ситцевой (30,9%), при других низких показателях качества яйца в 83-недельном возрасте. Это ее особенность очень ценна для дальнейшей работы - на увеличение массы яйца в целом.

Масса белка увеличилась у всех представленных породных групп, а процентное же содержание белка уменьшилось. Что, учитывая увеличение содержания желтка на 2-3 %, говорит о повышении питательной ценности яиц с возрастом.

**Таблица 2 - Биофизические показатели яиц генфондных популяций**

Порода	Возраст, нед.	Масса желтка		Масса белка		Отношение белок/желток	Ед Хау
		г	%	г	%		
ЛЗС	35	15,5±0,4	28,0	33,0±0,7	60,7	2,20	80
	83	18,6±0,4	29,0	37,1±0,9	58,5	1,99	74
ЛС	35	35,7±0,2	27,9	34,1±0,7	60,7	2,17	76
	83	18,9±0,4	30,9	35,7±0,9	58,7	1,88	75
Ч/па	35	15,2±0,2	27,6	32,6±0,5	59,3	2,14	74
	83	19,0±0,5	29,9	36,3±0,3	57,2	1,91	77

Примечание: разность средних высоко достоверна (по 2-3 порогу).

Показатель единиц Хау уменьшился у всех породных групп, кроме Ч/ПА, у которой он увеличился на 4,05%, что говорит об

увеличении сухого вещества в белке яйца (а, следовательно, более высоком уровне полноценности яиц) у этой породной группы.

Исходя из полученных данных, мы можем сделать вывод: породные группы (геофондные популяции) при сравнении в возрастной динамике по биофизическим показателям качества яиц имеют различные проявления, что объясняется их пока еще разным уровнем генетической однородности (гомозиготности).

### Литература

1. Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства // Продовольственная и сельскохозяйственная комиссия ООН и ВНИИ животноводства Россельхозакадемии. - Москва – Рим. - 2010. - [www.fao.org/docrep/012/a1250r/a1250r.pdf](http://www.fao.org/docrep/012/a1250r/a1250r.pdf). - 427 с.

2. **Jonchere V., Gautron J., Narcy A., Brionne A., Nys Y.** Gene Identification Coding Uterine Proteins Supplying the Minerals for Eggshell Formation / XIII<sup>th</sup> European Poultry Conference.- Tours, France, 23-27 August 2010.- Book of Abstracts, P. 788.

3. **Паронян, И.** Качество яиц малочисленных пород, новых популяций кур и промышленных кроссов / И. Паронян, С. Шабанова, И. Попов, Л. Васильева, А. Макарова // «Птицеводство». - 2012. - № 5. - С. 2-4.

УДК 636.5.034

Канд. с.-х. наук **Л.Т. ВАСИЛЬЕВА**  
Магистрант **Л.А. ХЛЕБНИКОВА**

### **ЯИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ В ЗАО ПТИЦЕФАБРИКА «РОСКАР»**

Передовым хозяйством в Ленинградской области уже на протяжении многих десятилетий является ЗАО птицефабрика «Роскар», которая активно внедряет в производство новейшие технологии. Это дает возможность хозяйству не только сертифицировать производство по международным стандартам, но и иметь возможности экспорта отдельных видов продукции, что характеризует птицефабрику как наиболее подготовленную к условиям работы в ВТО.

На птицефабрике используется несколько способов содержания кур промышленного стада: традиционный для яичных птицефабрик – клеточный, а также способы содержания яичных кур, используемые странами ВТО – напольное и вольерное. В связи с этим целью работы явилось изучение эффективности различных способов содержания кур-несушек промышленного стада в ЗАО «Птицефабрика «Роскар».

Для успешного выполнения цели были определены задачи:

1. Изучить динамику продуктивности кур-несушек промышленного стада при клеточном, напольном и вольерном содержании.
2. Определить товарные качества яиц, полученные от кур, содержащихся в клетках, на несменяемой подстилке и в вольерах.

Исследования проведены в 2011 и 2012 годах на птицефабрике «Роскар» в цехе промышленного стада кур-несушек.

Материалом исследования послужили ремонтный молодняк кур (с 19-нед. возраста) и куры-несушки с 22-нед. возраста и до конца периода использования (67-86-нед. возраста) кросса Ломани Браун. Исключением явилось поголовье кур, содержащееся в вольерах, в связи с незавершенным циклом продуктивности в 2012г.

Поголовье клеточных кур-несушек (116608 гол.) содержалось в 8-ярусных вертикальных клетках Hellman по 7 гол. в клетке при площади на 1 гол. 650 см<sup>2</sup>. В птичниках для кур-несушек (7480 гол.) при напольном содержании было использовано оборудование Hellman с нормативом площади пола на 1 голову 850 см<sup>2</sup>. При вольерном содержании кур площадь на 1 гол. соответствовала 950 см<sup>2</sup>.

В процессе работы производился учет яйценоскости птицы, живой массы, а также методом случайной выборки были определены в 30- и 52-недельном возрасте масса, поврежденность и чистота скорлупы яиц (n=300шт), полученных от кур всех изучаемых способов содержания.

Анализ динамики яйценоскости кур-несушек промышленного стада при разных способах содержания свидетельствовал о некоторых особенностях продуктивности птицы (рис. 1).

Графический анализ продуктивности птицы в хозяйстве показал, что в целом она соответствует рекомендациям продуктивности данного кросса. Однако динамика яйценоскости кур при содержании их разными способами имела некоторые отличия. Так, при клеточном содержании яйценоскость кур была выше, чем при напольном и составила 320 против 308 шт. соответственно за продуктивный период 12 мес (по данным кросса 315-320 шт.). Анализ данных, характеризующих начало продуктивного периода, показал, что более скороспелыми оказались несушки клеточного содержания. Своей 50%-ной яйценоскости они достигли в 19,5 недель. От кур напольного и вольерного содержания такую яйценоскость получили лишь в возрасте 20,5 и 21,5 нед. соответственно. Вероятно, это можно объяснить подготовленностью птицы к началу продуктивного периода и ее лучшей адаптацией к новым условиям. Однако пика продуктивности куры клеточного содержания достигают позже (в 34-нед. возрасте)

на 5 и 4 недели, чем куры при напольном и вольерном содержании. Вероятно, с одной стороны активное движение птицы усиливает интенсивность обменных процессов, что стимулирует нарастание продуктивности у кур, с другой – увеличивает затраты кормов на двигательную активность при напольном и вольерном содержании, что ведет к снижению пика яйценоскости. Так, у кур клеточного содержания максимальная продуктивность достигла 96,2%, а при напольном – 93,3% . Следует отметить, что высота пика яйценоскости у кур при вольерном содержании была самой высокой - 96,34%.

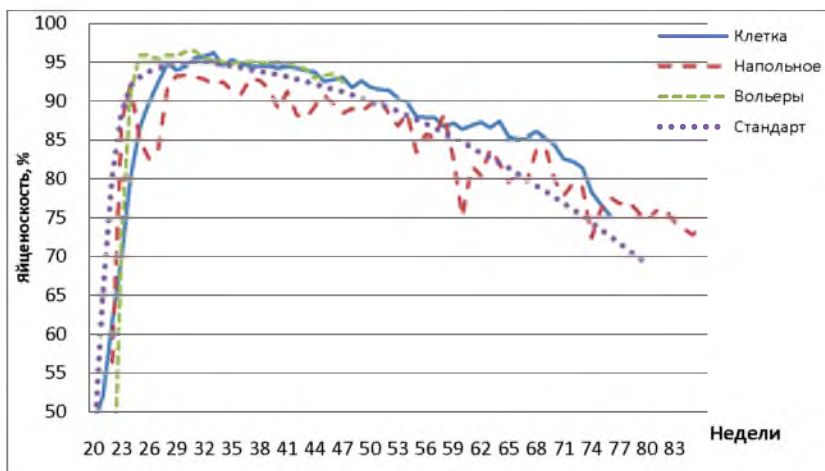


Рис. 1. Динамика яйценоскости кур-несушек промышленного стада при разных способах содержания.

Эффективность использования птицы определяется не только её яйценоскостью, но и качеством полученной от неё продукции.

Анализ товарных качеств яиц, полученных от кур, разных способов содержания показал, что куры клеточного содержания сносили яйца более мелкие - 54,9г и менее (30%). От несушек напольного и вольерного содержания таких яиц было меньше (около 20%) Эта тенденция наблюдалась в процессе всего использования птицы. Однако яиц с грязной и поврежденной скорлупой у клеточных несушек было меньше (14%), в то время как при напольном и вольерном содержании таких яиц было 48% и 26% соответственно.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.



1. Ремонтный молодняк, переведенный в птичники промышленного стада в условиях клеточного содержания, лучше подготовлен к началу продуктивного периода и быстрее адаптируется к условиям содержания по сравнению с молодняком, содержащимся на глубокой несменяемой подстилке и в вольерах.

2. Куры-несушки при содержании в вольерах имели более стабильную и высокую продуктивность в процессе их эксплуатации.

3. При клеточном способе содержания куры сносят более мелкие и более чистые яйца. При содержании кур в вольерах, загрязненность скорлупы яиц меньше, чем при содержании на глубокой несменяемой подстилке.

УДК 636. 5. 033

Канд. с.-х. наук **Л.Т. ВАСИЛЬЕВА**  
Студент **А.А. ТОМИЛОВА**

## **ПРОИЗВОДСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ООО «БЕЛГРАНКОРМ – ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД»**

Производство мяса цыплят-бройлеров в России имеет четкую закономерность к росту. Это связано не только с использованием высокопродуктивных мясных кроссов отечественной и зарубежной селекции, не только с удовлетворением потребности птицы во всех питательных веществах, но и с широким использованием нового более совершенного оборудования, новых технологий, как это происходит в ООО «Белгранкорм – Великий Новгород». В этом объединении для выращивания цыплят-бройлеров используется кросс Hubbard, евроклетки и в последние годы, впервые в России - новая технология (Patio), совмещающая в одном птичнике конец инкубационного периода (18-21 сутки) с последующим откормом цыплят-бройлеров.

В связи с этим целью нашей работы явилось исследование эффективности способов выращивания бройлеров в ООО «Белгранкорм – Великий Новгород» («БГК – Великий Новгород»).

Для успешного выполнения цели были поставлены задачи:

1. Дать сравнительную характеристику работы производственных подразделений в ООО «Белгранкорм – холдинг»: Ракитное, Белгород, Великий Новгород.

2. Сравнить продуктивные показатели выращивания бройлеров при обычной и новой (Patio) технологиях

Исследования проведены в 2012 году в ООО «БГК – Великий Новгород». Материалом исследования служили цыплята-бройлеры

красса Hubbard, содержащиеся в клетках и молодняк, откармливаемый в условиях новой технологии Ratio.

Кормление цыплят происходило, завезенными из «Подберезского комбината хлебопродуктов», полнорационными кормами и соответствовало нормам для данного красса.

В процессе исследования учитывались: затраты корма, среднесуточные приросты, масса одной головы при сдаче на убой, сохранность в период выращивания. На основании полученных данных рассчитывался «европейский показатель эффективности выращивания» - показатель продуктивности (ПП) по формуле:

$$\text{ПП} = \frac{M \times A}{D \times C \times 10}, \text{ где}$$

M – масса одной головы при убое, г;

A – сохранность в период выращивания, %;

D – конверсия корма, кг;

C – возраст убоя, сут.

Используя показатель продуктивности, нами был проведен анализ работы «БГК – холдинг» и его отделений (Ракитное, Белгород, Великий Новгород) в течение нескольких лет (2007 – 2012г.). Было установлено, что при производстве мяса бройлеров на данном предприятии нет стабильности. Однако, в последние годы наблюдается незначительная тенденция роста продуктивности. Так, в 2012 произошло увеличение показателя продуктивности по сравнению с 2007 годом на 15,89%. Обращает на себя внимание значительный рост продуктивности в отделении ООО «БГК – Великий Новгород». Показатель продуктивности при производстве мяса бройлеров в 2012г. составил там 112,20% по сравнению с данными по холдингу и 120,81% - с подобным показателем худшего отделения (Ракитное). Достижения высоких продуктивных показателей при откорме бройлеров на производственной площадке ООО «БГК – Великий Новгород» обуславливается использованием передовых технологических элементов в работе предприятия.

Так, откорм бройлеров в этом отделении производится в 4-ярусных клетках при плотности посадки 27-28 гол/м<sup>2</sup>. Однако вступление России в ВТО диктует предприятию использование новых технологий с более комфортными условиями жизни для птицы. В связи с этим в хозяйстве впервые в России начала работать европейская система выращивания бройлеров – Ratio. Эта система содержания коренным образом отличается от выращивания цыплят в клетках. Она соединила в себе технологические элементы напольного и клеточного выращивания бройлеров. Так, цыплята содержатся в 6-ярусных бата-

реях с механизацией и автоматизацией основных технологических элементов, но на глубокой несменяемой подстилке при свободном движении по всему ярусу батареи.

Сравнительная характеристика продуктивных показателей выращивания бройлеров при клеточном и универсальном (Patio) содержании представлены в табл. 1.

**Таблица 1- Результаты выращивания бройлеров при разных способах содержания**

Показатели	Клетка	Patio
Возраст убоя, сут.	40,65	39,9
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,86	1,92
Среднесуточный прирост, г	54,45	53,8
Сохранность, %	93,15	92,8
Плотность посадки, гол/м <sup>2</sup>	27,7	24,1
Выход мяса в жив. весе с 1м <sup>2</sup> полезн. площ., кг	58,05	48,9
Средний живой вес 1 головы основного убоя, кг	2,251	2,188

Данные табл. 1 показывают, что при выращивании бройлеров с использованием Patio показатели продуктивности чуть ниже, чем при содержании в клетках. Одну из причин этому следует искать в качестве получаемого молодняка, который выводится в птичниках и не подвергается отбору по кондициям, как это происходит в инкубатории. Вывод слабых цыплят и их последующее выращивание, вероятно, приводит не только к снижению сохранности и других показателей продуктивности, но и к повышению затрат корма на единицу продукции.

Таким образом, сокращая расходы на электроэнергию и трудозатраты, увеличивая интенсивность работы инкубаторного парка, при такой системе должны быть предусмотрены высокие показатели вывода и выводимости. В противном случае нагрузка на м<sup>2</sup> площади и другие показатели продуктивности будут снижены. Система используется в хозяйстве второй год и постоянно совершенствуется. В связи с этим, используемая в хозяйстве при выращивании бройлеров система Patio, отвечая европейским стандартам по условиям содержания, требует корректировки при выводе цыплят и их качества.

Доктор с.-х. наук **В.С. БУЯРОВ**  
Магистранты: **А.Н. ГРИБКОВА**  
**А.А. ТАТАСУАТИА**  
студент **А.В. ЛЫТКИНА**  
(ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ»)

## **ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ БРОЙЛЕРОВ**

Предупреждение заболеваний и получение максимального количества продукции высокого качества возможно лишь при строгом соблюдении зоогигиенического режима, норм и правил, предусмотренных технологией. С развитием промышленного птицеводства и интенсификацией отрасли многочисленные стрессоры привели к ослаблению физиологического статуса птицы и повышению ее падежа, особенно в первую декаду выращивания [3].

Поэтому особое значение приобретают вопросы изыскания ресурсосберегающих технологических приемов, стимулирующих рост, развитие и продуктивные качества птицы, повышающих ее сохранность [1,2].

На бройлерных предприятиях Орловской области нами были проведены исследования по оценке эффективности новых ресурсосберегающих технологических приемов выращивания птицы. Установлено, что их внедрение в технологию выращивания бройлеров позволило существенно повысить эффективность производство мяса птицы.

В частности, разработаны и применяются ресурсосберегающие технологические приемы выращивания высокопродуктивных бройлеров трех типов в зависимости от спроса потребителя (мелких – для жарки целиком, средних и крупных – для разделки и глубокой переработки. Следует отметить, что конечную живую массу бройлеров необходимо регулировать в зависимости от рыночного спроса.

Раздельное по полу выращивание бройлеров аутосексных кроссов в клеточных батареях обеспечивает экономию кормов и энергоресурсов благодаря высокой продуктивности, сохранности и однородности стада. При раздельном по полу выращивании затраты корма снижаются по сравнению с совместным выращиванием на 5-9 %, а живая масса повышается: у петушков – на 2-7 %, а у курочек – на 5-15%.

Ресурсосберегающая технология раздельного кормления петушков и кур при совместном содержании на подстилке обеспечивает повышение оплодотворенности яиц и вывода молодняка на 2-5 %; выхо-

да цыплят на 1 несушку на 4-6 голов; экономию 1,2 кг корма на 1 голову в среднем за продуктивный период.

На основании сравнительной зооигиенической оценки систем обеспечения и контроля микроклимата в птичниках установлено, что так называемое «тоннельное вентилирование» обеспечивает равномерное распределение свежего приточного воздуха по всему объему помещения и позволяет сформировать в нем нормативные параметры микроклимата. Поэтому в птичниках должно быть сочетание тоннельной вентиляции с традиционной.

Установлено, что применение монохроматических флуоресцентных ламп малой мощности зеленого и синего цвета для освещения птичников способствовало снижению затрат на электроэнергию в 8,5 раз по сравнению с традиционным освещением лампами накаливания. Кроме того, повысилась энергия роста, сохранность цыплят, улучшилась конверсия корма. Экономическая эффективность выращивания бройлеров в птичнике, оборудованном системой освещения «Gasolec ORION», в сравнении с обычным освещением, за один технологический оборот составила 32684 руб. При производственном цикле 6,5 оборотов в год ожидаемый экономический эффект составит 212446 руб.

Результаты исследований разных режимов освещения показали, что для бройлеров кросса «Росс-308» при продолжительности выращивания 42 дня с целью достижения ими живой массы не менее 2 кг оптимальным является режим переменного освещения (5С:1Т)х4, так он способствует более полной реализации генетического потенциала продуктивности цыплят.

По комплексу зоотехнических показателей наиболее эффективным для производства порционных цыплят с живой массой до 1,6-1,7 кг при сроке выращивания 32-35 дней, является режим прерывистого освещения (3С:1Т)х6 с 7-го по 28-й дни жизни.

Использование пробиотика «Лактобифадол» оказало положительное влияние на среднесуточные приросты бройлеров (на 3,73 % выше, чем в контроле), сохранность (на 2 % выше) и затраты корма на 1 кг прироста живой массы (на 3,8 % ниже, чем в контроле). Экономический эффект от использования «Лактобифадола» на поголовье 61100 бройлеров за один цикл выращивания составил около 500 тыс. руб. При производственном цикле 6,5 оборотов в год ожидаемый экономический эффект составит 3,25 млн. руб.

Включение пробиотика «Проваген» в технологию выращивания бройлеров обеспечило повышение энергии роста, сохранности молодняка, существенное улучшение конверсии корма. Экономиче-

ский эффект от использования «Провагена» на поголовье 60800 бройлеров за один цикл выращивания составляет 371844 руб. При производственном цикле 6,5 оборотов в год ожидаемый экономический эффект составит 2,42 млн. руб.

Внедрение в технологию выращивания цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» комплексного препарата «Экофилтрум» в дозе 0,8 кг на 1 т комбикорма в течение всего периода выращивания позволило получить следующий технико-экономический эффект:

- в результате повышения продуктивности и сохранности бройлеров, улучшения конверсии корма при использовании «Экофилтрума» себестоимость 1 кг мяса бройлеров новом варианте выращивания была ниже на 4,05 руб. или на 6,14%, чем в базовом варианте. Рентабельность производства в новом варианте выращивания была на 6,7% выше по сравнению с базовым;

- экономический эффект от использования комплексного препарата «Экофилтрум» на поголовье 3000 бройлеров за один технологический цикл выращивания составил 18561,15 руб. (65,94руб. - 61,89руб.) x 4583 кг. При производственном цикле 6,8 оборотов в год ожидаемый экономический эффект составит 126215,82 руб. (18561,5руб. x 6,8об.).

В результате внедрения ресурсосберегающих технологий и приемов выращивания перспективных кроссов бройлеров на фабрике по производству мяса птицы ЗАО АПК «Орловская Нива» обеспечены среднесуточные приросты живой массы на уровне 55-60 г, сохранность – 96-97 %, конверсия корма – 1,70 – 1,75 кг. Это позволило снизить себестоимость продукции на 8 %.

### Литература

1. **Буяров, В.С.** Эффективность современных технологий производства мяса бройлеров и практика их внедрения / В.С. Буяров, В.В. Крайс, А.В. Буяров, Д.С. Миронов, В.А. Беленихин // Вестник Орел ГАУ. - 2010. - №2(23). - С. 7-15.
2. **Буяров, В.С.** Состояние и перспективы развития мясного птицеводства / В.С. Буяров, И.С. Клейменов, О.А. Шалимова // Вестник Орел ГАУ. -2012. - №1. - С. 49-61.
3. **Кавтарашвили, А.Ш.** Проблема стресса и пути ее решения / А.Ш. Кавтарашвили, Т. Колокольникова // Животноводство России. – 2010. – Май. – С. 17-20.

Доктор биол. наук **А.В. ШУМОВ**  
Канд. с.-х. наук **Н.А. ВАСИЛЬЕВА**  
Студент **О.В. ОРЛОВА**  
(ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОСПРОИЗВОДСТВА ВОЛЬНО ЖИВУЩЕЙ ПОПУЛЯЦИИ ЧИСТОКРОВНЫХ ЗУБРОВ В УСТЬ-КУБИНСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Зубр (*Bison bonasus*) – единственный дикий вид (*Bovinae*) подсемейства Бычьих Европы, уцелевший до наших дней. Для большинства народов зубр служил не только объектом охоты. Этот мощный и красивый зверь олицетворял силы природы, имел традиционное культовое значение, ему поклонялись как одному из символов родной земли. Зубр неотъемлемая часть биома лиственных лесов и лесостепей, восстановление его природных популяций является одним из необходимых условий воссоздания естественных полнокомпонентных биоценозов лесных массивов Европы.

Методы исследования: в период с 1991 года по 2013, было получено 48 чистокровных зубров. Этологические исследования выполняли по методике Баскина. Особенности поведения животных по методике ВНИИ разведения и генетике сельскохозяйственных животных В.И. Великжанина, 1975. Были проведены научные наблюдения за группой стада и отдельными животными.

*Требования к территории.* Площадь для первичного завоза зубров должна была быть не менее 20 тысяч га [2]. Нередко решающую роль играет лесотаксационная характеристика растительности и, в первую очередь, породный и возрастной состав, что обуславливает возможность обеспечения животных естественными кормами во все сезоны года. Зубры предпочитают различные типы широколиственных и смешанных лесов с хорошо развитым подростом и подлеском излюбленных в кормовом отношении пород [3]. Животные обосновываются преимущественно в местах сплошных рубок, оставленных под естественное возобновление, или молодых посадок (в основном лиственных пород) с еще не сомкнувшимися кронами деревьев. Выбор района акклиматизации только лишь на основе картографического материала далеко недостаточен. Необходимы тщательные полевые обследования. Центр акклиматизации зубров должен представлять собой единый, цельный массив, не расчленённый на отдельные участки

сельхозугодиями. По классу возраста предпочитают травостой старше 20 лет, а затем вырубки, леса и лесные посадки в возрасте до 10 лет. Они перемещаются на те участки, где травостой достиг пика роста, а затем возвращаются на то же место через несколько дней. Таким образом, не происходит перевыпаса, и травостой могут регенерировать.

*Питание зубров.* Естественные растительные корма, потребляемые зубрами, чрезвычайно разнообразны. Зубры предпочитают леса с чередующимися полянами, которые когда-то были пахотными угодьями, а в настоящее время заброшены. Кроме того, ведущиеся лесозаготовки и связанная с ними смена растительных сообществ создают благоприятные условия для жизни и питания зубров [1]. Зимой зубры охотно поедают кустарниковую растительность и поросли лиственных пород (ива, осина). Также в зимний период важную роль играют комбикорма и другие искусственные подкормки. Летом животные питаются в основном травянистой растительностью и, редко зелёным веточным кормом. Летом взрослые зубры поедают от 30 до 40 кг травы и от 1 до 3 кг древесного корма в сутки. Осенью и весной зубры используют естественные сенокосы, пастбища и зарастающие кустарником луга. Кроме лесных сообществ, кормятся и на суходольных лугах с различным травостоем.

*Суточный цикл.* Суточный цикл зубров складывается из времени кормления, отдыха и передвижения. Основным фактором, определяющим передвижение групп по лесу, является поиск предпочитаемых для кормления участков. В мае зубры проходят наибольшее расстояние – до 11,7 километров за сутки. Наиболее короткая протяженность суточного хода отмечена в июле (140 метров). Основную массу времени во все месяцы вегетационного периода зубры используют на пастьбу. Больше всего времени они затрачивают на кормление весной и осенью. Размножение и показатели воспроизводства. О воспроизводстве зубров в естественных условиях до последнего времени было известно очень мало. В 2009 году в Беларуси была издана брошюра Козло П.Г., Буневича А.Н., Ставровского Д.Д. и Углянец А.В. «Зубр в Беларуси», где при анализе воспроизводства Беловежской и Борисовской популяций рассчитывались показатели: рождаемость-отношение телят, родившихся за год, к численности всех зубров; плодовитость-отношение телят к численности половозрелых самок; смертность-отношение павших зубров ко всей численности; убыль- отношение павших, элиминированных и вывезенных зубров ко всей



численности. В условиях Усть-Кубинского района Вологодской области все процессы размножения в стаде протекают самопроизвольно. С 1991 года они не регулировались человеком и всецело зависели от сезонной ритмики и от изменений среды обитания. В процессе акклиматизации все самки Усть-Кубинского стада проявили нормальную плодовитость, даже дважды наблюдались отёлы двойней. Коэффициент воспроизводительной способности зубриц составлял в среднем – 1 зубрёнок за полтора года). В местных условиях выражена сезонность отёлов. Так половая охота достигает своего пика в начале августа, а отёлы большей частью происходят в течение конца мая, в июне месяце. Значения средних коэффициентов, отражающие воспроизводство популяции, свидетельствует о том, что Усть-Кубинское стадо имеет наибольший темп прироста, средние показатели плодовитости и рождаемости и наименьшую убыль в сравнении с популяциями Припяти и Беловежской пуши [4].

*Заключение.* Впервые разработана технология воспроизводства вольно живущих зубров в зоне южной тайги Северного региона РФ, определены основные направления их хозяйственного использования для увеличения производства продуктов животноводства и рассчитана эффективность предложенных мероприятий: возможно увеличение плодовитости зубриц на 40% по сравнению с периодом акклиматизации и ускорение темпов прироста численности популяции; основным направлением хозяйственного использования зубров для увеличения производства продуктов животноводства следует считать получение подродовых гибридов с крупным рогатым скотом и их использование в качестве сельскохозяйственных или охотничьих животных при производстве диетического мяса; возможный дополнительный доход от коммерческой деятельности заказчика [4].

### Литература

1. **Заблоцкая, Л.В.** Питание и естественные корма зубров / Л.В. Заболоцкая, 1957.
2. **Калугин, С.Г.** Структура стада и поведение горных зубров / С.Г. Калугин, 1968.
3. **Корочкина, Л.Н.** Некоторые вопросы вольного разведения зубров в Беловежской пушце. Редкие виды млекопитающих и их охрана / Л.Н. Корочкина, 1973.
4. **Мосёнков, А.Н.** Технология воспроизводства вольно живущих зубров в Усть-Кубинском районе Вологодской области / А.Н. Мосёнков, 2011.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ КОРЕЙСКОГО ИНКУБАТОРА R-COM Mary ST-500**

Эффективность работы инкубатора определяется показателями вывода, выводимости, а также качеством выведенного молодняка. В настоящее время в практике небольших (фермерских, подсобных) хозяйств, в лабораториях широкое применение нашли не только отечественные, но и различные инкубаторы небольшой вместимости (от 100 до 1000 яиц) зарубежных фирм Японии, Кореи, Италии, Германии и др. Достоинством последних является простота их эксплуатации. Большинство зарубежных инкубаторов работает по заданным программам, четко выдерживая необходимые параметры инкубирования яиц. Простота управления технологическими процессами инкубирования, от закладки яиц до выемки цыплят, придают зарубежным инкубаторам большую привлекательность по сравнению с отечественными.

В 2010 году на кафедре птицеводства и мелкого животноводства был приобретен корейский инкубатор R-COM Mary ST – 500. По своим технологическим параметрам этот инкубатор значительно отличается от имеющегося на кафедре отечественного - ИЛБ-0,5.

В связи с этим было проведено исследование, целью которого явился анализ работы корейского инкубатора R-COM Mary ST – 500 в условиях лаборатории кафедры.

Поставленная цель решалась через следующие задачи:

1. Исследовать биофизические качества интактных яиц, предназначенных к инкубированию в инкубаторе R-COM Mary ST – 500.
2. Проанализировать результаты инкубации яиц в новом инкубаторе.

Работа проведена в 2011 году при инкубировании 250 яиц, полученных от генофондного стада ФГУП «Генофонд» Россельхозакадемии.

Перед закладкой в инкубатор все инкубационные яйца были просмотрены на овоскопе с удалением непригодных для инкубации яиц (бой, насечка, неправильное расположение воздушной камеры или ее подвижность). Далее у яиц определялась масса на электронных весах ВК-600, упругая деформация скорлупы (ПУД-1), индекс формы

(ИФ-1), мраморность скорлупы (на овоскопе) с использованием методик, разработанных на кафедре.

Оцененные яйца были методом случайной выборки разделены на 4 группы и заложены в инкубатор на лотки №№ 2, 3, 4 и 5. Верхний лоток (№ 1) не использовался.

При выводе цыплят учитывалась их масса и кондиция. По окончании инкубации были определены показатели вывода, выводимости, а также учтены отходы инкубации по категориям.

Хорошо известно, что на результаты инкубации оказывают влияние показатели качества инкубируемых яиц. В связи с этим была произведена оценка биофизических качеств яиц, на каждом из четырех лотков инкубатора (табл. 1).

Таблица 1 - Биофизические качества инкубационных яиц

Показатели	Лотки			
	2	3	4	5
Масса яиц, г	65,22±0,24	65,21±0,26	62,08±0,67	59,78±0,75
Упругая деформация скорлупы, мкм	26,8±0,41	26,2±0,51	26,4±0,55	25,6±0,64
Индекс формы, %	74,6±0,25	74,4±0,28	74,4±0,44	73,92±0,41
Мраморность скорлупы, балл	2,0±0,13	1,7±0,11	2,7±0,15	3,0±0,17

Анализ качества яиц, заложенных в инкубатор, показал, что все яйца оказались пригодными к инкубации, а имеющиеся различия их биофизических качеств между лотками были незначительными и статистически недостоверными.

Инкубирование яиц происходило при общепринятом режиме, который контролировали по данным дисплея инкубатора.

Вылупившихся цыплят индивидуально взвешивали и определяли среднюю живую массу цыплят в лотке.

В результате исследования установлено, что на втором лотке цыплята имели среднюю массу 47,63±0,19г, что составило 73,03 % от массы заложенных яиц, на третьем - 47,79±0,22 г. (73,29%), на четвертом - 44,88±0,21г (72,29%) и на последнем - 43,58±0,41г. (72,9%). Таким образом, масса выведенного молодняка оказалась выше указанной по нормативам (63-65% от массы яиц).

Вероятно, повышенная температура во время инкубирования яиц оказывала влияние на интенсивность использования желтка в

процессе развития, что привело к большому остаточному желтку, который был втянут в брюшную полость цыпленка перед выводом

Измерение температуры на различных участках в инкубаторе, показало превышение ее по сравнению с нормой на 1,5 -2,0 °С.

Итоговые показатели работы инкубатора R-COM Mary ST – 500 были представлены показателями вывода и выводимости. Оказалось, что на верхнем лотке (№ 2) вывод составил 64,8%, выводимость 68,7%, на 3 и 4 лотках вывод и выводимость были самыми низкими: вывод 48,4% и 50,8%, а выводимость 50,8% и 52,4% соответственно; на самом нижнем лотке вывод составил 55,2%, а выводимость-58,2%.

Анализ отходов инкубации показал, что в центральной части инкубатора (лотки № 3 и № 4) условия инкубирования за счет отклонения температурно-влажностного режима от нормы, а также подача свежего воздуха, не удовлетворяли развитию эмбрионов и гибель их в 18 – 21 суточном возрасте составила 32,81% и 36,92%, что на 4,64% и 8,75% было выше, чем на верхнем лотке.

Таким образом, несмотря на низкие показатели вывода и выводимости использовать корейский инкубатор R-COM Mary ST – 500 можно, однако следует в дальнейшем учесть зональность в неравномерности обогрева и воздухообмена в инкубаторе.

УДК 639.3.09

Канд. биол. наук **В.С.ТУРИЦИН**  
Студенты: **В.Н.БОВАЕВ**  
**М.В.СИБИРЬКОВА**

## **ИЗУЧЕНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ СУДАКА (LUCIOPERCA LUCIOPERCA LINNEAUS) ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА**

Судак обыкновенный (*Lucioperca lucioperca* Linneaus) – широко распространенный во многих пресных водоемах, является объектом промысла [1]. Между тем, рыбы являются промежуточными и резервуарными хозяевами гельминтов, которые опасны для человека.

Цель работы – изучение паразитофауны судака (*Lucioperca lucioperca* Linneaus) Ладожского озера.

Задачи:

1) Определить видовой состав паразитов судака и их локализацию.

2) Установить эпидемиологическую опасность судаков.

Паразитологические исследования судаков (массой 1,5 – 1,8 кг) – пробы от партии рыбы, взятой для ветеринарно-санитарной экс-

пертизы - были проведены с использованием общепринятых методов [1,2]. Рыба была заморожена и после оттаивания большая часть эктопаразитов была потеряна. Также нами были использованы данные по паразитофауне судаков, собранных ранее 2011-2012г (В.С. Турицин, личное сообщение). Было найдено 11 видов паразитических животных: 1 вид простейших, 6 видов сосальщиков, 1 вид нематод и 3 вида ракообразных.

Цисты споровика *Myxobolus sp* были обнаружены только на жаберных лепестках рыб и представлены единично.

В кишечнике исследуемых рыб наиболее многочисленны (соответственно около 736 экз на одного судака) сосальщики четырех видов: *Bunodera luciopercae* Müller и *Bucephalus polymorphus* Baer, *Rhipidocotyle illense* Ziegler и *Crepidostomum farionis* Müller.

В ротовой полости двух судаков были найдены по одному экземпляру трематоды *Azygia lucii* Müller. Эти гельминты паразитируют в желудке хищных рыб, и после гибели хозяина выползают в ротовую полость [1,2].

В стекловидном теле глаз 2 судаков были найдены единичные (3 и 5 экз) метацеркарий трематод рода *Diplostomum*, которые могут вызывать паразитарную катаракту рыб [3]. У исследованных нами особей внешних признаков поражения глаз не было. Известно, что половозрелые особи *Diplostomum* обитают в кишечнике рыбоядных птиц (чаще всего чаек). Из яиц паразитов, развившихся во внешней среде, выходят мирацидии и внедряются в моллюсков- прудовиков (р. *Lymnaea*), в организме которых осуществляется развитие партеногенетических поколений (материнской и дочерней спороцист). Развившиеся церкарии, вышедшие из тела промежуточного хозяина, внедряются в тело рыбы и мигрируют по тканям, останавливаясь во внутренних средах глаза. Единичные метацеркарии у крупных рыб вряд ли способны привести к тяжелой патологии.

В кишечнике всех вскрытых рыб находились нематоды *Camallanus truncatus* Rudolphi с интенсивностью инвазии от 4 до 8 экземпляров. Этот паразит обитает также и у шук [1].

Из класса Ракообразные на поверхности тела одного судака был найден кровососущий рачок *Argulus foliaceus* Linnaeus (карповая вошь, или карпоед). Это временный паразит, поэтому, вероятно, большая часть этих рачков были потеряны при вылове, погрузке, заморозке и разгрузке рыбы. На жаберных лепестках всех исследованных судаков определялись веслоногие рачки *Ergasilus sieboldi* Nordmann, которые повреждают эпителий и питаются кровью рыбы; интенсивность инвазии - 6-8 экземпляров на рыбу. Нами были найдены самки без

яйцевых мешков. На жаберных дугах были прикреплены соответственно 3, 7 и 8 экземпляров веслоногих рачков рода *Achtheres* также без яйцевых мешков.

Из 11 видов паразитов, обнаруженных нами у судаков, ни один не имеет эпидемиологического значения, однако по результатам исследований, проведенных ранее (В.С. Турицин, личное сообщение), в судаках, выловленных в Ладожском озере, встречаются плероцеркоиды лентеца широкого *Diphyllobothrium latum* Linnaeus. В взрослом состоянии этот гельминт паразитирует в кишечнике человека и рыбоядных млекопитающих, вызывая дифиллоботриоз [4]. Мы определили видовой состав паразитов судака и их локализацию. Ни один паразит не является опасным для человека за исключением двух, которые могут встречаться в ленинградской области это лентец широкий и кошачий сосальщик.

### Литература

1. **Определитель паразитов пресноводных рыб СССР**/ Под рук. Б.Е. Быховского. – М.: Издательство академии наук СССР, 1962.
2. **Быховская-Павловская, И.Е.** Паразитологическое исследование рыб / И.Е. Быховская-Павловская.- М.-Л.: Издательство академии наук СССР, 1952.
3. **Гинецинская, Т.А.** Частная паразитология. Паразитические простейшие и плоские черви / Т.А. Гинецинская, А.А. Добровольский // М.: Высш.школа, 1978. - 303 с.
4. **Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы):** Руководство для врачей / Под ред. В.П. Сергиева, Ю.В. Лобзина, С.С. Козлова. – СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2008. – 592 с.

УДК 637.05

Канд. вет. наук **И.В. КНЫШ**  
Студент **Е.С. АНДРЕЕВА**

## КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ

Нитраты – соли азотной кислоты, присутствующие во всех живых организмах и составляющие необходимую часть питания растений. Основными источниками поступления нитратов в человеческий организм являются продукты растительного происхождения (прежде всего овощи и фрукты) и вода.

Само по себе присутствие нитратов в организме человека естественно и обнаруживается даже у людей, рацион которых полностью лишен нитратов. Но опасным может быть избыток этих веществ.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) называет допустимой суточной дозой 3,7 мг нитратов на 1 кг массы тела, а нитритов – 0,2 мг на кг. Имеются в виду именно азотная часть соли: 250 мг нитратов, безопасных для условного едока массой в 70 кг, эквивалентны, например, 350 мг нитрата натрия. В разных странах представления о допустимой дозе нитратов отличается: в Германии это 50-100 мг в сутки, в США – 400-500 мг, в большинстве стран СНГ – 300-320 мг.

Нитраты поступают в организм человека с водой и пищевыми продуктами, а потом всасываются в тонком кишечнике в кровь. Выводятся с мочой и женским молоком. Нарушению этого процесса способствуют нарушения функций почек и пищеварительной системы, а также избыточное поступление нитратов в организм.

Главной причиной связанных с нитратами физиологических проблем являются метаболиты нитратов — нитриты. Нитриты, взаимодействуя с гемоглобином, образуют метгемоглобин, который не способен переносить кислород, что приводит к кислородному голоданию. Метгемоглобин содержится в крови человека и в обычном состоянии – около 2%. Симптомы острого отравления возникают при повышении содержания метгемоглобина до 30%, при 50% метгемоглобина может наступить смерть. Метгемоглобин может восстанавливаться до гемоглобина в присутствии метгемоглобинредуктазой, которая начинает вырабатываться у человека с трехмесячного возраста.

Нитраты превращаются в нитриты благодаря деятельности микроорганизмов, преимущественно обитающих в толстом кишечнике. У людей с пониженной кислотностью желудочного сока микрофлора толстого кишечника может проникать в верхние отделы пищеварительного тракта, и в этом случае количество восстановленных и поступивших в кровь нитритов резко увеличивается.

Кроме участия в образовании метгемоглобина, нитриты опасны тем, что в желудочно-кишечном тракте человека могут соединяться с аминами и амидами любых белковых продуктов и образовывать канцерогенные нитрозамины и нитрозамиды.

Признаки острого отравления могут возникнуть через 1—6 часов после поступления токсических доз нитратов в организм. В картину отравления входят тошнота, рвота, понос, увеличение печени и ее болезненность при ощупывании, понижение артериального давления. Пульс становится неровным, слабого наполнения, конечности – холодными, дыхание учащается. Следом может появиться головная боль, шум в ушах, слабость, судороги мышц лица, отсутствие координации движений, потеря сознания, кома. В легких случаях отравления дело

может ограничиться поносом, сонливостью и угнетенным состоянием психики.

Степень насыщенности овоща нитратами зависит примерно от 20 условий, половину из которых можно регулировать. Основные из этих факторов – биологические особенности и растений и отдельных сортов, температура и влажность почвы и воздуха, интенсивность и продолжительность освещения, технология выращивания овощных культур, в том числе использование удобрений. При этом спровоцировать чрезмерное накопление нитратов может не только увеличение доз вносимых азотных удобрений, но и несбалансированность питания растений и нерациональное применения органических подкормок, несвоевременное внесение удобрений, невнимание к свойствам почвы, которая может содержать повышенное количество нитратов сама по себе. Усилению накопления нитратов способствует недостаток света при выращивании в теплицах в условиях короткого светового дня, или при загущенных посевах (в том числе в открытом грунте).

Плодовая часть растения в начале роста накапливает нитраты для дальнейшего питания, а к моменту достижения зрелости успевает большую часть их израсходовать для построения собственных клеток. Наименьшее для данного растения содержание нитратов можно обнаружить в полностью зрелых плодах среднего для данного сорта размеров (мелкие, возможно, накопили это питательное вещество для дальнейшего роста, слишком крупные – использовали его слишком активно и тоже накопили про запас). Содержание нитратов может быть различным не только в разных партиях одного и того же овоща, но и в отдельных экземплярах в одном пакете.

Снижению вреда от нитратов способствует употребление тех частей овоща, которые накапливают их в наименьшей степени. В листовых овощах особенно опасными являются сокопроводящие системы, причем концентрация нитратов усиливается по направлению к стеблю и к корню. У пряных трав рекомендуется выбрасывать стебли, у капусты – кочерыжку и утолщенные черешки листьев.

В оболочке моркови нитратов меньше, чем в сердцевине, в огурцах и редисе богаче нитратами кожура. У дыни и арбуза нитраты сильнее накапливаются ближе к корке, особенно в незрелой части. У патиссонов, кабачков и баклажанов – в части, примыкающей к плодоножке. У огурцов, свеклы и редьки – на обоих концах.

Так как нитраты в представляют угрозу для здоровья человека, то мы решили провести закупку овощей и фруктов в торговой сети, а именно и проверить их на безопасность. Определение количества нитратов проводили в капусте поздней, картофеле, луке репчатом, морко-



ви, свёкле и яблоках с помощью нитрат-тестера SOEKS экспресс методом. Результаты анализа приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Содержание нитратов в овощах и фруктах

Наименование проМИдукта	Норма содержания нитратов в продукте мг	Фактические Показания мг	Отклонение от нормы
Капуста поздняя	500	547	Незначительное
Картофель	250	163	Не выявлено
Лук репчатый	80	94,5	Незначительное
Морковь поздняя	250	97	Не выявлено
Свекла	1400	195	Не выявлено
Яблоки	60	31	Не выявлено

По результатам анализа получилось, что в закупленных овощах и фруктах содержание нитратов не превышало допустимой нормы, за исключением капусты поздней - норма превышена на 47 мг и лука репчатого на 14,5 мг.

#### Литература

1. **Нечаев, А.П.** Пищевая химия / А.П. Нечаев, Е.С. Траубернберг, А.А. Кочеткова. - СПб.: ГНОРД, 2004. – 640 с.
2. [http://prodobavki.com/modules.php?name=articles&article\\_id=96](http://prodobavki.com/modules.php?name=articles&article_id=96)
3. <http://www.3vozzrast.ru/article/health/svedenia/3184/>

УДК 637.05

Канд. вет. наук **И.В. КНЫШ**  
Студент **Л.А. АРТЕМЬЕВА**

### КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Мясо птицы – это туша или часть туши, полученная после убоя и первичной обработки птицы и представляющая собой совокупность различных тканей – мышечной, соединительной, жировой, костной и др.

Убойный выход потрошенных тушек мяса птицы достигает 57-60%, полупотрошенных -77-80%. 55% съедобной части составляет мышечная ткань; 10% - съедобные потроха.

Мясо птицы состоит из воды, белков, жира, минеральных и экстрактивных веществ, небольшого количества углеводов (гликогена). На химический состав мяса птицы оказывают большое влияние ее вид, порода, возраст, упитанность, кормовой рацион и другие факторы. Мясо кур и индеек имеет примерно одинаковый химический состав, отличаясь от мяса уток и гусей несколько более высоким содержанием белков и меньшим количеством жира. Отличительная особенность мяса птиц - повышенное содержание белков. В мясе птиц содержатся те же белки и азотистые небелковые экстрактивные вещества, что и в мясе убойных животных, однако, в мясе птиц больше полноценных и меньше трудно усваиваемых белков (коллагена и эластина), что обуславливает его высокую питательную ценность. Процентное отношение полноценных белков к полноценным в мясе птиц составляет около 7%, а в говядине - 15-20%. Различные мускулы одной и той же птицы имеют разный химический состав. Так, в белом мясе кур несколько больше азотистых веществ (белков, каротина и др.) и меньше жира, чем в красном мясе.

Жир птиц относится к группе твердых жиров. Усвояемость его организмом человека - около 93%. В состав жира птиц входят, в основном, триглицериды стеариновой, пальмитиновой и олеиновой жирных кислот (последняя составляет до 47% от всех жирных кислот, входящих в состав гусиного жира). Кроме перечисленных жирных кислот, в состав жира кур и гусей входят также линолевая, миристиновая и лауриновая кислоты. Летучих жирных кислот содержится не более 0,1-0,2%. Кислотное число внутреннего жира выше, чем подкожного. Например, кислотное число внутреннего куриного жира = 0,60, а подкожного = 0,50; гусиного жира, соответственно, - 0,96 и 0,80. Благодаря высокому содержанию олеиновой кислоты, жир птиц имеет низкую температуру плавления. Биохимические изменения в мясе птиц изучены недостаточно, нет единого мнения о значении и сроках его созревания. Однако большинство исследований последних лет в этом направлении показали, что процесс созревания оказывает положительное влияние на качество продукта, улучшая его органолептические показатели. По некоторым данным процесс созревания мяса птицы оканчивается примерно через 20 часов при  $t^{\circ} = 15^{\circ}\text{C}$  и через 90 часов при  $0^{\circ}\text{C}$ . Другие же источники сообщают, что сроки созревания должны составлять 7 суток при  $2-4^{\circ}\text{C}$ . В мясе цыплят 7-суточного созревания  $\text{pH} = 6,11$ , а в вареном виде оно обладает большей сочностью и нежностью, чем мясо суточного созревания ( $\text{pH} = 5,69$ ). Следует полагать, что для битой птицы созревание не имеет большого значения,

так как мясо птицы характеризуется более нежной консистенцией, чем мясо КРС.

Содержащиеся в мясе жиры обуславливают высокую энергетическую ценность мясных продуктов, участвуют в образовании аромата и вкуса продуктов и содержат в достаточном для человека количестве жирные полиненасыщенные кислоты. В мышечной ткани мяса содержатся экстрактивные вещества, участвующие в образовании вкуса мясных продуктов и относящиеся к энергичным возбудителям секреции желудочных желез. Мясо и особенно отдельные внутренние органы животных содержат витамины. Наиболее богаты витаминами группы В и витамином А печень и почки. Человек получает с мясом и мясными продуктами все необходимые ему минеральные вещества. Особенно много в мясной пище фосфора, серы, железа, натрия, калия. Кроме того, в мясе содержится ряд микроэлементов – медь, кобальт, цинк, йод и др.

Пищевая ценность мяса птицы характеризуется количеством и соотношением белков, жиров, витаминов, минеральных веществ и степенью их усвоения организмом человека; она обусловлена также энергетическим содержанием и вкусовыми свойствами мяса. Лучше усваивается и обладает хорошими вкусовыми свойствами мясо с равным содержанием белков и жиров. Наибольшей пищевой ценностью обладает мышечная ткань, так как она содержит преимущественно полноценные белки с наиболее благоприятными для организма человека незаменимых аминокислот.

Так как мясо птицы обладает высокими питательными свойствами и пользуется заслуженным и всё возрастающим спросом у населения, то необходимо проводить постоянный контроль качества не только на производстве, но и в торговой сети.

Нами было закуплено мясо птицы в разных торговых точках и от разных производителей (8 проб) и проведён качественный анализ на определение степени свежести согласно ГОСТ 7702-74 и ГОСТ 53747 - 2009. Определение качества мяса проводили с использованием органолептических и физико-химических исследований.

Согласно указанных нормативных документов при органолептическом анализе определяли внешний вид и цвет мяса, запах и консистенцию, проводили пробу варкой. Из физико-химических исследований определяли наличие аммиака и солей аммония с реактивом Несслера.

Внешний вид и цвет в 7 пробах соответствовал по качеству свежему мясу – слегка влажное, не оставляет пятна на фильтровальной бумаге, розоватого цвета, 8 проба – небольшие кровоподтёки на неко-

торых участках, красноватого цвета. Запах во всех пробах, кроме 8 специфический, свойственный свежему мясу птицы. В 8 пробе присутствовал посторонний (химический) запах. При надавливании пальцем образующаяся ямка восстанавливалась быстро во 2 и 5 пробах, в остальных пробах восстановление ямки шло медленно, мышцы плотные, но не очень упругие.

При пробе варкой получили в 1 пробе – бульон прозрачный, ароматный, во 2, 3, 4, 5, 6 и 7 - ароматный и в 8 пробе - бульон слегка мутноватый, ароматный со слегка химическим запахом.

При определении аммиака и солей аммония получили желто-зеленое окрашивание в 1 и 5 пробе (свежее мясо), в остальных пробах жёлтое (мясо сомнительной свежести).

Проведя качественный анализ, можно сделать следующее заключение – что мясо уже не свежее (сомнительной свежести) и не подлежит хранению, несмотря на указанный срок хранения, его нужно сразу использовать для приготовления.

#### Литература

1. ГОСТ 7702.0 - 74 Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы качества. – М.: Стандартиформ, 2010. – 23 с.
2. ГОСТ Р 53747 – 2009 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. – М.: Стандартиформ, 2010. – 23 с.
3. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=20457>
4. [http://www.coolreferat.comКонтроль\\_качества\\_мяса\\_домашней\\_птицы\\_часть=2/](http://www.coolreferat.comКонтроль_качества_мяса_домашней_птицы_часть=2/)

УДК 636.018

Канд. биол. наук **В.С. ГРАЧЕВ**  
Студент **Н.С. АБРАМКИН**

### **ПРОДЛЕНИЕ СРОКОВ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ**

Племзавод «Петровский», на базе которого проводилась наша работа, является одним из лучших животноводческих предприятий области. Здесь вырастили сотни высокопродуктивных коров.

Однако на фоне успешного развития отрасли с особой актуальностью встает вопрос о продлении сроков продуктивного использования высокоудойных коров. Высокая молочная продуктивность сопровождается ранними сроками выбытия. Средний срок продуктивного долголетия не составляет 2,6...2,7 отела.

Высокопродуктивные коровы характеризуются повышенной интенсивностью обмена веществ и пониженным иммунитетом, поэто-

му они страдают нарушениями обмена веществ, болезнями конечностей, вымени, репродуктивной системы.

**Таблица 1 - Динамика уровня молочной продуктивности коров**

Уровень продуктивности, кг	Число животных, год		
	2010	2011	2012
8001...9000	249	251	241
9001...10000	214	223	222
10001...11000	115	99	87
11001...12000	36	26	22
12001...13000	-	3	6
13001...14000	1	-	1
14001...15000	1	1	-

Продуктивное долголетие коров, особенно в племенных хозяйствах, является важнейшим показателем работы данной отрасли.

Как правило, коровы наращивают молочную продуктивность до 5...6 лактаций, и лишь затем плавно её снижают. Коровы – долгожительницы вполне могут конкурировать с молодыми животными при условии сохранения здоровья и высокой продуктивности.

**Таблица 2 - Продуктивное долголетие коров**

Показатель	Число коров	В том числе по отёлам							Средний Возраст в отёлах
		1	2	3	4...5	6...7	8...9	10 и старше	
Всего голов	1000	309	271	158	186	58	17	1	2.7
Проценты	100	30.9	27.1	15.8	18.6	5.8	1.7	0.1	-

Анализируя данные табл. 2, можно отметить, что более половины коров в стаде находятся на 1...2 лактациях. Значительная часть животных имеет возраст 3...7 лактаций. Коров 8-й лактации и старше насчитывается незначительное число.

Средний возраст коров в хозяйстве составляет 2,7 отёла. Это достаточно низкий показатель. Причины, на наш взгляд, можно объяснить неудовлетворительными паратипическими факторами.

Одним из важнейших показателей, характеризующих продуктивное долголетие коров и его экономическую эффективность, является пожизненная продуктивность коров.

**Таблица 3 - Пожизненная продуктивность коров**

Уровень продуктивности, кг	Число коров по годам		
	2010	2011	2012
30000...40000	95	148	230
40000...50000	83	61	88
50000...60000	34	36	36
60000...70000	18	15	19
70000...80000	6	8	6
80000...90000	-	3	2
Свыше 90000	-	-	1

**Таблица 4 - Причины выбывания коров**

Причина выбытия	Число выбывших коров по годам					
	2010		2011		2012	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Яловость, гинекологические заболевания	63	23.0	97	29.0	59	20.6
Низкая продуктивность	38	13.9	58	17.4	31	10.8
Болезни вымени	36	13.1	25	7.5	14	4.9
Болезни органов пищеварения	3	1.1	10	3.0	3	2.7
Отравления	2	0.7	-	-	-	-
Нарушения обмена веществ	45	16.4	49	14.7	35	12.2
Травмы, болезни конечностей	30	10.9	48	14.4	53	18.5
Травматический ретикулит	18	6.6	-	-	-	-
Прочие	39	14.3	47	14.0	92	32
Итого	274	100	334	100	287	100

Анализ данных табл. 3 говорит о том, что пожизненная продуктивность коров медленно увеличивается. Так, в 2010 г в стаде насчитывалось лишь 95 коров с надоем 30000...40000 кг; коров с надоем свыше 80000 кг в хозяйстве не было, а в 2012 г пожизненную продуктивность 30000...40000 кг имели уже 230 коров

В табл. 4 представлен анализ причин выбытия коров из стада. Коров с надоем до 8000 кг выбывало 22.3...24.5%. Больше всего выбывало из стада высокопродуктивных коров (59.0...60.6%). Это говорит о том, что организм высокопродуктивных животных больше подвержен различного рода негативным воздействиям и заболеваниям. Высокий уровень продуктивности для таких коров является фактором, отрицательно сказывающимся на их здоровье и долголетию.

Таким образом, проанализировав весь изложенный материал, можно сделать вывод, что для продления сроков продуктивного использования молочных коров, а особенно высокопродуктивных животных, им необходимо создать, прежде всего, достойные условия кормления и содержания, которые бы удовлетворяли всем биологическим потребностям этих выдающихся животных.

УДК 636.034

Канд. биол. наук **В.С. ГРАЧЕВ**  
Студент **А.О. АБДУЛЛАЕВ**

## **ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ**

В последнее время особенно актуальным становится вопрос продления сроков продуктивного использования молочных коров. Во многих хозяйствах животные используются не более 2...3 лактаций. Однако из научной литературы известно, что корова раскрывает свой генетический потенциал до 4...6 лактаций. В племенном заводе «Ленинский путь», где проводились наши исследования, нами было выявлено значительное число коров, чей возраст намного превосходил средний возраст использования коров в области. В связи с этим представляется интересным проанализировать особенности хозяйственно-полезных признаков, в частности, показателей молочной продуктивности таких животных.

В табл. 1 показан возрастной состав стада. Нами установлено, что в стаде более всего коров 3 отела и старше, а значит вклад именно этой группы животных, наиболее значителен в показатель продуктивности стада. Кроме того, именно в этом возрасте должно быть максимальное нарастание надоя после отела.

**Таблица 1 - Возрастной состав стада по годам**

Показатель	Год		
	2010	2011	2012
Первотелки, %	22,6	26,5	29,5
Коровы 2 отела, %	25,9	22,3	18,9
Коровы 3 отела и старше, %	51,5	51,2	51,5
Средний возраст в отелах	3,4	3,2	3,1

**Таблица 2 - Общая характеристика коров разного возраста**

Возраст в лактациях	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Число животных, п	78	48	43	28	21	17	7	6	2	1	1
Возраст, мес.	84	96	99	119	128	44	147	160	168	170	188
Жив. масса, кг.	685	630	621	619	620	631	606	635	623	676	689

В табл. 2 представлена общая характеристика коров различного возраста. Возраст коров-долгожительниц в месяцах изменялся не равномерно, а скачкообразно. Это говорит о различной интенсивности отелов на протяжении жизни. Скорее всего, эта особенность объясняется различной продолжительностью сервис-периода на разных лактациях.

Анализ возрастной изменчивости живой массы говорит о том, что максимальной ее величиной коровы отличались на 4-й, 13-й и 14-й лактациях.

Нами была также проанализирована молочная продуктивность коров-долгожительниц по последней законченной лактации. Данные анализа представлены в табл. 3. Можно отметить, что у всех долгожительниц сохранялся довольно высокий уровень продуктивности. Особенно хорошо это заметно на 5-й, 7-й и 9-й лактациях. Средняя продуктивность у таких животных превышала 9000 кг молока за лакта-



цию. Следует отметить, что до 12-й лактации животные сохраняли уровень продуктивности, не уступающий среднему по стаду. Учитывая то, что коровы-долгожительницы уже окупили затраты на свое выращивание, разведение этих животных представляется экономически выгодным. Снижение продуктивности у коров на 13-й и 14-й лактациях можно объяснить как малой выборкой, так и влиянием возраста. Соответственно можно рекомендовать таких животных к выбраковке по возрасту и низкой продуктивности. Что касается изменения содержания массовой доли жира и белка в молоке в связи с возрастом, эти показатели не отличался равномерностью. Очевидно, это можно объяснить их отрицательной корреляцией с надоем.

**Таблица 3 - Характеристика продуктивности коров по последней законченной лактации**

Возраст в лактациях	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Число животных, п	78	48	43	28	21	17	7	6	2	1	1
Надой, кг	8634	9988	8696	9105	8881	9541	8367	7577	8663	4790	6949
МДЖ, %	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,8	3,6	3,7	3,7	3,8	3,7
МДБ, %	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	3,0	2,9

Таким образом, анализ представленных данных показывает, что коровы различного возраста, в том числе и коровы-долгожительницы в хозяйстве обладают высоким уровнем молочной продуктивности. Этот факт говорит о том, что использование коров различного возраста будет в хозяйстве эффективным, поскольку коровы старше 5-6 лактаций уже окупили затраты на свое выращивание, и будут приносить больше дохода.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММУНОГЕНЕТИКИ В СЕЛЕКЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТА

Иммуногенетика - достаточно молодой раздел науки о наследственности и изменчивости животных. На данный момент использование этой науки помогает в селекционной работе, так как с ее помощью можно проверить достоверность происхождения того или иного животного. Проверить это можно благодаря генетическому анализу крови животного и его родителей. Важно отметить что в каждом локусе того или иного антигена животное наследует один аллель от отца, другой аллель от матери а значит, у потомка не может быть группы крови, которой не имел ни один из родителей.

В крови животных имеется множество форм антигенов, с помощью которых можно определить возможность связи их с хозяйственно важными признаками, например надой, жирномолочность. А это впоследствии поможет в прогнозе молочной продуктивности от первотелок.

Используя практические знания по иммуногенетике, можно поднять уровень селекции, за счет устранения ошибок в племенных книгах, особенно для быков производителей. Одним из самых объективных методов оценки быков-производителей является оценка их потомков.

**Таблица 1 - Продуктивность коров-первотелок из учета достоверности происхождения по быкам производителям**

Кличка и N быка	потомство	N	Продуктивность надой, кг	Первотелок МДЖ, %
Кинг 1115/124	Достоверно	118	4443	4,07
	Недостов.	34	4218	4,10
	Разница		+225	-0,03
Лама 0488/25	Достоверно	72	4719	4,15
	Недостов.	5	4380	4,05
	Разница		+339	+0,10
Эйма 935/85	Достоверно	74	4409	4,06
	Недостов.	17	4275	4,02
	Разница		+134	+0,04

Обычно первотелок от разных быков-производителей, находящихся в одном хозяйстве сравнивают между собой по таким показателям как надой и мдж. Нередко быкам-производителям приписывают не их дочерей, из-за ошибок записей при осеменении и от этого могут произойти ошибки в оценке быков.

Пользуясь нашими данными, полученными в Карельской опытной станции можно увидеть, что в основном такая оценка не очень объективна (табл. 1).

Исследование показало расхождение продуктивности истинных дочерей быков и дочерей, которые на самом деле не имеют родственных с быком связей. Например, надой у истинных дочерей в среднем между Кингом, Ламой и Эймой превышает недостоверных дочерей на 232,6. А показатель МДЖ достаточно неоднозначен, он изменялся от 0,03 до 0,1%

Таким образом, анализ данных показывает наличие проблемы подтверждения происхождения племенных животных в скотоводстве. Достоверно решить эту проблему можно с использованием иммуногенетики.

Таблица 2 - **Фенотипы (генотипы) возможных родителей и потомства**

Исследованные животные	Системы групп крови								
	A	B	C	FV	J	L	M	S U	Z
Мать- Верба 3045	A	GYE	C	F	J	L	-/-	S	-/-
	(A/-	GYE/ /-	C/-	F/-	J/-	L/-	-/-	S/ -	-/-)
Теленок 123	A	GYE		F	J		M		Z
	(A/-	GYE/ -	-/-	F/-	J/-		M/-	- /-	Z/-)
Предполагаемые Отцы: Аргон 12		GYE	RW	F		L	M	S	
	(/-	GYE/ -	RW /-	F/-		L/-	M/-	S/ -)	
Юпитер 30	A	BI	X	FV	J	L	M	S	Z
	(A/-	BI/-	X/-	F/V	J/-	L/-	M/-	S/ -	Z/-)

Благодаря методу иммуногенетического контроля во многих хозяйствах стало возможным проверить достоверность родословных и в будущем повысить эффективность селекции.

Для точного определения отцовства берется кровь предполагаемых родителей и потомка и сравнивается по факторам (табл. 2).

Из данных табл. 2 видно, что истинным отцом теленка 123

является Юпитер 30. Это становится понятным после анализов фенотипов, а лучше генотипов животных. В системе В аллель GYE теленок мог получить от матери или от первого быка. Однако у теленка в системе Z имеется аллель Z, которого нет ни у матери ни у Аргона 12, следовательно, его он получил от Юпитера 30. Значит, истинным отцом он и является.

Таким образом, проанализировав весь приведенный материал, можно утверждать, что иммуногенетика играет важнейшую роль в селекционной работе с животными.

### Литература

1. **Максимова, Л.Р.** Иммуногенетический контроль при племенной работе с айрширским скотом Карелии / Л.Р. Максимова, Л.П. Шульга // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования / Сборник научных трудов. - СПб, 2011. - С. 220-223.
2. **Голубев, А.К.** Генетика / А.К. Голубев, В.А. Скробач, Н.В. Забелина. - СПб, 1999. – С.180-182.

УДК 636.082.2

Канд. биол. наук **В.С. ГРАЧЕВ**  
Студент **Я.В. ЗАРУМНЫЙ**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ГЕНОТИПА МОЛОЧНОГО СКОТА**

Биометрия – наука, изучающая изменчивые признаки животных организмов с помощью математических методов. Она является неотъемлемой частью селекции. На современном этапе любая селекционная работа осуществляется чаще всего на большом поголовье животных с обязательной биометрической обработкой исследуемых данных.

Одним из главных свойств сельскохозяйственных животных является изменчивость признаков. Для изучения изменчивости существует множество методов. Один из главнейших – это биометрический.

Основным критерием оценки изменчивости является среднеквадратическое отклонение ( $\sigma$ ), которое показывает, на сколько в среднем каждая особь отклоняется от средней арифметической.

Для сравнения изменчивости у признаков, имеющих разные единицы измерения, используется коэффициент изменчивости. Он показывает величину изменчивости в процентах.

Изменчивость показателей молочной продуктивности была изучена нами в племенном заводе «Детскосельский».

Была выделена группа коров-первотелок, у которых была изучена изменчивость показателей продуктивности. Данные представлены в табл. 1.

Анализ представленных материалов показывает, что максимальная величина изменчивости у надоя (18,8%). Значительно ниже данный показатель наблюдается у таких признаков, как МДЖ и МДБ (4,1...5,6%). Таким образом, эффективность селекционной работы будет значительно выше в отношении надоя.

**Таблица 1 - Изменчивость показателей молочной продуктивности у коров первой лактации**

Признак	Параметр		
	X	$\sigma$	Cv, %
Надой за 305 сут., кг.	8019	1511	18,8
МДЖ, %	3,77	0,21	5,6
МДБ, %	3,17	0,13	4,1

Многие хозяйственные признаки у животных взаимосвязаны. Отсюда следует, что отбор по одним признакам будет косвенно влиять и на другие, связанные с ними. Для оценки взаимосвязей между признаками существует коэффициент корреляции, который показывает силу и направленность связи.

Нами были рассчитаны и проанализированы коэффициенты корреляции между показателями молочной продуктивности первотелок. Данные представлены в табл. 2

**Таблица 2 - Взаимосвязь между хозяйственно полезными признаками у первотелок**

Значение	Коэффициент корреляции, r		
	надой x МДЖ	надой x МДБ	МДЖ x МДБ
	-0,19	-0,20	+0,62

Анализ данных табл. 2 показывает, что надой с массовыми долями жира и белка связан отрицательно ( $r = -0,19 \dots -0,20$ ). Взаимосвязь между массовыми долями жира и белка оказалась сильной положительной ( $r = +0,62$ ). Из этого следует, что увеличивая жирность молока при отборе, мы косвенно повышаем и содержание белка в молоке.

Повторяемость – это степень сходства повторных измерений или оценок признаков в группе животных. В основе повторяемости лежит стойкость реализации генотипа животного в разном возрасте или разных условиях среды. Чем больше изменчивость признака в разные периоды, тем меньше показатели повторяемости. Показатель повторяемости можно рассчитать только на группе животных. Чем выше будет его величина, тем сильнее признак обусловлен влиянием генотипа и тем меньше его формирование зависит от средовых факторов. Коэффициент повторяемости часто рассчитывают как коэффициент корреляции между величинами одного и того же признака у животных в различном возрасте или в различных условиях среды.

Нами были рассчитаны и проанализированы коэффициенты повторяемости между показателями молочной продуктивности 1, 2 и 3 лактаций. Данные представлены в табл. 3.

**Таблица 3 - Повторяемость хозяйственно полезных признаков у молочных коров**

Признак	Значение коэффициента повторяемости в возрасте, лакт		
	1-2	2-3	1-3
Надой	0,68	0,69	0,52
МДЖ	0,58	0,58	0,52
МДБ	0,32	0,52	0,34

Анализ данных показывает, что максимальная повторяемость наблюдается у таких признаков как надой и содержание МДЖ в молоке (0,52...0,69). Повторяемость показателя МДБ изменялась в пределах (0,32...0,52). Следует отметить также, что в основном в близлежащих лактациях наблюдается большая величина повторяемости, чем в лактациях, отстоящих дальше друг от друга.

Таким образом, можно констатировать, что использование селекционно-генетических параметров может оказать значительную помощь специалистам в проведении селекционной работы.

### **Литература**

1. **Грачев, В.С.** Биометрическая обработка данных зоотехнического учета средствами EXCEL с использованием пакета анализа / В.С. Грачев. – СПб, 2012. – 48 с.

## **БИОХИМИЧЕСКИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ**

Кровь в организме играет исключительно важную роль, поскольку через нее осуществляется обмен веществ. Она доставляет к клеткам органов тела питательные вещества и кислород, удаляет продукты обмена и углекислоту. По данным биохимических показателей крови можно судить об интенсивности обменных процессов, следовательно, об уровне молочной продуктивности животных. Поскольку ферменты крови, их активность, уровень обмена веществ, а также биохимическая адаптация закодированы в их генах, то можно полагать, что биохимический состав крови у животных в определенной мере связан с их племенными и продуктивными качествами.

Наши исследования проводились в одном из лучших племенных хозяйств Ленинградской области – «Ленинский путь». Молочная продуктивность коров в этом хозяйстве находится на уровне более 8000 кг за лактацию. Дойное стадо представлено черно-пестрыми голштинизированными коровами. В Ленинградской областной ветеринарной лаборатории по общепринятым методикам было установлено содержание в крови каротина, кальция, фосфора, общего белка, определен уровень резервной щелочности и реакция на кетоновые тела.

С точки зрения естественного отбора высокая молочная продуктивность является для животного неблагоприятным фактором, вызывая перенапряжение сил организма и различные заболевания. В табл. 1 нами проанализирован биохимический статус крови коров-рекордисток с надоем за лактацию от 10000 кг до 16000 кг и выше.

Рассматривая полученные данные в целом, можно отметить достаточно благополучную картину биохимического состава крови коров. Следует обратить внимание лишь на то, что содержание каротина почти во всех группах было близко к нижней границе нормы, а при продуктивности 15001... 16000 кг – несколько ниже нормы. Очевидно, это объясняется низким содержанием каротина в рационе, а также его низкой усвояемостью. Содержание кальция в группе коров с надоем от 16001 кг превышает норму. В первой группе несколько превышено содержание фосфора. Почти во всех группах также наблюдается тенденция повышенного содержания общего белка, что, видимо,

обусловлено большим количеством протеина в рационе высокоудойных коров.

**Таблица 1 - Биохимический статус крови коров с разным уровнем продуктивности**

Надой, тыс. кг	N, гол.	Биохимические показатели крови					Кетоновые тела
		каро- тин, мг%	Ca, мг%	P, мг%	общий белок, мг%	Резерв- ная щел.	
До 10	7	0,50	10,71	6,96	8,38	41,33	Отр.
10-11	3	0,42	11,83	5,44	8,66	47,43	Отр.
11-12	4	0,51	10,50	6,26	9,02	42,75	Отр.
12-13	1	0,82	12,00	5,00	9,03	38,00	Отр.
13-14	4	0,63	11,50	5,98	8,61	41,10	Отр.
14-15	3	0,50	11,83	5,14	8,59	43,10	Отр.
15-16	3	0,29	10,66	5,60	9,27	46,06	Отр.
16 и выше	2	0,55	12,65	5,30	8,29	47,35	Отр.
Норма	-	0,4-1,0	10,0-12,0	4,5-6,0	7,2-8,6	44,0- 66,0	-

На концентратный тип кормления указывает и некоторое снижение резервной щелочности почти во всех группах, являющееся следствием легкого ацидоза.

Все вышеперечисленные нарушения, на наш взгляд, можно объяснить неизбежными погрешностями в кормлении высокопродуктивных коров. Научный подход к их кормлению позволит максимально раскрыть генетический потенциал и сохранить здоровье этих выдающихся животных.

Интересен тот факт, что при такой рекордной продуктивности коровы сохраняют относительную стабильность показателей биохимического состава крови. Это говорит о том, что организм животных, несмотря на сильнейшие перегрузки, стремится, прежде всего, поддерживать гомеостаз, используя для этого все свои резервы. Особенно это характерно для голштинской породы, которая селекционировалась в течение длительного времени как самая обильномолочная порода в мире с крепкой конституцией и здоровьем.

Опыт других исследователей показывает также, что уровень продуктивности коров влияет не только на биохимический, но и морфологический состав их крови.



**Таблица 2 - Морфология крови коров в зависимости от уровня продуктивности**

Показатель	Уровень продуктивности	
	высокий	низкий
Гематокрит (%)	35,13 ± 0,56	35,86 ± 0,46
Число эритроцитов (млн. в 1 мл <sup>3</sup> )	6,30 ± 0,04	6,27 ± 0,04
Концентрация гемоглобина (г %)	12,20 ± 0,15	12,54 ± 0,17
Объем циркулирующей крови (л)	41,74 ± 0,5	37,67 ± 0,79
» » плазмы (л)	28,64 ± 0,35	25,69 ± 0,57
Объем эритроцитарной массы (кг)	13,10 ± 0,26	12,09 ± 0,29
Масса гемоглобина (кг)	5,12 ± 0,10	4,75 ± 0,12

Так, по данным Е.В. Эйдригевича и В.В. Раевской, которые исследовали морфологию крови коров в зависимости от уровня продуктивности (Табл. 2), абсолютное количество форменных элементов у коров с высоким уровнем продуктивности было значительно выше. У них был выше объем циркулирующей крови и плазмы, объем эритроцитарной массы и массы гемоглобина. Однако процентное содержание гематокрита, числа эритроцитов и концентрация гемоглобина у коров с разным уровнем продуктивности почти не различались. Это говорит о том, что высокопродуктивные коровы были более массивны, чем низкопродуктивные.

Теми же авторами проводилось исследование морфологии крови коров в зависимости от месяца лактации. С течением лактации наблюдалось постепенное снижение молочной продуктивности по месяцам. Содержание же форменных элементов крови изменялось на протяжении лактации неравномерно. По основным показателям наблюдалось некоторое возрастание их числа к 3...5 месяцам лактации, а затем снижалось.

Таким образом, на основании изложенного материала, можно сделать вывод, что уровень продуктивности молочных коров влияет как на морфологические, так и на биохимические показатели крови. Анализ показателей крови можно использовать в качестве теста состояния здоровья высокопродуктивных животных, полноценности их кормления и прогноза молочной продуктивности.

#### **Литература**

1. Эйдригевич, Е.В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е.В. Эйдригевич, В.В. Раевская. – М.: Колос, 1978. – 255 с.

## **ОПЫТ РАБОТЫ В ООО АГРОХОЛДИНГ «ПУЛКОВСКИЙ» ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В современных условиях развития общества наиболее актуальной проблемой во всех странах мира является обеспечение населения продовольствием. В решении поставленной проблемы животноводству отводится особое внимание.

Среди всех отраслей животноводства России свиноводство является наиболее динамично развивающейся отраслью, в том числе в Ленинградской области. На основании Государственной программы развития свиноводства. В 2008 г. был введен в эксплуатацию первый объект крупнейшего свиноводческого комплекса Северо-Запада России ООО Агрохолдинг «Пулковский» (п. ТарасовоТосненского района Ленинградской области) - свинарник-репродуктор, на котором выращивают молодняк для последующей передачи его на откормочные фермы. В репродукторе размещены 2,5 тысяч свиноматок, общей производительностью около 60 тыс. товарных поросят в год.

В мае 2008 года ферма приняла первых животных, поступивших от французской фирмы Соорегl, специализирующаяся на разведении свиней пород: йоркшир, дюрок, ландрас. Всего проект предусматривает строительство 9 таких репродукторов общей мощностью 500 тыс. поросят в год. Комплекс является фермой с замкнутым циклом производства выращивания товарных поросят, полученных в результате трехпородного промышленного скрещивания. В настоящее время численность животных составляет: 2200 свиноматок основного стада и 23 хряка производителя, а также 5 хряков пробников. Максимальная мощность предприятия – 62000 товарных поросят в год (плановые показатели 2013 г.).

Предприятие располагает 7 производственными корпусами. Условия содержания свиней: на участке воспроизводства – групповые станки по 24–30 гол., групповые станки в зоне ожидания по 6-9 голов. В зоне осеменения животные находятся в блокированных станках. Питание автоматическое, используются современные групповые системы водоснабжения. На участке опороса содержание свиноматок в индивидуальных станках, в которых они размещены до отъема (в возрасте поросят 28 дней). Содержание свиноматок в станках на чугунных и пластиковых полах, предусмотрены прорезиненные коврики для обог-

рева поросят (посредством циркуляции горячей воды). Поение осуществляется через nippleные поилки.

На участке дорашивания: групповые секции: в среднем плотность посадки поросят 35-40 гол. Поение осуществляется через nippleные поилки. Используются пластиковые полы при выращивании товарных поросят и бетонные щелевые при выращивании ремонтного поголовья. Кормление для каждой половозрастной группы животных осуществляется по своей технологии. Корма на предприятие поставляют Тосненский комбикормовый завод.

Кормление свиноматок и хряков-производителей на участке воспроизводства проводится 2 раза в день автоматизированной системой кормораздачи. Корма раздаются в сухом виде - гранулированные корма (комбикорм) высыпаются из дозаторов в кормушки. При такой организации кормления питьевая вода животным предоставляется вволю. В зависимости от физиологического состояния того или иного животного, от упитанности, кондиции и толщины шпика, а также от плотности самих кормов выставляется та или иная дозировка.

Сбор спермы и ее оценка происходит в пункте искусственного осеменения, который состоит из 2-х хрячников, манежа и лаборатории. Хряки содержатся в индивидуальных станках, общее количество которых 20 секций. Второй хрячник насчитывает 6 индивидуальных секций. Кормление осуществляется по установленным нормам, корма раздаются вручную. В индивидуальных станках полы бетонные щелевые. Манеж – служит местом для приучения хряков к забору семени. Лаборатория оборудована современными приборами, позволяющими в кратчайшие сроки подготовить семя к осеменению.

На участке опороса кормление свиноматок осуществляется 3 раза в день. Система раздачи сухих кормов автоматизирована. Дозировка корма зависит так же от плотности, от количества рабочих сосков, от количества поросят в гнезде, от упитанности и кондиции животного. В соответствии с принятой технологией на второй неделе после опороса поросят начинают постепенно приучать к сухим гранулированным кормам от компании ПРОВИМИ, в первые дни в количестве 50 г. для привыкания, затем по поедаемости.

В цех дорашивания поросята поступают после отъема, где проводят кормление по рационам, обеспечивающим среднесуточный прирост 450-480 г, соблюдая плотность посадки в групповые секции.

Производство товарной свинины и выращивание ремонтного молодняка осуществляется по принципу ритмичности и цикличности. Технологией предусмотрена 21 производственная группа и недельный цикл производства.

Ремонтные свинки, предназначенные для обновления стада основных свиноматок отбираются на участке опороса, татуируются и после отъема размещаются отдельно на участке дорастивания. В возрасте 45 дней проводится их первая оценка и затем в 100 дневном возрасте (при переводе с пластиковых на бетонные, щелевые полы). Начиная со 160 дневного возраста у ремонтных свинок начинают выявлять охоту, в возрасте 205-207 дней их переводят с участка дорастивания на участок воспроизводства в зону содержания и осеменения ремонтной свинки. Начиная с 240 дневного возраста ремонтных свинок пускают в осеменение после выявления охоты. Всех проверяемых свиноматок осеменяют трижды, с интервалом в 12 часов, осеменение основных свиноматок - 2-х разовое после выявления охоты с интервалом в 12 часов. Через 28 дней после осеменения проводится проверка супоросности с помощью прибора УЗИ «Агроскан» (после проверки должно быть не менее 12 супоросных животных). После подтверждения на супоросность животных переходят из зоны осеменения в зону ожидания, где супоросные свиноматки содержатся до перевода на участок опороса (за неделю до опороса).

Использование раннего срока отъема поросят позволяет сократить срок цикла производственного использования свиноматки и получать 2,5 опороса в год. Продажа товарных поросят осуществляется в возрасте 70-75 дней, при этом средняя масса составляет 28-30 кг.

Агрохолдинг «Пулковский» является передовым предприятием в Ленинградской области по производству товарных поросят. Следует отметить, что в хозяйстве проводится целенаправленная селекционная работа по улучшению мясных и откормочных качеств свиней, для этого в производственных условиях проводятся опыты по контрольному откорму и выращиванию свиней. В постановке и проведении таких опытов принимают активное участие студенты зооинженерного факультета СПбГАУ. Проводимые исследования дают положительные результаты и успешно используются на производстве.

### Л и т е р а т у р а

1. **Организация сельскохозяйственного производства** / Ф.К. Шакиров, В.Н. Ариничев, В.В. Бердников, Ю.И. Кузнецов. – М.: Колос. 2003. – 504с.

2. **Рациональные способы заготовки и использования кормов**/ М.Н. Понедельченко, Г.С. Походня, В.И. Гудыменко. - М.: КолосС, 2010 - 202 с.

3. **Свиноводство и технология производства свинины: Учебник** / А.Ф. Пономарев, Г.С. Походня, Г.В. Ескин, А.Г. Нарижный, Ю.В. Засуха, В.И. Водяников, В.И. Герасимов, Е.Г. Поморова. - М.: Крестьянское дело, 2001 – 492 с.

## **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЛОШАДЕЙ ДЛЯ ИППОТЕРАПИИ**

С древнейших времен известно благотворное влияние на здоровье человека езды и общения с лошадьми. Иппотерапия, по сути, является особой формой лечебной физкультуры. Иппотерапия является признанным средством реабилитирующего воздействия на больных соматическими, психическими заболеваниями, восстановления после травм. Она может применяться при сердечных, желудочно-кишечных и множестве других заболеваний и отклонений в состоянии здоровья, в том числе и для социальной реабилитации.

Для иппотерапии подходит не любая лошадь. Лошадь должна быть здорова физически и психически, уравновешена, спокойна, небоязлива, послушна и доверчива к человеку. Должна пройти соответствующий тренинг, обучающий длительной ходьбе шагом, с частыми спокойными постоями, с усиленной активностью всадника, с разнообразным беспокойным поведением. Должна быть опытной и немолодой.

*Лошади для иппотерапии должны отвечать следующим требованиям:*

- По половому признаку нужно отдавать предпочтение меринам и кобылам.
- Наиболее удобными в работе оказываются помеси лошадей аборигенных пород с рысаками или верховыми спортивными породами, а также лошади старшего возраста, не имеющие скаковой или спортивной карьеры.
- Для лечебной верховой езды необходимо отбирать лошадей со средними промерами, растянутого формата, с длинной спиной и поясницей, с короткими, широко поставленными конечностями.
- Лошади должны обладать сильным уравновешенным или сильным инертным типом ВНД, а самое главное, отличаться добронравием и спокойствием, проявлять доверие к человеку.
- Высота должна давать возможность эффективной страховки. В среднем – 145-165см в холке. Ход должен быть ритмичный, эластичный, пружинистый, продуктивный (пони, по своим физиологическим особенностям, для иппотерапии не подходят).
- Лошадь должна быть абсолютно здорова.

- Следует обратить внимание, в каких условиях содержится и как работает иппотерапевтическая лошадь.

Исследования проводились на базе двух КСК: «Лидер» (основан в 2003 году, его основные виды деятельности – это тренинг спортивных лошадей, обучение верховой езде, иппотерапия) и «Генетика» (основан в 2001 году). Совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом генетики и разведения сельскохозяйственных животных (ВНИИГРЖ), КСК «Генетика» проводит научную работу.

КСК «Генетика» предлагает широкий спектр услуг: пони-клуб, обучение верховой езде, занятия в спортивной смене с возможностью участия в соревнованиях и сдачий на спортивный разряд, верховые прогулки, а также – занятия ЛВЕ.

Материалом для исследований послужило 19 голов лошадей: 5 голов из КСК «Лидер», 14 голов из КСК «Генетика». Основным критерием отбора послужили общепринятые стандарты выбора лошадей для лечебной верховой езды. Главными факторами для выбора лошади, подходящей для занятий ЛВЕ являются пол, возраст и тип ВНД. Изучение ВНД занимались многие ученые. Наиболее точно определяет темперамент животного характеристика ВНД предложена российским ученым Иван Петрович Павловым.

Лошади для иппотерапии должны обладать сильным уравновешенный подвижный характером. Так же подходит и сильный уравновешенный инертный характер – такие лошади не особо проявляют эмоции, уравновешенны, немного медлительны.

Канадский специалист по реорганизации нервной системы животных Линда Теллингтон-Джонс разработала свою методику по определению характера лошади, изучая отдельные стати экстерьера.

На особенности поведения лошади указывают форма и размеры головы, ее профиль и посадка. Форма головы, завитки, пропорции тела, проанализированные вместе, приобретают новый смысл и дают вам общее представление о характере лошади. И по мере обучения вы так же, как и я, будете удивляться бесконечным вариациям характера и поведения лошадей.

Форма профиля должна быть грубая, уши – широко поставлены у основания, желательна не оформленные (края плохо очерчены), глаза большие или средней величины, взгляд выражает доверие к людям. Если глаза близко посажены, то задний обзор животного меньше, поэтому предпочтительнее широко посаженные глаза, так как они делают поле видимости оптимальным. Уши должны

быть активные – это признак внимательности лошади. Голова не должны быть слишком большой по отношению к телу.

Если говорить о зоотехнической характеристике лошадей, то следует обратить внимание на: холку – она должна быть не слишком высокой, широко и плавно переходящей в спину. Необходимо, чтобы мышцы спины были хорошо развиты. Место соединения головы и позвоночника должно допускать достаточную подвижность, так как это помогает лошади удерживать в равновесии свой вес и вес всадника. Мускулатура шеи должна быть расположена в области затылка и плавно переходить в холку.

Холка должна быть заметна, но не слишком высока, широко и плавно переходя в спину. Корпус должен быть вертикально овальным. Поясница так же имеет огромное значение, так как она передает поступь задних ног через тазобедренные суставы и тазовую область (далее – на грудной и шейные отделы позвоночника). Наибольшую пользу пациент получает как раз за счет колебательных движений спины. Круп, состоящий из тазовой области и тазобедренных суставов, и угол наклона крупа определяют способность лошади ступать под центр своей тяжести и балансировать дополнительный вес всадника, облегчая таким образом нагрузку на переднюю часть туловища. Чем мягче, более пружинисто и гармоничнее это движение, тем лучше оно для пациента и для лошади. Движение лошади будет оптимальным, если ее ноги прямые и расставлены достаточно широко. Длинные и эластичные бабки делают походку пружинистой и удобной. Применяв данную методику для определения типа высшей нервной деятельности, на каждой из конюшни были выявлены лошади, наиболее подходящие для проведения занятий по ЛВЕ. На практике оказалось, что те же самые лошади на практике используются для проведения данных занятий.

Соответственно можно сказать, что применение данной методики достаточно эффективно для определения типа высшей нервной деятельности у лошадей.

### Литература

1. **Батуев, А.С.** Высшая нервная деятельность / А.С. Батуев. - М.: Высшая школа, 1991 – с. 231 – 233.
2. **Гуревич, Д.А.** Лечебная верховая езда / Д.А. Гуревич // Коневодство и конный спорт №5 за 1997 г. – с. 27 – 29.
3. **Теллингтон-Джонс, Л.** Как правильно выбрать и воспитать лошадь. Пер. с англ. Под ред. В.В. Нероденко. - М.: Аквариум, 2007 – с.37–38.
4. **Штраус, И.** Иппотерапия. Нейрофизиологическое лечение с применением верховой езды / И. Штраус. - М.: МККИ, 2000 – с. 44 – 51.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ В ОАО ПЗ «СПУТНИК»**

Анализ современного производства и потребления мяса показывает, что растет спрос на высоко качественное нежирное мясо, изменяется структура потребления мяса по его видам в сторону увеличения говядины. Рост производства говядины происходит в большинстве стран мира на основе перестройки организации и технологии отрасли.

Основным источником говядины в РФ было и остается молочное скотоводство, но интенсификация производства молока в нашей стране сопровождается сокращением поголовья скота, а, следовательно, и производство говядины.

В 2012 году Россия вступила в ВТО, и устранение экономической опасности в связи с дефицитом «собственной» говядины возможно только путем развития специализированной отрасли – мясного скотоводства.

Все необходимые ресурсы для данной отрасли в Северо-Западном регионе имеются. В настоящее время в Ленинградской области не используется 95 тыс. га сельскохозяйственных угодий, предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности загружены на 40-60%.

Эффективным методом повышения мясной продуктивности, улучшения экономических показателей производства говядины является промышленное скрещивание части коров молочных стад с производителями скороспелых мясных пород [1]. Расчеты показывают, что при правильной организации воспроизводства можно третью часть коров товарных ферм скрещивать с быками специализированных мясных пород без ущерба для ремонта стада и производства молока [2].

В настоящее время в Ленинградской области разводят специализированный мясной скот абердин-ангусской, лимузинской и герфордской пород.

Абердин-ангусская порода - самая скороспелая среди пород мясного скота, отличающаяся непревзойденными качествами мяса и выходом туш.

Племенную работу по совершенствованию продуктивных качеств и продаже племенного молодняка абердин-ангусской породы в Ленинградской области осуществляет ОАО ПЗ «Спутник», расположенный во Всеволожском районе.



Абердин-ангусский скот комольй, черной масти, что устойчиво передается по наследству при межпородном скрещивании, ярко выраженного мясного типа. При рождении телята имеют массу: телки 22-25 кг, бычки 25-28 кг. К возрасту 6 месяцев живая масса молодняка достигает 150-180 кг, к отъему (210 дн.) – 190-230 кг. Живая масса полновозрастных коров – 500-550 кг, быков – 750-950 кг. Некоторые коровы достигают живой массы 650-700 кг, быки – 1000 кг.

Молодняк абердин-ангусской породы обладает высокими откормочными качествами. Бычки-кастраты способны достигать живой массы 400-450 кг к возрасту 14-15 месяцев. От их убоя получают высококачественные туши с небольшим (около 17%) содержанием костей, выход туши – 62-67%. Молочная продуктивность коров низкая – 1500-1700 кг. Первое осеменение телок осуществляют в 14-15- месячном возрасте.

Начало работы по разведению и содержанию крупного рогатого скота абердин-ангусской породы в ОАО «Спутник» положено в 2005 г. За счет собственного воспроизводства и закупки скота из Австралии на конец 2012 г. поголовье составило 1100 гол., в т.ч. 500 коров.

Племенной завод ОАО «Спутник» является членом Австралийской и Американской ассоциацией абердин-ангусской породы, работа с ассоциациями позволяет проводить оценку животных стада по международным стандартам и обеспечивает качественную селекционную работу с импортным генетическим материалом.

В соответствие с принятой технологией в хозяйстве используется беспривязно-групповое содержание скота, в зимний период, а летом – интенсивно-пастбищное, с содержанием телят на подсосе до 6 месячного возраста.

В стойловый период содержания используются зерно-сенажный тип кормления. Животные в полной мере обеспечены кормами собственного производства и покупными (комбикорм, лизунец).

В летний период основным кормом для всех групп скота является трава культурных пастбищ. Дополнительная подкормка дается быкам-производителям и коровам в период осеменения. Телят прикармливают только при плохом травостое в конце пастбищного периода (сентябрь, октябрь). Минеральные добавки раздаются в виде лизунца, обогащенного макро- и микроэлементами.

В зимний период коров содержат в облегченных помещениях и на открытых выгульных площадках. Принятая технология содержания животных обеспечивает высокую продуктивность скота, низкую себестоимость и высокую производительность труда.

Об эффективности принятой в хозяйстве технологии выращивания племенного скота можно судить по показателям роста и развития молодняка.

Нами проведен статистический анализ изменения живой массы молодняка после отъема и по достижении 14-месячного возраста (табл. 1).

**Таблица 1 - Динамика изменения живой массы молодняка в возрасте от 6 до 14 месяцев**

Возраст, мес.	Живая масса бычков, кг	Среднесуточный прирост живой массы бычков, г	Живая масса телок, кг	Среднесуточный прирост живой массы телок, г
6	185	880	162	771
7	206	700	183	700
8	229	767	207	800
9	256	900	233	867
10	284	933	260	900
11	312	933	287	900
12	342	1000	314	910
13	375	1100	342	920
14	409	1120	370	933

Из данных табл. 1. видно, что наблюдается положительная тенденция изменения массы животных. В среднем за весь период выращивания (6 -14 мес.) телки имеют живую массу и ее среднесуточный прирост на 28 кг и 66 г меньше, чем бычки. Следует отметить, что по живой массе весь молодняк отвечает требованиям класса элита и элита рекорд.

Таким образом, на основании анализа проведенных исследований можно сделать общее заключение об эффективности выращивания ремонтного молодняка абердин-ангусской породы в ОАО ПЗ «Спутник». Необходимо проведения дальнейших исследований по совершенствованию технологии и повышение экономической эффективности производства говядины.

### **Литература**

- 1. Смирнова, М.Ф.** Развитие мясного скота в Ленинградской области / М.Ф. Смирнова. – Великий Новгород, 2009. - 55 с.
- 2. Фомичев, П.Ю.** Интенсификация молочного и мясного скотоводства / Ю.П. Фомичев. – М.: Росагропромиздат, 2000. – 240 с.

## **ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В настоящее время одной из наиболее важных проблем современного общества является обеспечение населения продуктами питания и в том числе говядиной. Производство говядины на душу населения в РФ составляет 12,6 кг или 42% к медицинской норме потребления данного вида мяса. Пока основным поставщиком отечественной говядины остается молочное скотоводство. В соответствии с требованиями Доктрины продовольственной безопасности РФ удовлетворение потребности населения в мясе на 80% должно быть обеспечено за счет собственного производства. В связи с наблюдающимся дефицитом мяса выход из сложившейся ситуации возможен путем развития отечественного мясного скотоводства.

Правительством Ленинградской области была разработана программа развития мясного скотоводства, в которой предусмотрено создание племенных предприятий по разведению крупного рогатого скота мясных пород [2].

По многочисленным литературным данным [1, 3] скот геррефордской породы обладает лучшими адаптационными способностями и пригоден для разведения в Северо-Западном регионе РФ.

Одним из предприятий специализирующихся на выращивании и реализации племенного скота геррефордской породы является ЗАО «Котельское» (Кингисеппский район Ленинградской области) (рис. 1).



Рис. 1. Молодняк геррефордского скота на выгульной площадке в ЗАО «Котельское»

Поголовье скота в ЗАО «Котельское» характеризуются высокой племенной ценностью. Большая часть животных (96,7%) относится к классу элита и элита-рекорд.

В хозяйстве имеется 6 быков-производителей, завезенных из Австралии в 2008 г., из них 5 голов рождения 2007 г. и 1 бык – 2006 г. Телята, родившиеся в хозяйстве в 2010-2011 гг. потомки этих быков.

Поголовье герефордского скота в хозяйстве характеризуется следующими показателями продуктивности: выход телят составляет 90%; живая масса телят при рождении составляет в среднем 28,1 кг, в возрасте 6 мес. у бычков - более 200 кг, телок – 180 кг. Бычки в возрасте 12 мес. имеют живую массу 335-342 кг, в 15 мес. – 431 кг. Среднесуточный прирост за период выращивания 6-12 мес. – 760 г, в 12-15 мес. – 989 г.

После отъема темп роста бычков заметно снижается, а затем восстанавливается до нормативных показателей мясной продуктивности. Такое колебание может быть вызвано адаптацией животных к смене рациона и недостаточным кормлением в послеоъемный период.

Средняя живая масса телок в возрасте 12 мес. составляет 295-300 кг, в 15 мес. - 350-355 кг, соответственно среднесуточный прирост в 6-12 мес. – 639 г, в 12-15 мес. – до 610 г.

У телок темпы роста в целом соответствуют требованиям, предъявляемым к герефордской породе канадской селекции. Живая масса телок при осеменении составляет 370-380 кг.

В хозяйстве проводится расширенное воспроизводство стада. Ранее, в связи с тем, что не был оформлен статус племенного репродуктора, увеличение маточного поголовья не планировалось. Весь полученный молодняк был реализован в основном на мясо.

В соответствии с панам научных исследований кафедры крупного животноводства СПбГАУ в ЗАО «Котельское» был проведен опыт оценки мясной продуктивности крупного рогатого скота герефордской и черно-пестрой пород.

Для проведения опыта были отобраны бычки двух пород в возрасте 14 месяцев. Средняя живая масса 1 головы при снятии с откорма у бычков герефордской породы была 414 кг, черно-пестрой – 372,3 кг. Среднесуточный прирост за период выращивания и откорма составил 926,2 и 779 г, соответственно.

По условиям опыта бычки были взяты с пастбища без периода заключительного откорма (2-3 мес.). При реализации на мясо молодняка герефордской породы в раннем возрасте (14 мес.), хозяйство недополучает до 100 кг прироста живой массы или при существующей реализационной цене (98,9 руб./кг) теряет до 10 тыс. руб. на голову.

В результате контрольного убоя было установлено, что в одинаковом возрасте быки герефордской породы были на 41,7 кг крупнее (11,2%) черно-пестрых сверстников; средняя масса парной туши больше на 24,4 кг (206,9 кг и 182,5 кг). У герефордских бычков выход чистого мяса составил 75,89%, черно-пестрых – 73,48%.

Проведенные исследования по сравнительной оценке мясной продуктивности бычков черно-пестрой и герефордской пород выявили как положительные, так и отрицательные стороны. К положительной стороне можно отнести - у бычков специализированной мясной породы (герефордской) лучше убойные показатели – больше съёмная и предубойная живая масса. Заметно отличается морфологический состав туш (выше содержание мякоти в туше и сортность мяса), а так же абсолютное превосходство по вкусовым качествам.

Существенным недостатком разведения мясного скота в нашем регионе является не полная адаптация международных технологий содержания животных, а также отсутствие дифференцированных реализационных цен на молодняк специализированных мясных пород.

В соответствии с Государственной Программой развития мясного скотоводства в Ленинградской области для ускоренного увеличения производства говядины предусмотрено скрещивание низкопродуктивных коров молочных пород с быками-производителями специализированных мясных пород, в том числе герефордской. В связи с этим необходимо провести дополнительные научные исследования в данном направлении.

### Литература

1. Гришагина, Т.В. Сравнительная оценка мясной продуктивности быков герефордской и черно-пестрой пород в условиях Ленинградской области / Т.В. Гришагина, М.Ф. Смирнова // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы/ Сб. науч. тр. СПб.: СПбГАУ. – 2013. – С. 91-94.

2 . Государственная программа развития сельского хозяйства Ленинградской области на 2012-2022 годы. Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://agroprom.lenobl.ru/gos/Development\\_regional\\_program\\_agricultural\\_Leningrad\\_Region](http://agroprom.lenobl.ru/gos/Development_regional_program_agricultural_Leningrad_Region).

3. Смирнова, М.Ф. Производственная оценка плановых пород мясного скота для СЗ ФО / М.Ф. Смирнова // Известия СПбГАУ. – 2012. – С. 92-94.

## **БИОТЕХНИКА ЗАВОДСКОГО КОРМЛЕНИЯ МОЛОДИ БАЛТИЙСКОГО ЛОСОСЯ**

Искусственное воспроизводство популяций ценных видов рыб в России было начато 150 лет назад с разведения балтийской популяции атлантического лосося. После начала работы Невского лососевого рыбоводного завода в 1921 году, максимальные уловы лосося в Неве достигали трех тысяч штук. В середине XX века опыт выращивания сеголеток лосося на заводе доказал необходимость выращивания и выпуска в водоемы подросшей и жизнестойкой молоди. С начала 70 годов была разработана биотехника выращивания двухлеток, а затем и двухгодовиков лосося. Однако значительного повышения эффективности разведения не произошло т. к. выживаемость, особенно в личиночный период прогрессивно снижается и в настоящее время составляет около 20%. Одной из причин снижения выживаемости молоди балтийского лосося может быть кормление. Поскольку хоминг балтийского лосося находится на существенно низком уровне применение обычных рецептов промышленных комбикормов весьма затруднительно.

В работе проанализировано кормление разновозрастной молоди Невского лососевого рыбоводного завода.

Материалом работы являются рыбоводные и рыбоводно-биологические данные по выращиванию лосося на Невском лососевом рыбоводном заводе, а так же рецептура полнорационных кормов, используемых для кормления. Для оценки и характеристики молоди использовались общепринятые методики рыбоводных, рыбоводно-биологических и ихтиологических морфометрических показателей.

В настоящее время Невский лососевый рыбоводный завод выращивает разновозрастную молодь. По данным «Севзапрыбвода» на заводе выпускается около 330тыс. сеголеток, 22тыс. годовиков и 140 тыс. двухлеток. Выпуск молоди в Неву обычно проходит с мая по июль. Изменчивость по массе молоди значительна и колеблется по годам от 18,6 % по сеголеткам и 56,8% у двухгодовикам. Средние показатели массы по годам приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Масса разновозрастной заводской молоди, выпускаемой с Невского лососевого рыбоводного завода в 2006-2011 гг.

Показатели	Сего- летки	Годовики	Двухлетки	Двухго- вики
Диапазон массы ,г	0,79-4,5	7,1-20,0	12,8-28,6	25,4-106,0
Средняя масса, г	2,05	17,1	22,3	58,0
C <sub>v</sub> .%	32,5	44,5	23,7	47,8

Биотехника кормления молоди балтийского лосося ,разработанная на заводе , достаточно эффективна. Особое внимание обращают на начальный этап кормления молоди т.к. своевременный запуск ферментной системы гарантирует высокую выживаемость на всех этапах дальнейшего развития. Первый этап биотехники кормления начинается с приучивания личинки. Обычно это происходит с третьей декады мая и определяется поведенческими реакциями личинки и её экстерьерными изменениями. В поведение личинки отмечается веерное стояние у дна бассейна. В это же время изменяется и экстерьер личинки: появляется пигментация кожи и раздвоение хвоста в виде вилки. Для объективной оценки сроков начала кормления балтийского лосося, оценивают объем неиспользованного желтка, который должен составлять не более 20% от начальной массы. Температура воды в бассейнах для подращивания личинки поддерживается на уровне 12-13 °С. Для активизации жизненных процессов в организме личинки проводят так называемое «рассвечивание» т.е. увеличение интенсивности светового дня (до момента приучения личинка находится в полностью затемненных бассейнах). В этот период онтогенеза у личинки идет интенсивное усвоение желтка. Кормление молоди начинают, когда количество остаточного желтка достигнет уровня 15%. На этом этапе личинку кормят живыми кормами и промышленными стартовыми при соотношении 1:1,6. На заводе заготавливается мотыль. Хранится мотыль в замороженном состоянии в специальных морозильных камерах. Перед скармливанием его перемалывают на промышленных мясорубках . Размер частиц после перемола примерно соответствует размерам гранул промышленных кормов. Кормление проводят вручную 16 раз в сутки. 3 раза в сутки личинку кормят живым кормом и 13 сухими гранулированными смесями. Для кормления личинки пользуются промышленными кормами. Молодь атлантического лосося наиболее охотно поедает корма, находящиеся на поверхности или в толще воды. Корма, попавшие на дно бассейна, молодью практически не поедаются, а только загрязняют воду поэтому их дают небольшими порциями несколько раз в день. Для раздачи кормов ис-

пользуют специальные кормораздатчики с автоматическим регулированием выдачи корма. Размеры гранул комбикормов для кормления молоди лимитируется массой, при использовании более крупных гранул ухудшаются биологические и экономические показатели, увеличивается кормовой коэффициент и значительно снижается сохранность. На заводе чаще всего используют следующие рецепты стартовых и ростовых кормов: «Биооптималь», «Эколайф», «Экостарт», «Аквалайф». Кормовые смеси для кормления молоди должны быть сбалансированы по основным питательным веществам, и содержать достаточное количество витаминов. Химический состав рецептов приведен в табл. 2.

Таблица 2 - Химический состав кормов, используемых на заводе

Возраст	Белок, %	Жиры, %	Углеводы, %	Калорийность в 100г корма ккал	Энерго-протеиновое отношение
Личинки.	23-25	8-9	6,0-6,9	170-200	7:1
Сеголетки	30-35	9-11	6,0-6,3	200-230	6,9:1
Годовики	25-33	14-16	8-18	240-250	10:1

Применение промышленных полнорационных кормов наряду с живыми кормами позволяет успешно выращивать в заводских условиях балтийского лосося.

### Литература

1. **Гарлов, П.Е.** К восстановлению численности популяций лосося в Северо-Западном регионе / П.Е. Гарлов, Б.С. Бугримов // Известия МААО. - Вып 14. - (2012). - Том 2. - С. 366-371.
2. **Гарлов, П.Е.** Биотехника заводского воспроизводства популяций рыб / П.Е. Гарлов, Б.С. Бугримов // Известия СПбГАУ. - 2011. - №24. - С. 126-133.



### **ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА**

Трудно представить себе более актуальную тему на сегодняшний день, чем изучение особенности развития земельных отношений и кадастра. В период масштабного строительства, регистрации недвижимости, постановки на учет, возникает необходимость в развитой структуре кадастра, приведенной в соответствие современными требованиями.

Ни для кого не секрет, что все тайны возможностей дальнейшего развития хранит прошлое. То, что способствовало развитию землеустройства в XVI - XVIII веках, может ускорить процесс всеохватывающей модернизации систем земельного кадастра. Можно утверждать это потому, что смысл работ Сулин М.А. заключался в анализе опыта прошлых лет, и они до сих пор являются фундаментальными в своей области.

Целью данной работы является выявление особенностей чередования влияния четырёх факторов по Сулину М.А. на систему мер по землеустройству. Такими выделенными факторами являются:

- землеустройство является составной частью общественного способа производства;
- землеустройство имеет государственный характер;
- землеустройство развивается в соответствии с потребностями народного хозяйства;
- методы землеустройства совершенствуются на научной основе.

Нами было выбрано четыре периода из истории России и проведен анализ мероприятий по модернизации землеустройства. Начиная со второй половины XVI в., мы уделили особое внимание формированию земельного законодательства России в XVI - XVII веках, земельным преобразованиям Петра I и межванию во времена правления Елизаветы Петровны. Стоит сказать что, в любом временном промежутке, каждый фактор играл существенную роль в изменениях системы землеустройства. Но нами было отмечено, что

степень влияние одних факторов в определенное время, несколько выше, чем других. Для анализа были рассмотрены основные изменения, которые произошли в землеустройстве в эти периоды.

Одним из выводов является то, что в развитии землеустройства, или, вернее сказать, в кардинальном изменении системы землеустройства, главная роль отводится науке и государству. Это подтверждается на протяжении многих веков.

С развитием землеустройства идет накопление опыта, который, в свою очередь, является базисом для развития научной деятельности в этом вопросе и, как следствие, происходит внедрение новых методик и способов реализации государственной политики в отношении земельных ресурсов.

### **Литература**

1. Варламов, А.А. История земельных отношений и землеустройства / А.А. Варламов. – М.: Колос, 2000 – 336 с.
2. Сулин, М.А. Землеустройство: учебник / М.А. Сулин. – М.: Колос, 2009. – 402 с.

УДК 330

Доктор экон. наук **М.А. СУЛИН**  
Студент **Г.В. БУЛАНОВА**

## **НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ ГОСУДАРСТВЕННАЯ КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА**

В нашей стране существует ряд проблем, которые не решаются десятилетиями. К ним относится и налог на объекты недвижимости. В современных условиях, в связи с развитием рыночной экономики, данная проблема становится исключительно актуальной, так как земельный налог является одним из бюджетообразующих для муниципальных образований. Государство заинтересовано в ясной и четкой системе налогообложения объектов недвижимости, так как в отличие от налогов на прибыль предприятий и доходов физических лиц, размер которых не является стабильным, земельный налог может сохраняться прежним.

Следует отметить и опыт других государств: в развитых странах с рыночной экономикой, например, в США, этот налог не только обеспечивает финансирование программ местных органов власти, но и создает условия для развития самоуправления на местах.

С введением налога на недвижимость, выплачиваемого в контролируемый населением местный бюджет, собственники смогут как бы инвестировать денежные средства в повышение рыночной стоимости своей недвижимости. Но для этого необходимо, чтобы расчет ставки налога был понятен всем гражданам. Налог на недвижимость должен поступать в местные бюджеты, и полученные средства должны расходоваться в основном на улучшение инженерной инфраструктуры, и, наконец, население должно иметь возможность контролировать расход этих средств. Но, к великому сожалению, для нашей страны это возможно лишь в отдаленной перспективе, поэтому налог на недвижимость не выполняет функцию устойчивого развития территорий, а несет только фискальную нагрузку на население, которое пытается любыми доступными способами уклониться от его уплаты. Таким образом, задача состоит в том, чтобы создать определенные институциональные условия, при которых налог на недвижимость будет выполнять свою основную функцию.[1]

Одним из таких условий, по моему мнению, является установление в качестве базы налогообложения - кадастровой стоимости недвижимости. В Федеральном законе от 22.07.2010 N 167-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об оценочной деятельности в Российской Федерации" и отдельные законодательные акты Российской Федерации" под кадастровой стоимостью понимается стоимость, установленная в результате проведения государственной кадастровой оценки. От качества оценки напрямую зависит государственный бюджет, следовательно, по мнению Путина В.В., необходимо «возложить право оценки земли только на субъекты Российской Федерации, исключив из этого процесса соответствующие федеральные службы». [2] Таким образом децентрализовать кадастровую оценку. И в федеральном законе, упомянутом ранее, сказано, что «государственная кадастровая оценка проводится по решению исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации или в случаях, установленных законодательством субъекта Российской Федерации, по решению органа местного самоуправления...». До 01.01.2013 эту процедуру осуществлял Росреестр. Сейчас определением кадастровой стоимости занимаются оценщики. В соответствии с ФЗ-135 оценщиками являются физические лица. Однако участвовать в конкурсах Росреестра могут только юридические лица с условием обеспечения госконтракта. Такое может себе позволить очень узкий круг юридических лиц. По данным официального сайта РФ для размещения информации о размещении заказов, начальная цена открытого

конкурса на заключение контракта на выполнение работ по теме «Государственная кадастровая оценка земель населенных пунктов в субъектах Российской Федерации» (декабрь 2009 года) в 10 регионах составляет 564 191 000 рублей. И это работы по актуализации кадастровой стоимости. Выиграть такой конкурс могут только ФГУПы Росреестра или приближенные к ним структуры. Для этого достаточно рассмотреть критерий «качество работ и квалификация участника конкурса». Ни одна оценочная фирма в стране этому критерию не сможет удовлетворить.

Я считаю, что налог на недвижимое имущество, безусловно, необходим нашему государству, если оно хочет развиваться и соответствовать мировой политике и экономике. Но для полноценного и успешного существования необходимо более конкретно формулировать цели, задачи и пути решения данного вопроса на законодательном уровне.

#### **Литература**

1. **Коростелев, С.П.**, журнал №6 (105) 2010 «Имущественные отношения в Российской Федерации», интернет-версия статьи размещена на сайте НИП СОО "Сибирь"
2. Бюджетное послание Президента РФ "О бюджетной политике в 2011–2013 гг."
3. Федеральный закон от 29 июля 1998 г. N 135-ФЗ "Об оценочной деятельности в Российской Федерации"
4. [www.zakupki.gov.ru](http://www.zakupki.gov.ru)

## **ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В СТРАНАХ ЕВРОПЫ**

Под термином «система управления земельными ресурсами в странах Европы» в данной работе подразумевается эквивалент российской системы землеустройства. При отсутствии равнозначного понятия, комплекс мероприятий остается одинаковым.

В странах Европы (например, в Германии, Франции, Дании и т.д.) в системе управления земельными ресурсами в последние годы наметились определенные тенденции.

- Основная задача «землеустройства» за рубежом – регулирование отношений земельной собственности и прав ее реализации (купли-продажи, аренды, дарения и т.д.), для этого земельная собственность должна быть сформирована. Основным базисным понятием, касающимся реализации прав на землю, является недвижимое имущество.

- Европейские страны стремятся соединить в одном комплексе развитую единую земельно-информационную систему с мероприятиями по планированию, организации рационального использования, охране земель, а также другими «землеустроительными» действиями.

- Регулирование земельных отношений все больше приобретает государственный характер (например, рынок земель сельскохозяйственного назначения в Германии находится полностью под контролем государства для предотвращения спекулятивных сделок). К основным инструментам регулирования земельных отношений относится налогообложение, кредитование и субсидирование.

- Во многих случаях дорогостоящие «землеустроительные» проекты в Европе являются инвестиционными, т.е. объектом не только вложения значительных денежных средств, но и гарантирующих получение прибыли. Инвестором же в осуществлении «землеустроительных» мероприятий может быть как государство, покупая, обустривая и продавая земельные участки, так и различные компании (например, некоммерческая корпорация SAFER во Франции и корпорация KAMSAX в Дании, занимающиеся обустройством сельскохозяйственных земель) и частные предприниматели.

- Проекты организации и развития территории являются открытыми, это сделано для того, чтобы учесть интересы государства, регионов, муниципалитетов и отдельных физических и юридических лиц, а также для выявления возможных альтернативных вариантов организации рационального, полного, эффективного использования земель и их охраны.

Список перечисленных тенденций не является исчерпывающим, в отличие от списка мероприятий, входящих в систему управления земельными ресурсами в Европе.

1) Планирование использования земель (Land Use Planning) в различных административно-территориальных образованиях. Данные работы аналогичны схемам землеустройства, разрабатываемым в нашей стране.

2) Организация рационального использования и охраны земель на основе государственных, региональных и муниципальных программ и методов государственного управления земельными ресурсами (Land Management). Упомянутые программы проводятся по направлениям:

- прямое финансирование проектов «землеустройства» (мелиорации, освоения, консервации земель);
- предоставление субсидий на внедрение фермерами природоохранных технологий и компенсация убытков земледельцам за вывод земель из хозяйственного использования;
- техническая, консультационная и научно-информационная работа;

3) Проведение работ по межеванию земель (Land Survey). Основой проведения данных работ в европейских странах являются земельно-кадастровые съемки (съемки границ).

4) Проведение «землеустроительных» работ, связанных с совершенствованием землевладений и землепользований. Если земельно-кадастровые съемки служат за рубежом средством формирования недвижимости, то данный вид работ используется как метод улучшения недвижимости. Задачами таких работ являются:

- комассация земель (сведением разбросанных участков, принадлежащих одному собственнику, в один массив);
- ликвидация недостатков землевладения и землепользования (чересполосицы, вклинивания, вкрапливаний, дальнотельности и т.п.);
- укрупнение земельных участков за счет присоединения рядом расположенных земель;

5) «Землеустройство» на землях сельскохозяйственного назначения («внутрихозяйственное землеустройство»). Большая часть «землеустроительных» заказов распределяется на конкурсной основе

между государственными и частными компаниями. «Землеустройство», охватывающее большие территории и значительное число землевладельцев и землепользователей, проводится при участии «промоутеров» — лиц или компаний, берущих на себя инициативу в осуществлении намеченных мероприятий и предоставлении (поиске) инвестиций. Упомянутые лица могут купить землю, разработать проект, построить коммуникации и дороги, а затем продать эту землю.

Существующие системы управления земельными ресурсами в странах Европы успешно функционируют, упомянутыми странами был накоплен значительный опыт. В тоже время система землеустройства в России и на данный момент находится в переходном состоянии и функционирует недостаточно эффективно, в силу относительно недавно изменившегося государственного строя и изменений в системе земельной собственности. Безусловно, систему управления земельными ресурсами, применяемую в европейских странах, полностью внедрить в России не представляется возможным в силу природных, исторических, социально-экономических и других причин. Но опыт европейских стран важно учесть для создания эффективно функционирующей системы землеустройства в нашей стране.

### Литература

1. Волков, С.Н. Землеустройство. Т. 7. Землеустройство за рубежом / С.Н. Волков. М.: Колос, 2005. – 408с.
2. Волков, С.Н. Землеустройство за рубежом: [Электронный ресурс]: землеустроительная наука российским реформам: сб. докл. к итоговой научн.-практ. конф. проф.-преподават. состава ГУЗа. Т.1. Землеустройство, земельный кадастр, экономика / С.Н. Волков / Гос. ун-т по землеустройству. – М., 2001. – С. 82-93. URL: <http://www.guz.ru/1-3.phtml> (дата обращения: 26.02.2013).

УДК 332

Ассистент Д.А. **ВАСИЛЬЕВ**  
Студент Д.Г. **КИРИЧЕНКО**

## **ФОРМИРОВАНИЕ ДНП С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РФ**

В последнее время уделяется достаточно много внимания малоэтажному строительству. Как заметил на совещании проходившем в Ступино председатель правительства В.В. Путин, малоэтажное строительство является оптимальным решением для обеспечения жильём у пределах Российской Федерации как с

экономической, так и с социальной точки зрения.[1]

Почему же формирование ДНП является оптимальным решением для обеспечения граждан землёй под строительство? Изначально, согласно Федеральному закону от 15 апреля 1998 г. № 66-ФЗ «О садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан» не предусматривалось возведение дома, с последующим правом регистрации оно, как места постоянного проживания. [2] Однако, согласно Постановлению Конституционного Суда РФ от 14 апреля 2008 г. № 7-П абзац второй, статьи 1, настоящего Федерального закона признан не соответствующим Конституции РФ в той части, в какой им ограничивается право граждан на регистрацию по месту жительства в пригодном для постоянного проживания жилом строении, расположенном на садовом земельном участке, который относится к землям населенных пунктов. Такое решение отражает последовательность и рациональность в вопросе предоставления возможности организации малоэтажного строительства на данных землях.

В чем же возникают сложности, например с ИЖС? Основной сложностью в осуществлении формирования участков под ИЖС является перевод земель сельскохозяйственного назначения. Как известно, согласно ФЗ 172 перевод земель сельскохозяйственного назначения осуществляется в другие категории только ходатайством в правительство Российской Федерации, что учитывая всю сложность и трудоемкость процесса перевода, ещё больше замедляет процесс. Согласно Главе 2 статье 7 данного закона не предусмотрен перевод земель для целей строительства, кроме как связанного с международными гос. обязательствами, в ряде случаев, под которые никак нельзя подвести ИЖС [3]. Таким образом, вследствие маловероятности перевода сельскохозяйственных земель, а соответственно и формирования участков под ИЖС (с сохранением всех преимуществ малоэтажного строительства), практически единственным, и наиболее простым решением является изменение разрешенного использования в рамках категории.

Вторичной причиной изменения разрешенного использования из текущего, «для дачного строительства» является экономическое обоснование перевода. Согласно нашим данным, и как показывает практика землеустроительных и кадастровых работ, изменение разрешенного использования чаще всего проводится на землях, малопригодных для ведения сельского хозяйства или как минимум с ограничениями, вызванными например, эрозийной опасностью, или ранее не использовавшихся в производстве с\х культур. Насколько нам



известно, при формировании крестьянских фермерских хозяйств, например, часто предоставлялись земли заболоченные, с изрезанным рельефом, и т.д., что делало их рентабельность как сельскохозяйственных предприятий сомнительной.

Как уже говорилось, даже при наличии весомых оснований, предусмотренных законодательством перевод, как правило, трудноосуществим, чаще всего для таких земель оптимальным решением является изменение разрешенного использования. Напротив, частой причиной отказа, при изменении разрешенного использования является хорошее качество пахотных земель. Например, автор, проходя геодезическую практику г. Гатчина в ООО ГК «Атлант-геодезия», принимая участие в межевании для целей изменения разрешенного использования, столкнулся с похожей ситуацией. В том случае в изменении использования было отказано, по причине хорошего состояния пашни, и пригодности её для сельскохозяйственных работ.

Ключевым условием для перевода земель является обязательность права собственности на данный земельный участок. перевод может осуществляться собственником, или лицом представляющим его интересы по доверенности. В рамках перевода проводятся слушания, о чем дается объявление в газете, дабы заинтересованные лица могли участвовать в слушаниях, с целью отстаивания своих законных интересов. На слушаниях присутствуют представители муниципального образования и прочие лица. Постановление о проведении слушаний принимается органами муниципальной власти в рамках их полномочий. Если в рамках слушаний, не возникло никаких противоречий, на их основании заключения о проведении слушаний принимается постановление об изменении разрешённого использования. Решение слушаний и постановление должно быть также опубликовано в газете.

Следующим этапом становится формирование юридического лица, согласно 16 статье 66 Федерального закона садоводческое, огородническое или дачное некоммерческое объединение создается на основании решения граждан в результате учреждения либо в результате реорганизации садоводческого, огороднического или дачного некоммерческого объединения. Основные положения относительно организации, управления, порядка вступления в ДНП, и прочих основных положений урегулируется уставом юридического лица.

Формирование ДНП проще с точки зрения перераспределения земель, чем перевод из сельскохозяйственных земель, которые часто, в

связи с приостановлением активного сельскохозяйственного производства, не могут быть более использованы в рамках целевого назначения, для целей индивидуального строительства. По той же причине — земли, которые активно обрабатывались в советские годы, к текущему моменту частично заросли, хотя и числятся как пашня. Более экономически обосновано такие земли, использовать для обеспечения граждан одним из конституционных прав — права на жилище. Таким образом, формирование ДНП является основным, и наиболее эффективным решением при перераспределении земель для вопроса малоэтажного строительства на данном этапе общественных и рыночных отношений в нашей стране.

### Литература

1. <http://правительство.рф/docs/15995/>
2. <http://base.garant.ru/12111288/> Федеральный закон от 15 апреля 1998 г. N 66-ФЗ "О садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан" (с изменениями и дополнениями)
3. <http://base.garant.ru/12138154/> Федеральный закон от 21 декабря 2004 г. N 172-ФЗ "О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую" (с изменениями и дополнениями)

УДК 332.2.0218

Ст. преподаватель **И.А. ЖУРАВЛЕВА**  
Студент **Д.Б. КУТЫРЕВ**

## **КОЛЛЕКТИВИЗАЦИЯ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК И ОЦЕНКА**

Человек, изучая историю, может сделать определенные выводы по событиям прошедших лет, поскольку можно увидеть полную картину и моменты, которые в большой степени изменили строй общества и привели к неисправимым последствиям. И можно решить для себя: было ли необходимо принятие таких мер и чем обошлись они для человека. В частности, хочется коснуться реформ проведенные СССР в 20х-30х годы 20го века. Самое масштабное явление того времени - коллективизация, которая изменила систему сельского хозяйства и разрушила общественный уклад, который просуществовал многие сотни лет.

«Революция сверху»

Курс на сплошную коллективизацию, лишь обозначенный в решениях XV съезда ВКП(б). был взят в конце 1929 г (ноябрьский

пленум ЦК ВКП(б), выступления Сталина 3 ноября и 27 декабря), а затем закреплён и конкретизирован в постановлениях ЦК ВКП(б) от 5 и 30 января 1930 г. и ряда последующих. В отличие от прежних крупных аграрных реформ в России, коллективизация не сопровождалась какой-либо четко сформулированной программой и развернутыми инструкциями по ее реализации. На пленуме ЦК ВКП(б) (1929) было принято решение направить в колхозы на постоянную работу 25 тыс. городских рабочих (двадцатипяти тысячники) для «руководства созданными колхозами и совхозами».

30 января 1930 года Политбюро ЦК ВКП(б) приняло постановление «О мероприятиях по ликвидации кулацких хозяйств в районах сплошной коллективизации. Было разрешено крестьянам самовольно конфисковывать у кулачества скот, машины и сельскохозяйственный инвентарь в пользу колхозов. На практике выселению с конфискацией имущества подвергались не только кулаки, но и так называемые подкулачники, то есть середняки, бедняки и даже батраки. На протяжении 1930 г. было раскулачено и выслано в отдаленные районы страны 115231 крестьянская семья, в 1931 г. — 265795. Основная часть спецпереселенцев направлялась в малонаселенные, часто почти не пригодные для жизни районы.

На селе насильственные хлебозаготовки, сопровождавшиеся массовыми арестами и разорением хозяйств, привели к мятежам, количество которых к концу 1929 года исчислялось уже многими сотнями. Не желая отдавать имущество и скот в колхозы, зажиточные крестьяне резали скот и сокращали посевы. Резкое сокращение численности живой тягловой силы не компенсировалось поступлением машинной техники. На всем протяжении первой пятилетки общий объем тягловых ресурсов сельского хозяйства (тракторы + рабочий скот) сокращался.

«Спущенная на места коллективизация» вызывала резкое сопротивление крестьянства. В марте 1930 г. в целом в Белоруссии, Центрально-Черноземной области, в Нижнем и Среднем Поволжье, на Северном Кавказе, в Сибири, на Урале, в Ленинградской, Московской, Западной, Иваново-Вознесенской областях, в Крыму и Средней Азии было зарегистрировано 1642 массовых крестьянских выступления, в которых приняли участие не менее 750—800 тыс. человек.

Чтобы стабилизировать сложившуюся ситуацию, 2 марта 1930 в советской печати было опубликовано письмо Сталина «Головокружение от успехов», в котором вина за «перегибы» при проведении коллективизации была возложена на местных руководителей. После резкой статьи Сталина темп коллективизации

снизились, а искусственно созданные колхозы и коммуны начали разваливаться. «Весной мы обожглись на коллективизации, больше не хотим» (Болотнинский район Новосибирской области); «прилива в колхозы нет потому, что теперь коллективизация добровольная. Вот и боишься: то перегиб получится, то недогиб» (Сальский район Северо-Кавказского края).

7 августа 1932 г. был принят, продиктованный Сталиным, закон об охране социалистической собственности, предусматривавший расстрел за хищение колхозного и кооперативного имущества с заменой при смягчающих обстоятельствах лишением свободы на 10 лет.

Коллективизация проводилась преимущественно принудительно-административными методами. Чрезмерно централизованное управление и в то же время преимущественно низкий квалификационный уровень управленцев на местах, гонка за «перевыполнением планов» негативно отразились на колхозной системе в целом. Ряд колхозов к весне 1931 года остался без посевного материала. Низкие нормы оплаты труда на Колхозных товарных фермах, на фоне общей неготовности колхозов к ведению крупного товарного животноводства (отсутствие необходимых помещений под фермы, запаса кормов, нормативных документов и квалифицированных кадров (ветеринары, животноводы и т. д.)) привели к массовой гибели скота.

Государство, полностью подчинив себе колхозы, выхолостив в них почти все кооперативное, стало проводить хлебозаготовки по принципу разверстки, методами «военного коммунизма», выгребая нередко из скудных крестьянских амбаров почти весь собранный урожай. В этом — главная причина голодания деревни, неотступно преследовавшего ее почти на всем протяжении сплошной коллективизации, принявшего катастрофические размеры в год ее завершения в виде голода 1932-33 года, в результате которого погибло около 10 млн. человек.

Из событий 1927-1929 года можно выделить следующие причины трагических для советской деревни событий: низкая мотивация труда колхозников; нехватка компетентного руководства в сельском хозяйстве на всех уровнях; низкое материальное оснащение колхозов; отсутствие четких инструкций проведения реформы; выкачивание ресурсов из деревни; множественные аресты и репрессии; в лагеря и тюрьмы были отправлены миллионы наиболее инициативных и трудолюбивых людей села.

Как оказалось, реформа, которая должна решить проблему сельского хозяйства, оказалась трагедией для миллионов семей. Из-за неорганизованности и жестоких методов ее проведения, кризис только углубился. Уровень сбора зерна 1928 года был достигнут лишь в 1950х годах.

### Литература

1. **Данилов, В.Н.** Коллективизация / В.Н. Данилов. - М.: Политиздат, 1989. – с. 53.
2. **Зеленин, И.Е.** «Революция сверху»: завершение и трагические последствия / И.Е. Зеленин // Вопросы истории – 1994 - №10 – С. 28-42.
3. **История земельных отношений и землеустройства:** учебное пособие / Ред. А. А. Варламов. – М.: Колос, 2000. - 336 с.

УДК 332

Доцент **В.А. ПАВЛОВА**  
Студенты: **В.В. КСЕНЦЕВА**  
**А.Н. РАШИТОВА**

## ПУБЛИЧНЫЕ КАДАСТРОВЫЕ КАРТЫ

Публичные кадастровые карты представляют собой составленные на единой картографической основе тематические карты, на которых в графической и текстовой форме воспроизводятся кадастровые сведения (ст. 13 п. 4, №221-ФЗ от 24.07.2007 г. «О государственном кадастре недвижимости»).

Единая картографическая основа, используемая для публикации публичных кадастровых карт в сети Интернет, представлена в виде единой электронной картографической основы в соответствии с требованиями приказа МЭР № 467 от 24.12.2008 г. «Об утверждении требований к составу, структуре, порядку ведения и использования единой электронной картографической основы федерального, регионального и муниципального назначения».

Кадастровая карта дает возможность получения справочной информации и сведений кадастра недвижимости по объектам недвижимости в режиме онлайн, при указании адреса или кадастрового номера объекта:

- полный кадастровый номер, наименование (для кадастровых округов и районов) и адрес;
- для земельного участка: статус, категория земель, вид использования, площадь и кадастровая стоимость;

- список обслуживающих Подразделений территориального органа Росреестра (ПТО РР) и ФГУ «Земельная кадастровая палата».

На публичной кадастровой карте и в справочном информационном ресурсе содержатся данные о более чем 50 млн объектов недвижимости. Кадастровые сведения на публичной кадастровой карте отображаются в виде границ единиц кадастрового деления (кадастрового округа, районы и кварталы) и земельных участков с указанием кадастровых номеров.

С теоретической точки зрения появление государственного земельного кадастра несет существенные упрощения в земельных отношениях.

Появление Государственного земельного кадастра и публичной кадастровой карты сможет усилить гарантии прав физических и юридических лиц на землю. Публичность информации о земельных участках (кадастровый номер, площадь, границы участка) позволяет собственникам/пользователям земельных участков оперативно выявлять несоответствия между данными кадастра и правоустанавливающими документами, документацией по землеустройству (в частности, касательно насаивания земельных участков, несовпадения границ или площади). В случае выявления таких разногласий заинтересованные лица (собственники/пользователи земельного участка, собственники смежных земельных участков) смогут предпринять действия по урегулированию спорных вопросов и устранению выявленных разногласий, что, в свою очередь, будет способствовать достижению большей определенности в вопросе прав на землю.

Но, в использовании этой карты стоят две большие проблемы:

1. отсутствие полных данных по 10 характеристикам;
2. отсутствие обновлений, которые должны были осуществляться 1 раз в сутки.

В связи с этим, можно прийти к выводу, что все те преимущества, которые должна была выполнить эта карта, являются неоправданными. Также было предусмотрено сокращение времени рассмотрения документов на получение выписки – оно должно было составлять не больше пяти дней, данный вопрос остался так же не реализованным.

Публичная карта постоянно совершенствуется, но пока на ней нет информации об объектах капитального строительства, требуются уточнения сведений об охранных зонах земельных участков. Эти сведения должны предоставлять в органы кадастрового учета сами собственники земельных участков, но еще много есть неучтенных

земель, или земель с неустановленными границами, то есть право собственности есть у человека, а межевания нет, значит, участку присвоен условный кадастровый номер. Все эти недостатки мешают формированию точной единой публичной карты.

Мало того, что на сайте содержится не полная «обещанная» информация об объектах недвижимости, что уже минимизирует доверие пользователей, так еще и то, что по «соглашению об использовании публичной кадастровой карты» главы 5, пользователь не может быть уверен в том, что полученные сведения об объекте недвижимости достоверны.

Создание такой кадастровой карты было шикарнейшей идеей, которую не до конца реализовали. Если бы была такая возможность, сделать карту на 100% актуальной, то было бы решено много проблем, связанных с землей, ее оценкой, продажей. К сожалению, все эти проблемы так и остались нерешенными, а использование карты стало бесполезным. Хочется верить, что проект будет развиваться в духе: полноты, открытости, удобства доступа к данным. Возможно, поддержка государства и создание дополнительного штата рабочих поможет сделать это реальным.

#### **Литература**

1. **Федеральный закон** от 24 июля 2007 г. №221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости».
2. **Земельные отношения и кадастр недвижимости**: нормативная база, правоприменительная практика: / Сост. Е. В. Прокопенко - М: Даурия, 2010.

УДК 332.021.8

Ассистент **Е.Л. УВАРОВА**  
Студент **Д.А. ЛАСИНА**

### **КАТЕГОРИИ ЗЕМЕЛЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Вся территория Российской Федерации представляет собой Государственный земельный фонд. Именно земельный фонд является объектом управления и суверенитета государства, а также объектом хозяйствования. Важнейшей формой организации использования Государственного земельного фонда является распределение земель по категориям. Оно проводится на основе зонирования территории и определения доминирующих факторов производительного потенциала земли. При этом каждый земельный участок относится к одной из

категорий, тем самым определяются цели, задачи и правовой режим его хозяйственного использования.

Первое деление земельного фонда было законодательно закреплено в земельном кодексе РСФСР 1922 года и предполагало три составляющие: городские земли, сельскохозяйственные земли и земли транспорта. Понятие категорий было введено в земельном кодексе РСФСР 1970 г. Согласно этому документу земельный фонд делился на шесть категорий:

1. земель сельскохозяйственного назначения;
2. земель населенных пунктов;
3. земель промышленности, транспорта, курортов, заповедников и иного несельскохозяйственного назначения;
4. земель государственного лесного фонда;
5. земель государственного водного фонда;
6. земель государственного запаса.

Земельный кодекс 1991 года выделил уже семь категорий земли. Небольшие изменения произошли и с принятием нового земельного кодекса РФ в 2001 году.

На сегодняшний день земельным законодательством предусмотрены следующие категории земель:

1. сельскохозяйственного назначения;
2. населенных пунктов;
3. промышленного и иного специального назначения;
4. особо охраняемых территорий и объектов;
5. лесного фонда;
6. водного фонда;
7. запаса.

12 октября 2011 года Министерством экономического развития был внесен в правительство законопроект "О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в части отмены отдельных категорий земель и признании утратившим силу Федерального закона "О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую". Данный законопроект разработан в рамках выполнения Плана мероприятий по совершенствованию контрольно-надзорных и разрешительных функций, а также оптимизации предоставления государственных услуг в области градостроительной деятельности.

Он направлен на совершенствование и упрощение существующего порядка определения правового режима использования земель путем проведения зонирования, а также



исключения института категории земель как способа определения разрешенного использования земельных участков.

Согласно данному законопроекту остается лишь три категории: земли особо охраняемых природных территорий, земли лесного фонда и земли водного фонда. Остальная территория подлежит зонированию, то есть так называемые "прочие" земли будут делиться на 13 территориальных зон: зона жилых земель; общественно-деловых; промышленных; сельскохозяйственного назначения; специального назначения; рекреационных земель; зоны объектов культурного наследия; зоны энергетики; транспорта; связи; обеспечения космической деятельности; обеспечение обороны и безопасности; резервные земли. Территориальная зона - это совокупность смежных земельных участков, в отношении которых установлен единый перечень видов разрешенного использования или один вид использования, за исключением земельных участков в границах особо охраняемых категорий земель.

Необходимость принятия каждого закона априори обусловлена его положительным влиянием на уже существующую систему нормативных актов. Рассматриваемый законопроект не является исключением. Новая система деления земель, по мнению разработчиков законопроекта благоприятным образом скажется на инвестиционном климате, посредством устранения лишних барьеров в строительстве. Важнейшим преимуществом проекта закона является предложение трансформирования двух этапов согласования документов по изменению разрешенного использования земельного участка в единую процедуру, тем самым исключив возможность коррупции. Принятие данного законопроекта послужит укреплением института собственности, созданием условий для единообразного порядка установления разрешенного использования земельных участков, развитием системы планирования территорий. Немаловажным является, взаимодополнение и объединение норм, градостроительного и земельного законодательств. Действуя в интересах собственника, закон позволяет ему выбирать любой вид разрешенного использования из установленных для данного земельного участка.

Но в то же время предоставленная свобода выбора собственнику, может оказать отрицательное влияние, в случае неправильно расставленных приоритетов в использовании участка. Решение о сохранности прежней методики определения стоимости земли, до вступления в силу новой системы оценки приведет к очередному дублированию понятий, а следовательно возникнут

неточности. При отмене деления на категории возникнут противоречия с идеей устойчивого развития, так как категории земель формировались в течение значительного периода времени и являются отличительной особенностью Российской Федерации. К негативным моментам можно также отнести разрешение застройщику проводить предварительные работы до выдачи разрешения на строительство.

Совершенствование и упорядочение земельных отношений является значимым шагом в развитии. В ходе формирования системы земельных отношений накопился большой объём информации, необходимо пересмотреть и отредактировать, противоречащие и дублируемые понятия. Законопроект является одним из инструментов, для выполнения поставленных задач. Несмотря на имеющиеся его преимущества, утверждение этого закона затрудняется наличием значительных территорий, не имеющих сведений о кадастре.

Главной проблемой, влияющей на сроки принятия закона, является отсутствие генпланов муниципальных образований, так как решающим условием, влияющим на принятие закона, является наличие завершённой разработки и утверждённых документов зонирования территории, определяющих разрешённое использование земельных участков на всей территории Российской Федерации.

### **Л и т е р а т у р а**

1. **Пояснительная записка** к проекту федерального закона N 50654-6 «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части отмены категорий земель и признании утратившим силу Федерального закона «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» // Гарант – информационно-правовой портал. – 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/58024745/>(дата обращения 03.03.2012).

2. **Проект Федерального закона** «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в части отмены отдельных категорий земель и признании утратившим силу Федерального закона «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» // Российская Газета. – 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rg.ru/2011/10/13/zemlya-kategorii-site-dok.html> (дата обращения 03.03.2012).

## **ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ В РФ В АСПЕКТЕ ЗЕМЛЕЙСТРОЙСТВА**

Система расселения – вопрос, стоящий перед каждым государством в той или иной мере. В силу множества специфических особенностей (территориальных, исторических, экономических и социальных), всегда выделявших нашу страну из любого типа развития, в России, особенно в последнее столетие, болезненно остро встал вопрос о системе расселения. А с учетом территориальных особенностей и тенденции к масштабной урбанизации – вопрос сельского расселения.

Под сельским расселением, в данной статье, понимается распределение жителей по населенным пунктам, находящимся в сельской местности (за пределами городских поселений).[2] Сложившаяся на протяжении веков система группового сельского расселения, основанная на общинном строе, оказалась не эффективной в новой исторической и экономической среде. Достаточно сложно поддерживать, в соответствии с требованиями времени, инженерное, социально-экономическое, культурное и др. обеспечение децентрализованных, малолюдных, разнесенных на крупные расстояния небольших поселений.

Основой жизни для такой системы являлось сельское и подсобное хозяйство, либо определенный вид небольшого по трудоемкости производства. Сейчас, ввиду низкой престижности и культуры ведения сельского хозяйства, поддержание доходности основного источника жизнеобеспечения невозможно. Как результат – рост уровня миграции в крупные города, увеличение среднего возраста сельских жителей, повышение процента смертности.

В последнее десятилетие наше государство активно занимается развитием, так называемых, сельских территорий. Подтверждением этому служит стабильное появление в расходных статьях бюджета финансирования разнообразных федеральных целевых программ указанного направления.

К примеру, Распоряжением Правительства РФ от 8 ноября 2012 г. № 2071-р была утверждена Концепция федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014 - 2017 годы и на период до 2020 года», прогнозный объем финансирования

которой, только за счет средств федерального бюджета, составляет 90,4 млрд. рублей. Программа предполагает комплексный подход к развитию сельских территорий с учетом обеспеченности поселений необходимым комплексом объектов социальной и инженерной инфраструктуры.

Судя по предварительным итогам реализации Программы развития села до 2013 года, по всем этапам (I этап 2003-2005, II этап 2006-2010, III этап 2011-2013 годы) проделан большой объем работ. Основными направлениями работ были: газификация поселений, строительство жилья (в том числе для молодых семей и молодых специалистов), развитие водоснабжения, расширение емкостей телефонной сети и развитие социальной инфраструктуры. Однако даже авторы новой Концепции развития признают, что «вследствие допущенного ранее значительного отставания социально-экономического развития сельских территорий реализация указанных мер оказалась недостаточной для полного и эффективного использования в общенациональных интересах потенциала сельских территорий». [4]

Рассуждая более отвлеченно, мы можем сказать, что, приведенная в пример программа, реализована; результаты её вполне удовлетворительны, а значит задачи, поставленные в ней, выполнены. Однако основная цель, «Формирование моделей устойчивого и эффективного развития сельских территорий», не достигнута. Более того, до сих пор нет четкой и научно обоснованной государственной позиции относительно управленческих преобразований, способствующих устойчивому развитию сельских территорий. [1]

Сейчас самое время остановиться и проанализировать происходящее. Не получается ли так, что осуществляя масштабную государственную поддержку и модернизацию существующей системы сельского расселения, в силу консервативности или решения сохранить и преумножить заложенный веками потенциал, мы гонимся за восстановлением нестабильной в современных условиях и не эффективной системы, которая, в конечном счете, потребует пересмотра. Но к тому моменту, масштабы вложенных в ее поддержание средств, просто не позволяют здраво взглянуть на проблему.

Одним из наиболее эффективных решений данного вопроса, по моему мнению, является формирование четкого курса государственной политики, базирующегося на научно обоснованной модели преобразования сельского расселения в России.

Для появления модели подобной сложности и масштаба, круг

вовлеченных в её создание специалистов, должен быть предельно широк и охватывать как экономическую, правовую и социальную сферы, так и узкие технические специализации сельского, лесного и иных хозяйств. Достичь максимальной продуктивности в работе столь разноплановых специалистов, возможно, с моей точки зрения, делегировав часть полномочий по руководству подобным проектом специалистам в области землеустройства. Как инженерно-экономический комплекс землеустройство представляет собой полностью сформировавшуюся и эффективно функционирующую многогранную систему мероприятий социально-экономического, правового, экологического и технического характера. [3] Что требует от специалистов данной области полноценных знаний по широкому и разноплановому кругу дисциплин, позволяя анализировать комплексные решения, с объективной, но не статистической, точки зрения (избегая узкого специализированного взгляда на проблему). Землеустройство обладает мощной теоретической и методической базой, а так же историческим опытом решения вопросов землепользования в масштабах государства, что, несомненно, положительно отразится на качестве и обоснованности принимаемых решений.

#### Литература

1. **Перцев, В.Н.** Устойчивое развитие сельских территорий муниципального района: Автореф. дисс. ... кандидат экон. наук / В.Н. Перцев. – Воронеж, 2011.
2. **Симагин, Ю.А.** Территориальная организация населения и хозяйства: Учебное пособие с Грифом УМО / Ю.А. Симагин. – М.: КНОРУС, 2006.
3. **Сулин, М.А.** Землеустройство. Учебник. – М.: Колос, 2009. – 402 с.
4. <http://mcx.ru/documents/document/show/16518.htm>
5. **Федеральный закон** от 29.12.2006 № 264-ФЗ (28.02.2012) «О развитии сельского хозяйства».
6. **Распоряжение Правительства РФ** от 8 ноября 2012 г. № 2071-р.

## **РЕАЛИЗАЦИЯ УЧЕТНОЙ ФУНКЦИИ ГОСУДАРСТВА КАК ОСНОВА ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОБОРОТА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

«Земля является особым объектом экономического оборота и правовых отношений в силу своих природных качеств, свойств, функций и роли в жизни общества».[3] Площадь территории РФ составляет 1709,8 млн га, из них только 1580,6 млн га в государственной собственности, остальная территория в иных формах собственности.

Тема оборота земельных ресурсов актуальна в связи с тем, что земельный фонд является весьма значимым и стратегически важным для любой страны ресурсом. И это вполне обосновано, ведь земля может выступать не только как средство производства, но и как пространственно-экономический базис. В связи с высокой степенью значимости, а так же с полной неподвижностью земельного фонда, за ним необходим тщательный мониторинг и контроль.

После распада совхозов и деления их площадей на пои, большое количество земельных участков осталось в так называемом «подвешенном» состоянии. Причин для такого рода проблемы было несколько. Во-первых, не достаточная информированность большого количества людей. А во-вторых, как верно подметил С.Н. Волков, отсутствие должной государственной поддержки проведения земельной реформы. С учетом того, что выдел происходил не по результатам межевания, а заключался в определении суммарного балла бонитета, то получились достаточно разнообразные по размерам земельные участки, которые, к тому же, не имели четко закрепленных границ.

Такого рода изменения происходили в рамках земельной реформы, начавшейся в 1991 году. В которой было предусмотрено, что выделенными паями собственники должны были распорядиться до 1 января 1993 года. Однако, даже к 2012 году из 12 млн собственников данных долей, во владении которых оказалось порядка 115 млн га сельскохозяйственных угодий, зарегистрировали свои земельные участки, произвели выдел или передали их в уставный капитал сельскохозяйственных организаций только около 1,4 млн людей, общая площадь долей которых составила порядка 18 млн га.

Данная ситуация сильно затрудняет оборото способность земельных ресурсов. Ведь по факту люди используются данными участками, домами, расположенными на них, а изменить юридическую судьбу данных объектов недвижимого имущества не имеют право. К тому же, как показывает практика, даже большое количество садоводств, дачных и других земельных участков до сих пор не имеют всех необходимых документов.

По нашему мнению, наиболее рациональным и эффективным решением данной проблемы является реализация учетной функции государства. Которая, в соответствии постановлением правительства РФ «О совершенствовании ведения государственного земельного кадастра в РФ», выражается в ведении государственного земельного кадастра, представляющего собой систему необходимых сведений и документов о правовом режиме земель, их распределении по собственникам земли, землепользователям и арендаторам, категориям земель, о качественной характеристике и ценности земель. Мы считаем, что данная функция является основополагающей для всех функций государственно-правового регулирования, так как для более эффективного и правильного использования, а так же перераспределения и планирования земель необходимо опираться на полную и достоверную базу данных, включающую в себя весь земельный фонд РФ.

Согласно федеральному закону от 24 июля 2007 г. N 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости", учетную функцию государства в сфере земельного фонда осуществляет уполномоченный правительством РФ орган кадастрового учета путем внесения данных в кадастр недвижимости. При этом каждому земельному участку присваивается индивидуальный номер.

В связи с вышеизложенной ситуацией, в государственном кадастре недвижимости по большому количеству земель РФ данные практически отсутствуют. Что, несомненно, приводит к различным дополнительным сложностям и махинациям в этой области. Кроме того, по мнению А.А. Лазаревского, действует принцип старшинства ранее зарегистрированных вещных прав. Вследствие взаимосвязи которого с отсутствием необходимой информации, могут возникать различного рода проблемы.

По нашему мнению, главные причины, которые привели к вышеизложенной ситуации являются, во-первых, недостаточная информированность большого количество собственников. А во-вторых, сложность в оформлении земельного участка, связанная с некачественно организованной работой кадастровых органов.

Естественно, существуют различные пути решения данной проблемы. С нашей точки зрения, наиболее эффективными из них являются такие, как информирование населения, которое возможно при помощи средств массовой информации, а так же различного рода открытых собраний общественно-просветительной направленности в интересующей сфере. А так же создание государственных фирм, в чьи обязанности входили бы сбор и подготовка всех необходимых документов, включающих, так же и нотариальные услуги за соразмерную плату, определенную законом или иным нормативно-правовым актом. Ведь достаточно большое количество собственников, на данный момент, составляют люди преклонного возраста, которые с трудом могут выходить из дома. А их родственники, в связи с высокой занятостью, порой просто не имеют реальной возможности выделить достаточное количество времени, чтобы стоять в «бесконечных» очередях.

По нашему мнению, вышеизложенные предложения не только ускорили бы постановку на кадастровый учет всех земельных участков, а так же усовершенствовали кадастровую деятельность в целом. Ведь сам процесс постановки на кадастровый учет стал бы гораздо удобнее для собственников, а так же быстрее. В следствии чего, составленная на основе этих мероприятий база данных будет способствовать интенсификации оборота земельных ресурсов. Так как будет видна полная картина пользования земель. Наличие необходимых документов, а так же полной информации даст возможность собственникам оперативно менять юридическую судьбу, а так же производить любые сделки с земельным участком.

Согласно ст. 153 ГК РФ, сделками признаются действия граждан и юридических лиц, направленные на установление, изменение или прекращение гражданских прав и обязанностей.

Сделки с землей включают в себя такие виды, как купля-продажа, передача органами местного самоуправления за плату, залог, наследование, мена, дарение (безвозмездная передача), передача земельных участков и долей (поев) в качестве вклада в уставный капитал, рента и иные сделки, не противоречащие законодательству РФ.

Так же, в научной литературе приводится мнение Ф.Х. Адиханова о том, что "оборот земли можно определить как переход земельного участка от одного субъекта прав на землю к другому», что подтверждает изложенную выше позицию.

Вовлечение земельных участков в оборот выполняет не только функцию перераспределения с учетом реальных возможностей



владельцев (в пользу тех, кто хочет и может успешно использовать землю), но еще и функцию хозяйственного маневрирования ресурсами (например, при передаче части свободных земель в аренду, доверительное управление), функцию инструмента управления ресурсами соответствующего административно-территориального образования (города, сельского района и т.п.) и т.д. [3]

Земельный фонд является очень важным ресурсом как для России, так и для любой другой страны. В связи с этим очень важно иметь данные об использовании каждого земельного участка, так как это позволит оперативно и более рационально распоряжаться ими. Поэтому, смею утверждать, что усовершенствование, а так же внедрение инноваций в кадастр недвижимости РФ безкловно необходим, так как на сегодняшний день данная система не может полноценно способствовать интенсификации управления земельными ресурсами.

### **Л и т е р а т у р а**

1. **Волков, Н.С.** Методические рекомендации по совершенствованию оборота и использования земель сельскохозяйственного назначения / Н.С. Волков. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011.
2. **Системы регистрации прав на недвижимое имущество.** Опыт зарубежных стран / Под ред. А.А. Лазаревского.– М.: Фонд «Институт экономики города», 2000.
3. **Корнеев, А.Л.** Сделки с земельными участками: Учебное пособие / А.Л. Корнеев.
4. **Адиханов, Ф.Х.** Соотношение норм гражданского права и норм земельного права в регулировании земельных отношений в условиях рынка земли / Ф.Х. Адиханов // Государство и право. 2001. N 1. С. 37.

## **УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПОЛЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА**

Как известно [1,2], сельскохозяйственное производство отличается большим многообразием видов работ, выполняемых в самых разнообразных условиях. Для летнего периода характерны полевые работы, выполняемые в соответствии с агротехническими требованиями для различных культур порой вне зависимости от температуры в условиях жаркого лета (к примеру 2010 и 2011 годов).

Полевые работы в условиях высоких наружных температур, характерных не только для южных районов страны, но и для средней полосы России, а также Северо-Запада её, включая Ленинградскую и другие области. Эти температуры имеют место при производстве картофеля, моркови, капусты, свеклы, других культур (зерновых, кормовых и плодовоовощных). Значения этих температур в зависимости от зон страны существенно (в 1,3 – 1,6 раза) превышают допустимые по санитарным нормам, доходя до 38 – 40 °С в середине дня (солнце в зените).

При этом с целью исключения перегревов организма и предотвращения тепловых ударов работников, что имеет место порой с летальными исходами, устраивают на 3-4 часа перерывы, перенося необходимые работы на утренние и послеобеденные часы, когда температура понижается. Учитывая, что поля, как правило, находятся вне населённых пунктов на определённом расстоянии, теряется много времени в связи с указанными перерывами. Это приводит к снижению производительности труда.

Кроме того, исследованиями [3.4] доказано, что работа в таких условиях порой приводит к тепловым ударам. Динамика их при производстве картофеля [3.4] в условиях жаркого климата представлена на рисунке 1.

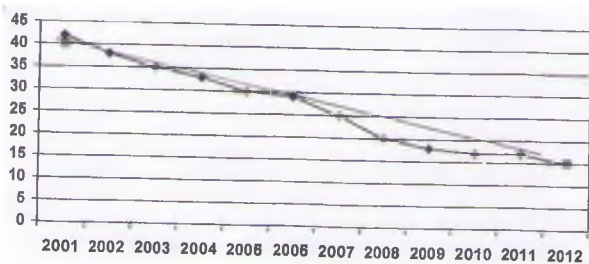


Рис. 1. Динамика числа подвергшихся перегревам и тепловым ударам картофелеводов с 2001 по 2012 г.: чел. – число человек; г. – годы; ■-■ - фактическое значение; — - усреднённое значение.

Как видно из рис. 1, имеет место большое число перегревов, тепловых ударов; за 2001 к 2012 г. и их число сократилось с 40 до 15. Отметим, что ежегодно часть тепловых ударов заканчивалась 4 - 2 летальными исходами. С целью исключения их разработана теплоотражательная каска с воздушным охлаждением [4]. Принципиальная схема её представлена на рис. 2.

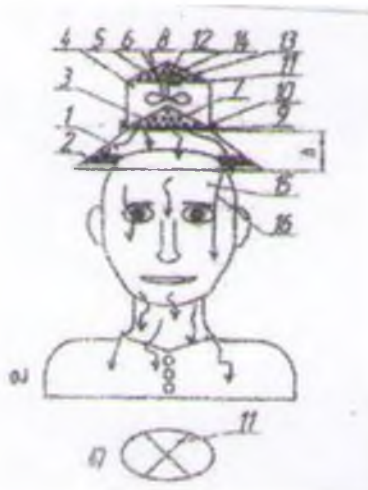


Рис. 2. Принципиальная схема теплоотражательной каски для обдува верхней части туловища, головы и лица картофелеводов при работе в условиях жаркого климата: а) – размещение каски с устройством на голове картофелеводов; б) – схема жёстких распор для крепления вентилятора на теплоотражательной каске

Теплоотражательная каска с воздушным охлаждением содержит нижнюю часть в форме усеченного конуса 1, с внутренней стороны которого у большего его основания на расстоянии  $\frac{1}{4}$  высоты  $h$  усеченного конуса от этого основания жестко закреплены упругие мягкие прокладки 2, отрезками на равном расстоянии друг от друга, а верхнее основание перекрыто поверхностью в виде перфорированного конуса 3, вершина которого направлена вверх. Верхняя часть теплоотражательной каски выполнена в виде цилиндра 4 с завершающимся перфорированным конусом 5, вершина которого направлена вверх. При этом суммарная площадь его вентиляционных отверстий 6 больше или равна суммарной площади вентиляционных отверстий 7 поверхности, перекрывающей верхнее основание усеченного конуса 1, диаметр которого равен диаметру цилиндра 4, в верхней части которого по центральной оси установлен вентилятор 8. Цилиндр 4 крепится к усеченному конусу 1 посредством крепежей (например, стержней 9, установленных на внешнем диаметре верхнего основания усеченного конуса 1 и конусообразных втулок 10, установленных в нижней части внешней поверхности цилиндра 4). Вентилятор 8 крепится к верхнему основанию цилиндра 4 на жестких распорках 11. Над вентилятором в полости под перфорированным конусом 5 устанавливаются аккумуляторные батареи 12, которые подают напряжение на вентилятор 8 посредством проводов 13 через выключатель-реостат 14. Вся наружная поверхность теплоотражательной каски покрыта теплоотражающим экранирующим материалом. При высоких температурах воздуха (более 30 °С) теплоотражательная каска с воздушным охлаждением в сборе одевается на голову 15 оператора и фиксируется по размеру головы за счет прокладок 2 из упругого мягкого - материала. Далее при необходимости обдува поверхности головы, лица, боковых его поверхностей, шеи, верхней части грудной клетки включается вентилятор 8 выключателем-реостатом 14, с возможностью регулирования скорости вращения вентилятора 8. Вентилятор прокачивает воздух по каналам (секторам) перфорированного конуса 3, перекрывающего верхнее основание усеченного конуса 1. Струи 16 воздуха обдувают указанные части тела оператора, освежая их и частично обеспечивая теплосъем с поверхности, исключая возможность потения и перегрева.

Экспериментальными исследованиями образца описанного устройства в лабораторных условиях подтверждено, что в жаркую погоду (например, лето 2011 г.) когда температура при работе на картофельном поле поднималась до 30-32 °С, обеспечиваются облегченные условия труда. Благодаря обдуванию части головы, лица, верхней части туловища, шеи существенно облегчаются условия труда в периоды

начала потовыделения. По субъективной оценке работающих их самочувствие улучшается на 24-30%, а продолжительность работы увеличивается на 1,5-2 часа. Эти обстоятельства способствуют росту производительности и выполнению работ в овощеводстве в установленные агробиологические сроки.

### Литература

1. **Шкрабак, В.С.** Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве: Учебник для студентов агроинженерных специальностей ВУЗов / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Гургиев. - М.: КолосС, 2002. – 512 с.
2. **Овчинникова, Е.И.** Условия и охрана труда женщин в АПК и пути их улучшения: монография / Е.И. Овчинникова, Р.В. Шкрабак. – СПб.: СПбГАУ, 2012. – 209 с.
3. **Лукуса, Кашама** Обеспечение охраны труда при производстве картофеля (на примере Демократической Республики Конго). Автор дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук / Л. Кашама. - СПб.: СПбГАУ, 2012. – 16с.
4. Патент РФ № 2444966 на изобретение “Теплоотражательная каска с воздушным охлаждением.” Р.В. Шкрабак, Лукуса Кашама, В.А. Сердитов, А.И. Шкрабак и др. №8 от 20.03.2012

УДК 331.45

Канд. техн. наук **С.В. САПОЖНИКОВ**  
Студент **Н.Ю. КОТЛОВА**

## **О СОСТОЯНИИ ОХРАНЫ ТРУДА В СТОЛЯРНОМ ЦЕХЕ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ ООО «ВОЛОГДАГАЗПРОМЭНЕРГО»**

Эффективный и безопасный труд возможен только в том случае, если производственные условия на рабочем месте отвечают всем требованиям международных стандартов в области охраны труда. В условиях становления рыночной экономики и социальной нестабильности обостряется проблема соблюдения прав работников на нормальные условия и охрану труда.

В деревообработке, как и во многих других обрабатывающих сферах, используется травмоопасное оборудование. Для предотвращения несчастных случаев на предприятии, необходимо знать и соблюдать технику безопасности, а также четко следовать инструкциям к оборудованию и рекомендациям по безопасному обращению с ним.

На примере предприятия ООО «Вологдагазпромэнерго» можно проследить, как влияют условия труда на производительность.

В данной организации создан отдел по охране труда и промышленной безопасности в количестве трех человек

Столярная мастерская размещена в отдельно стоящем здании, в ней производится ремонт, покраска деревянных изделий и изготовление предметов мебели для нужд производственных участков, с использованием деревообрабатывающих станков.

Установлено следующее оборудование:

- стеллажи для хранения материалов и готовых изделий,
- столы для ремонта и сборки изделий,
- вертикально-сверлильный,
- горизонтально-сверлильный,
- станок круглопильный универсальный. Модель У6-2СК;
- станок рейсмусовый односторонний СР6-10;
- станок фрезерный по дереву шипорезной кареткой ФСП-

1А(К);

- станок шлифовальный шлПС-8МП;
- станок фуговальный односторонний СФ 4-1Б;
- станок торцово-усовочный тип Корвет 6;
- токарный станок Корвет-4;
- заточная машинка Корвет-470;

Все деревообрабатывающие станки имеют защитные устройства и объединены воздуховодами в единую аспирационную систему с улавливанием отходов лесопиления в циклон-накопитель.

Ответственным лицом из числа инженерно-технических работников ведется «Журнал учета отходов» и «Журнал учета работы пылеулавливающих установок».

Для склейки и окраски столярных изделий используются клей ПВА, клей «Момент», лаки НЦ, ХВ в заводской упаковке.

Санитарно-эпидемиологические заключения и паспорта качества на применяемые материалы имеются. Хранение материалов организовано в запирающихся шкафах.

Все столяры получают спецодежду, которая выдается согласно типовым нормам [1]. Уход за спецодеждой осуществляет предприятие, её хранение производится в раздевалках.

Санитарно-бытовые помещения работников столярного цеха включают в себя душевые и гардеробные с вытяжной вентиляцией, санузлы, комнаты отдыха.

Основное рабочее место столяров это столярная мастерская Цеха ремонта оборудования, вспомогательное место- места ремонтов теплосетей. Основную часть времени работники проводят в столярной мастерской.

В обязанности столяров строительных входит как изготовление изделий, так и их окраска. Для покраски изделий существует окрасочная камера, переоборудованная из гаражного бокса. Вентиляция помещения приточно-вытяжная, освещение искусственное. Окраска осуществляется как вручную, так и пневмораспылением. Окрасочная камера оборудована стеллажами для складирования окрасочных средств.

Рабочее место в окрасочной камере представляет собой два стола высотой 50 см, квадратной формы со сторонами 45 см. Следовательно при окраске изделия работник принимает неудобную позу - позу с большим наклоном туловища. В соответствии с наиболее актуальными на настоящий момент данными о статических и динамических антропометрических признаках человеческого тела жителей европейской части России [2] среднестатистический рост мужчин составляет 175 см. Исходя из этих сведений, высота стола рабочей поверхности или стола должна быть не ниже 60 см. При окраске работнику необходимо переворачивать изделия, масса которого зависит от размеров и материала, например масса 1 м. кв. сосны составляет около 15 кг.; дуб или ясень достигают веса 20 - 25 кг. на 1. м. кв. Это требует больших физических усилий для работника.

Для повышения производительности при окраске необходимо внедрить устройство для переворота изделия с регулируемой высотой от 60-80 см. Это устройство может быть представлено как стол или же как подвесной механизм. Это устройство позволит снизить физическое усилие при перевороте изделия, а также сделать рабочее место более удобным, повысить производительность труда. Так за один период времени вместо одного изделия работник окрасит два таких же изделия.

### **Литература**

1. **Постановление Минтруда РФ** от 29 декабря 1997 г. N 68 "Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств. - (с изменениями от 17 декабря 2001 г., 2 марта 2004 г., 26 июля 2006 г., 26 июня 2008 г., 16 марта 2010 г.).

2. **Строкина, А.Н.** Антропо-эргономический атлас / А.Н. Строкина, В.А. Пахомова. - М.: МГУ, 1999.

## **БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА В АГРАРНОМ КОМПЛЕКСЕ**

Природный газ широко применяется в качестве горючего в жилых, частных и многоквартирных домах для отопления, подогрева воды и приготовления пищи; как топливо для машин (газотопливная система автомобиля), котельных, ТЭЦ и др.

Газ незаменим во многих областях фермерской деятельности и используется не только для отопления производственных и жилых помещений. Благодаря высокой теплотворной способности пропана можно выращивать, обрабатывать и сохранять урожай с максимальной эффективностью, соблюдая необходимый уровень экологической безопасности.

Применение сжиженного газа для отопления теплиц в холодное время года позволяет автоматизировать процесс обогрева, а также повысить уровень производства углекислого газа для успешного фотосинтеза тепличных растений. Дополнительное тепло требуется даже для небольших ферм или конюшен, также газ эффективно используется для осуществления сушки перьев или их утилизации, сушки зерна.

Газоснабжение индивидуальных жилых домов в сельской местности и садовых домиков в основном осуществляется сжиженным (баллонным) газом, а также государственными магистралями природного газа.

Применение природного и сжиженного углеводородных газов в быту имеет свои особенности, связанные со специфичностью углеводородных газов, которая обуславливается их пожароопасными свойствами. Широкое применение природного и особенно сжиженного углеводородного газа в быту делают необходимым изучение правил безопасности хранения и использования газов. А также взрывы бытового газа, аварии, связанные с его утечкой — в последнее время информация на эту тему стала достаточно часто появляться в СМИ.

Для своевременного и точного определения концентрации газа в воздухе используют газовые сенсоры. Они входят в состав датчиков или систем измерения и контроля, в которых, помимо них, имеются системы преобразования сигнала и индикации. Основной функцией газового сенсора является преобразование концентрации анализируемого вещества в электрический или какой-либо другой сигнал, позволяющий регистрацию и визуализацию этого сигнала. Наиболее рас-



пространенными являются полупроводниковые, электрохимические и оптические (инфракрасные) сенсоры. В сенсорах первых двух типов за счет адсорбции компонента смеси происходит изменение электрических свойств сенсора; в третьем случае фиксируется изменение оптической плотности анализируемой смеси газов при определенной длине волны. Наиболее важными характеристиками газовых сенсоров являются селективность по отдельному компоненту, концентрационные пределы определения компонента и время отклика (реакции сенсора на изменение концентрации компонента).

Вместе с этим все больший интерес средства массовой информации проявляют к вопросам организации, а главное, необходимости технического обслуживания, ремонта и аварийно-диспетчерского обеспечения внутридомового газового оборудования.

Кто может предотвратить подобные происшествия? Только хозяин газового оборудования, знающий и выполняющий элементарные требования безопасности.

Смесь природного газа и воздуха в определенном соотношении является взрывоопасной, отдельные компоненты газа токсичны. Для своевременного обнаружения утечки газы подвергают одоризации, т.е. придают им резкий специфический запах, по которому их легко обнаружить даже при незначительных концентрациях в воздухе помещений. Природный газ, имеющий нижний предел воспламенения смеси углеводородных газов с воздухом, равный 1,6—3% объема, а верхний 8,8—32%, должен чувствоваться в воздухе помещения при концентрации, равной 0,32%. Запах сжиженных газов должен ощущаться при еще меньшей концентрации. Смеси газов с воздухом воспламеняются и нередко взрываются не только от открытого огня (факела, горящей спички или свечи, сигареты и т. п.), но и от искр, высекаемых при ударах или трении металлических предметов.

Безопасное использование газа связано с выполнением правил безопасности и основным документом из существующих являются правила технической эксплуатации и требования безопасности труда в газовом хозяйстве Российской Федерации.

Правила обязательны для всех предприятий и организаций независимо от ведомственной принадлежности, а также для кооперативов, арендных предприятий и других субъектов хозяйственной деятельности, эксплуатирующих системы газоснабжения, газоиспользующие объекты и агрегаты на территории Российской Федерации. Правила содержат обязательные положения и требования, предъявляемые при эксплуатации газопроводов и сооружений на них, средств их защиты от коррозии, газового оборудования, аппаратуры, кон-

трольно-измерительных приборов, средств автоматики и телемеханики, вычислительной техники, используемых в системах газоснабжения и у потребителей газа, а также зданий, сооружений, коммуникаций и всех видов оборудования газорегуляторных пунктов (ГРП), газонаполнительных станций (ГНС), пунктов (ГНП), автомобильных газозаправочных станций (АГЗС), складов баллонов, баллонных и резервуарных установок сжиженного газа. При эксплуатации газового хозяйства следует также руководствоваться «Правилами безопасности в газовом хозяйстве», «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» Госгортехнадзора, а также требованиями инструкций по эксплуатации соответствующего оборудования.

### Л и т е р а т у р а

1 **Охрана труда и техника безопасности** в газовом хозяйстве. <http://www.ktovdome.ru>

2 **Янович, А.Н.** Охрана труда и техника безопасности в газовом хозяйстве: Учебник для подготовки рабочих на производстве / А.Н. Янович, А.Ц. Аствацатуров, А.А. Бусурин. - М.: Недра 1978. - 316 с.

3 **Охрана труда в газовом хозяйстве.** [Электронный источник] <http://cap2.ucoz.ru/publ/3-1-0-257>

## **АНАЛИЗ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА И ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН**

Строительство входит в число традиционно травмоопасных видов экономической деятельности, так как отличается отсутствием привычной и ясно видимой последовательности производственных операций, ритмичности, компактности и других традиционных признаков стационарных рабочих мест, где менее велика вероятность происшествя несчастного случая различной степени тяжести.

Подъемно-транспортные машины (ПТМ), относятся к грузоподъемным машинам повышенной опасности. Они применяются для ведения погрузочно-разгрузочных работ, монтажа, демонтажа и ремонта оборудования, а также используются в технологических процессах производства для перемещения грузов. Их безопасная эксплуатация зависит от умелых и правильных действий крановщика (машиниста), имеющего соответствующую квалификацию.

Согласно данным Российского статистического ежегодника 2011г. распределение количества пострадавших приведено по отраслям экономической деятельности за 2010 год по России и имеет следующий вид, представленный на рис. 1.

Как видно из рис. 1, строительство занимает третье место по количеству пострадавших, что говорит о достаточно высоком уровне травматизма в этой отрасли. Ниже на рис.2 представлено распределение количества пострадавших со смертельным исходом по отраслям экономической деятельности России с 2004 – 2010 года.

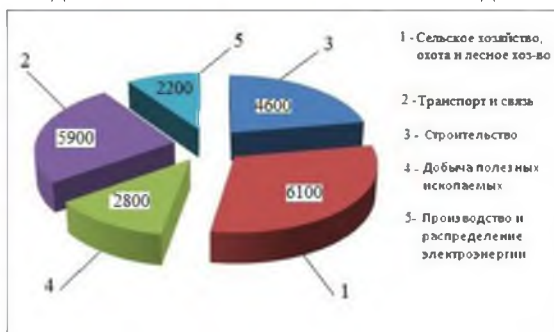


Рис. 1. Распределение количества пострадавших по отраслям экономической деятельности России за 2010 год

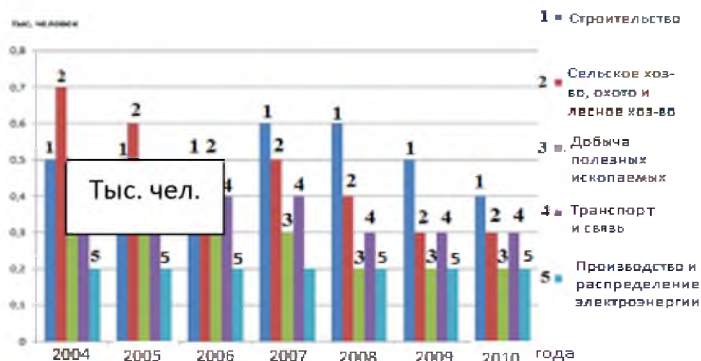


Рис. 2. Распределение количества пострадавших со смертельным исходом по отраслям экономической деятельности России за 2004 – 2010 год

Как видно из рис.2, распределение пострадавших со смертельным исходом постепенно снижается, но по-прежнему остается недопустимо высоким.

Большинство зарегистрированных случаев травматизма не со смертельным исходом происходит по организационным причинам, неосторожных или несанкционированных действий исполнителей работ, неэффективности или отсутствия производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и неправильной организации производства работ, а также низкого уровня трудовой дисциплины.

Зарегистрированы случаи ударов деталями и узлами машин вспомогательных рабочих, наездов. Всего этого можно было бы избежать, оснащая технику новыми средствами и современным оборудованием, сигнализирующими устройствами, приборами, обеспечивающими безопасность операторов грузоподъемных машин.

Эксперты считают, что от 50 до 90 % аварий случаются по вине самих работающих. Здесь и халатное отношение персонала к технике безопасности, и нарушение технологических режимов эксплуатации ГПМ. Так, например, весьма печально может закончиться попытка оторвать от земли примерзший груз или груз, превышающий установленную норму. Машинисты либо не обращают внимания, либо отключают приборы безопасности, сигнализирующие о перегрузке. А нередко они работают с неисправными ограничителями грузоподъемности. Много ошибочных действий, приводящих к авариям, происходит в случае работы неквалифицированного персонала. Ежегодно в России погибает около 100 стропальщиков и крановщиков, еще большее их

число получает тяжелые травмы. Нередко аварии и несчастные случаи происходят по вине стропальщиков, не знающих или грубо нарушающих требования безопасности. Тем не менее, часто можно видеть, что в помощь одному специалисту-стропальщику нанимаются несколько разнорабочих, которые в принципе не знакомы с особенностями этой работы. Зачастую крановщики работают по две смены подряд (это недопустимо), что приводит к хроническому недосыпу и усталости, потере элементарной внимательности, что в свою очередь может привести к различного рода авариям и травмам. Наряду с усилением организационных требований необходима разработка инженерно-технических методов и средств предотвращающих аварии и травматизм при эксплуатации грузоподъемных машин. Направлением таких разработок могут быть работы по инженерному обеспечению устойчивости кранов, а так же соблюдению других требований охраны труда.

### Литература

1. **Шкрабак, В.С.** Безопасность труда при использовании самоходных грузоподъемных машин в АПК / В.С. Шкрабак, В.Ю. Буздуков, В.В. Шкрабак, Р.В. Шкрабак, Л.А. Голдобина, Т.Ю. Салова. СПб.: СПбГАУ, 2005,- 306с.
2. **Котельников, В.С.** Аварийность и травматизм при эксплуатации грузоподъемных кранов / В.С. Котельников, Н.А. Шишков. Серия 10. Выпуск 19 / Колл. авт. — 2 - е изд., доп. - М.: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004. – 264 с.
3. **Митрофанов, П.Г.** Анализ уровня травматизма при использовании самоходных грузоподъемных машин в АПК / П.Г. Митрофанов, Н.А. Андрюкова. – Курган: ФГОУ ВПО Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева, 2011. – 230 с.
4. Интернет журнал «Все краны 2010 г.», ООО «Издательский дом «Кран-сервис» СПб., [www.vsekran.ru](http://www.vsekran.ru)
5. **Игумнов, С.Г.** Стropальщик. Грузоподъемные краны и грузозахватные приспособления: учеб. пособие / С.Г. Игумнов. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 64 с.

## **О СОСТОЯНИИ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ РЕМОНТНО-ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТАХ ЗДАНИЙ ЖИЛЫХ ДОМОВ В ООО «ТМПС»**

Проблема безопасности и охраны труда в строительстве, остается одной из самых актуальных и социально значимых проблем. Только четкое определение правовых стандартов в области охраны труда, профессиональное измерение и оценка рисков, понимание и предвидение возможных последствий несоблюдения нормативов и стандартов по условиям труда работников могут стать залогом безопасности труда и служить эффективным средством его развития.

Охрана труда подразумевает не только обеспечение безопасности работников во время исполнения ими служебных обязанностей. На самом деле сюда также относятся самые разные мероприятия: например, профилактика профессиональных заболеваний, организация полноценного отдыха и питания работников во время рабочих перерывов, обеспечение их необходимой спецодеждой и гигиеническими средствами и даже выполнение социальных льгот и гарантий [1]. Правильный подход к организации охраны труда на предприятии, грамотное использование различных нематериальных способов стимулирования работников дают последним необходимое чувство надежности, стабильности и заинтересованности руководства в своих сотрудниках. Таким образом, благодаря налаженной охране труда снижается также текучесть кадров, что тоже благотворно влияет на стабильность всего предприятия.

На примере одной строительной компании ООО «ТМПС» можно убедиться, как несоблюдение правил техники безопасности сказывается на дальнейшей работе.

Охрана труда в данной организации ведется следующим образом:

Управление охраной труда осуществляют: на предприятии в целом — руководитель (главный инженер); на объектах (строй площадках) — начальник участка (старший прораб). Для организации работы по охране труда руководитель для начала должен создать службу охраны труда, но в данной компании работы по охране труда исполняются сторонней организацией в качестве абонентского обслуживания. Отдельно нанимается инженер по охране труда и в его обязанно-

сти входит: разработка и формирование нормативно-правовой документальной базы на предприятии, контроль над условиями труда на предприятии, контроль за соблюдением санитарных норм, выдача предписаний, оказание методической и практической помощи и многое другое.

Известно, что строительство и работа на высоте, относится к ряду производственных процессов, характеризующихся повышенной опасностью для непосредственных исполнителей рабочих операций. Также наряду с неизбежной повышенной опасностью при выполнении данных работ, имеется и множество выявленных нарушений со стороны лиц, ответственных за безопасное производство работ и соблюдение требований охраны труда на своих участках.

Примером одного из нарушений в данной организации, последствием которого является увеличение травмоопасности:

При подъеме на строительные леса отсутствует информационный щит, указывающий схему размещения и величину допускаемой нагрузки, а так же схему эвакуации работников в случае возникновения аварийной ситуации – нарушение п. 2.2.21 ПОТ РМ «Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте», утвержденных Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 4 октября 2000г. №68, где сказано: «В местах подъема работников на леса и подмости размещаются плакаты с указанием схемы размещения и наличия допускаемых нагрузок, а также схемы эвакуации работников в случае возникновения аварийных ситуаций» [2], а также п. 7.4.10 СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1. «Общие требования», утвержденных Постановлением Госстроя РФ от 23 июля 2001г. №80.

Причинами травматизма являются также выполнение работ лицами, не прошедшими инструктаж и обучение, конструктивные недостатки машин и механизмов, отсутствие защитного оборудования и технических средств, отсутствие средств индивидуальной защиты (СИЗ) или их неиспользование и др. В связи с этим очень повышается уровень травматизма. Преобладают как мелкие травмы, так и более серьезные. Мелкие травмы чаще всего не опасны для жизни человека, но приводят его к временной нетрудоспособности. В следствии чего уменьшается производительность, увеличивается время исполнения работ и т.п. Все эти нарушения влекут прямую угрозу жизни и здоровью работников.

При всем многообразии причин несчастных случаев их объединяет то, что общим условием произошедшего являются нарушения правил безопасности при ведении строительных работ. Такая ситуация

связана, с одной стороны, с существенным снижением эффективности системы охраны труда, а с другой — с избытком рабочей силы, лиц различного уровня квалификации, нетребовательных к условиям труда.

Любые нарушения и не соблюдения соответствия требованиям техники безопасности влекут за собой множество различных последствий, начиная от административного правонарушения и выплаты штрафов, заканчивая несчастными случаями со смертельным исходом. И в этом случае работодателю стоит серьезно задуматься о политике своей компании, и направить все силы не только в качество работы, но и в обеспечение надлежащим образом безопасности, что в двойне увеличит и качество, и производительность работ.

### **Литература**

1. **Файнбург, Г.З.** Охрана труда: Учебное пособие для специалистов и руководителей служб охраны труда организаций / Г.З. Файнбург, А.Д. Овсянкин, В.И. Потемкин. - Ред. 1. Минздравсоцразвития РФ. - М., 2006.

2. **ПОТ РМ-012-2000** Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте. Утверждено Министерством труда и социального развития Российской Федерации постановление от 4 октября 2000 г. № 68.

УДК 631.234

Аспирант **П.А. САВЕЛЬЕВ**  
Студент **Д.П. ЛИСНИЦКИЙ**

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ СООРУЖЕНИЙ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

Тепличное производство отличается от других отраслей сельского хозяйства спецификой ведения технологических процессов, характеризуется конструкционным разнообразием культивационных сооружений и особыми условиями труда. При этом организм работающих в теплицах с электроподогревом подвергается, помимо воздействия комплекса неблагоприятных производственных факторов: минеральных удобрений, пестицидов, нагревающего микроклимата, повышенной влажности и пр., риску поражения электрическим током. [1]

Парники и теплицы с электрообогревом по степени опасности поражения током делятся на две категории [2]:

А - имеющие обогрев с помощью электродов или неизолированных сопротивлений, проложенных непосредственно в земле или в воздухе, при напряжении питания выше 65 В;



Б - те же установки при напряжении до 65 В, а также при большом напряжении, но с применением специальных экранов, выравнивающих напряжение в земле, или с прокладкой нагревательных проводов в асбестоцементных трубах, или с использованием специальных нагревательных кабелей.

Теплицы и парники относятся к сырým помещениям с токопроводящим полом, т.е. к особо опасным помещениям. В них применяются переносные заземления при работах со снятым напряжением.

Работы на токоведущих частях или замена ламп без снятия напряжения не допускаются.

Для питания нагревательных элементов из резистивных композитных материалов (РКМ) применяется система 380/220 В с глухим заземлением нейтрали и нулевым проводом. Нулевой провод должен иметь сечение, равное сечениям фазных проводов, независимо от материала провода. Нагрузка для электрообогрева почвы должна распределяться между фазами равномерно.

Питание нагревательных элементов системы обогрева осуществляется самостоятельно от распределительного щита. Электрощит оборудован вводным рубильником для отключения всей сети, а также защитной и регулирующей аппаратурой.

Выбор номинального тока, плавкой вставки предохранителей, токов расцепителей, автоматов осуществляется из расчета защиты сети от перегрузки и короткого замыкания.

Провода в местах соединения с нагревательными элементами из РКМ обматываются шнуровым асбестом или выполняют проводом с термостойкой изоляцией.

Все соединения и ответвления проводов выполняются с помощью сварки, пайки или специальных зажимов. Монтаж нагревательных элементов из РКМ должен исключать повреждение их электрической изоляции.

Кабельные каналы для подвода питающего напряжения к нагревателям располагаются с внутренней стороны у стен здания теплицы.

Перед началом эксплуатации и затем через каждый месяц необходимо проверять величины сопротивлений контура заземления подстанции, повторные заземления питающей линии и сопротивление изоляции нагревательных устройств. Внутри теплиц с электрообогреваемыми блоками по периметру выполняется контур заземления на глубине 0,8 м и присоединяется к нулевому проводу питающей электросети.

При обогреве поверх нагревательных элементов прокладывается экранирующая сетка, которая в торцах присоединяется к нулевому проводу питающей электросети. Металлическая сетка имеет ячейки (20х60) см<sup>2</sup> или (40х40) см<sup>2</sup>. В качестве материала для сетки применяется стальная проволока диаметром не менее 3 мм или стальная сетка для армирования.

Активное сопротивление постоянному току петли, образуемой двумя продольными проводниками или проводником и сеткой, не должно превышать 1,0 Ом.

Площадь, на которой выращивают растения, не должна охватывать кабельные каналы. Сверху кабельные каналы плотно закрываются железобетонными плитами или деревянными щитами.

Щит управления установкой электрообогрева монтируется в сухом подсобном помещении, отделенном сплошными стенками от помещения, в котором выращиваются растения.

Применение высокочувствительных устройств защитного отключения по току утечки (УЗО) позволяет защитить от поражения электрическим током быстрым отключением поврежденного участка сети. Отечественная промышленность выпускает устройства защитного отключения типа ЗОУП-25 и РУД -02 и другие номинальным напряжением 220/380В и током 10-25А. Ток срабатывания такой защиты не более 30 мА и время ее срабатывания не более 30 мсек.

### Л и т е р а т у р а

1. **Охрана труда и здоровья работников теплиц.** Методические рекомендации - [Электронный ресурс] <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=ESU;n=6054> (дата обращения 25.02.13).
2. **Правила устройства электроустановок** - Минэнерго СССР, - 6-е изд., перераб. и доп. - М., Энергоатомиздат, 1987.

## АВАРИЙНОСТЬ И ТРАВМАТИЗМ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ

Анализ аварийности и травматизма в строительстве по годам наблюдения (за 5 месяцев 2010 года, 2011 год и 10 месяцев 2012 года) позволяет сделать неутешительный вывод. Количество аварий и травм за последние 2 года увеличилась в 2 раза (табл.1).

**Таблица 1 - Сравнительный анализ аварийности и травматизма в строительстве за годы наблюдения**

Период		Аварийность			Травматизм		
		Все го	Проис- шествий	Аварий	Все- го	По- гибло	Трав- миро- вано
2010 год (за 5 мес.)	Всего	96	40	56	127	56	71
	Еже- месяч- но	19,2	8	11,2	25	11	14
2011 год	Всего	187	103	84	264	135	129
	Еже- месяч- но	15,6	8,6	7	22	11	11
	В % к 2010	81%	107%	63%	87%	100%	76%
2012 год	Всего	257	130	127	325	169	156
	Еже- месяч- но	30	14	16	45	22	23
	В % к 2011	193 %	163%	229%	205 %	196%	214%

При этом следует учитывать, что сведения в табл. 1 приведены из открытых источников, в т.ч. из сети интернет. Это аварии, которые не удалось скрыть в силу их объемности, социальной составляющей, моральной ответственности глав регионов, которые данную информацию не закрыли. Однако существует и другая, значительно более ве-

сома часть из общего числа аварий и происшествий, которая была скрыта от общественности.

Основные причины аварий:

- обрушение ограждений – 3% (2011 г.), 1% (2012 г.);
- обрушение строительных конструкций – 37% (2011 г.), 40% (2012 г.);
- пожары - 17% (2011 г.), 16% (2012 г.);
- аварии с кранами - 26% (2011 г.), 19% (2012 г.);
- обвал грунта - 16% (2011 г.), 9% (2012 г.);
- несчастные случаи на производстве - 17% (2011 г.), 4% (2012 г.);
- нарушение техники безопасности - 47% (2011 г.), 25% (2012 г.);
- обрушение строительных лесов - 13% (2011 г.), 6% (2012 г.);
- обрушение кровли - 8% (2011 г.), 1% (2012 г.);
- взрыв оборудования - 2% (2011 г.);
- другие - 1% (2012 г.).

Очевидно, для того, чтобы сократить количество человеческих жертв на строительной площадке, остро необходимо введение ряда жестких мер:

1. Усиление государственного строительного надзора.
2. Саморегулируемым организациям необходимо реализовывать меры, направленные на повышение эффективности строительного комплекса в целом.
3. Создание независимого строительного контроля.
4. Создание соответствующих современных нормативно-правовых документов.

Строительный контроль и проведение в его рамках мониторинга технического состояния зданий и сооружений должны стать своеобразной «китайской стеной», что выстроится на пути аварийности, разрушения, безалаберности на строительных и эксплуатационных объектах.

### Литература

1. **Строительный контроль: Сборник документов** / В.С. Котельников, Н.П. Четверик, Р.А. Адрияевский, А.А. Ананьев, Д.О. Корольков. – М.: ОАО «Научно-технический центр «Промышленная безопасность», 2010. – 235 с.

## **СОСТОЯНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ ОБЪЕКТОВ АПК В ПРИГОРОДНЫХ СЕЛЬСКИХ РАЙОНАХ КРУПНЫХ МЕГАПОЛИСОВ В НАЧАЛЕ 21 ВЕКА**

В начале 21 века мировая продовольственная проблема может перерасти в глубокий международный кризис.

В ближайшие 20-30 лет проблема нехватки продовольствия выйдет в мире на 1 место. Половину всего производимого продовольствия потребляет 20% населения в различных странах, жители 26 наиболее развитых стран (25% населения Земли) потребляют до 80% продовольствия.

США потребляют такое количество с-х сырья и пищи, которое могло бы обеспечить современный уровень питания населения Китая, Индии и Пакистана.

АПК России должен производить не менее 80% годовой потребности в продовольствии, а стратегические запасы должны быть не на 90 суток (2007), а на 1,5-2 годовой потребности страны.

Самый высокий уровень самообеспечения продовольствием в США и Франции - более 100%, в Германии – 93, Италии – 78, Японии – 50%.

Россия занимает 1/8 суши Земли, 20% территории находится за Северным полярным кругом, Западнее Урала – 80%. Сельскохозяйственные угодья составляют 13% территории – 206 млн.га, в т.ч. пашня 124, пастбища 60, сенокосы 20. В АПК РФ создается 6% ВВП, работает 12% занятого населения.

Сбор зерна снизился в 2,5 раза, сахарной свеклы – в 3 раза, в то же время увеличилась доля тростникового сахара-сырца за 20 лет в 1,5 раза, выросли и цены на них. Производство мяса сократилось в 2 раза, молока в 1,6, яиц в 1,5, при сокращении поголовья КРС и птицы в 1,5, свиней в 2, овец и коз в 4 раза. Однако, не смотря на общий упадок сельского хозяйства, из-за снижения потребления населением РФ продуктов питания почти в 1,5 раза (за исключением хлебных изделий и картофеля, потребление которых возросло).

Капиталовложение в село уменьшилось в начале 21 века в 200 раз по сравнению с 1990 г., в 10 раз меньше, чем в Финляндии и 230 раз, чем общие трансферты в сельское хозяйство США.

Особому разрушению подверглась материально-техническая база – годовое производство тракторов сократилось в 22 раза, культиваторов в 31 раз, сеялок в 39, комбайнов зерноуборочных в 66 раз, кормоуборочных в 44 раза.

Таблица 1 - **Машинно-тракторный парк в ряде стран**

МТП на 1000 га	РФ	США	Европа
тракторов	8	27	114
комбайнов	5	18	17

По качеству жизни сегодня РФ занимает 59 место (СССР – 35) в мире – средний россиянин сегодня потребляет мяса в 3 раза меньше, чем американец, в 2 раза, чем француз, молочных продуктов в 1,5-2, фруктов в 3-4, овощей в 1,5-2 и только хлеба и картофеля в 1,5-2 раза больше.

Расходы на питание семьи из 4-х человек в начале 21 века составили:

- в США 40% зарплаты 1 работающего;
- Франции 30% зарплаты 1 работающего;
- России 1,5-2 зарплаты одного работающего, при средней зарплате в США и Франции 10-15 долларов/час, в Ленобласти по всем отраслям 18 тыс.рублей в месяц, в сельском хозяйстве 15 тыс.рублей, по официальной статистике в АПК области зарплата в 1,5-2 раза меньше, чем в областной промышленности – одна из причин отток работников из с-х производства – нежелание специалистов и выпускников СПГАУ работать по специальности.

Административно-территориальное деление:

- муниципальные образования – 204, в т.ч. городские поселения – 62, сельские поселения – 142;

Численность крупных городов, тыс.чел.: Гатчина -93, Выборг – 80, Сосновый Бор – 71, Тихвин – 63, Кириши – 58, Кингисепп – 52, Всеволожск – 60 (2010 г.).

Сельскохозяйственные угодья около 10% площади всех земель, пашня 5%, в АПК работает около 30 тыс.чел. (1990-110 тыс.).

Продолжается снижение поголовья всех видов с-х животных (см. таблицу 2).

Вопрос полного обеспечения населения области и города никогда не стоял, но произведено АПК на 1 жителя по сравнению с 1990 в 2011 уменьшилось молока в 2 раза, мяса в 1,5 раза, овощей в 2,5 раза, картофеля в 3 раза. Абсолютно ясно, что будущее за крупным с-х производителем (кооперативом, ассоциацией, холдингом и др.).

Таблица 2 – Поголовье скота и птицы на конец года в с-х. предприятиях, тыс. голов

№ п/п	Года	Вид с-х животного			
		КРС	в т.ч. коровы	свиньи	овцы и козы
1.	2008	1746,4	674,6	579,8	866,5
2.	2009	1765,6	675,3	580,5	891,7
3.	2010	1753,6	670,3	597,9	906,0
4.	2011	1299,3	515,3	397,1	781,0
5.	2012	1248,2	496,3	316,2	785,9

Основные причины - резкое сокращение поголовья КРС, свиней, овец и коз – из-за повышения цены, в первую очередь комбикормов.

Место крестьянских (фермерских) хозяйств в АПК Ленобласти

В 2006 г. 5905 крестьянскими (фермерскими) хозяйствами на 54 тыс.га земли, в т.ч. 21,8 тыс. пашни, с 6,4 тыс.гектаров посевных площадей было произведено всего: 1% зерновых, 3% овощей и 4% картофеля.

Всего в 2006 г. крестьянские хозяйства области произвели 1,6% валовой с-х продукции.

Главная цель данной статьи не в том, чтобы доказать несостоятельность фермерства и не способности в будущем мелких производителей обеспечивать продовольственную безопасность страны, но делая общий анализ процессов последних 20 лет, дать будущий прогноз.

Наряду с общими негативными процессами в АПК не только Ленобласти, но и России в целом, диспаритет цен на с-х продукцию и ГСМ, с-х технику, запчасти, удобрения, электроэнергию, с-х сырье и продовольствие, грабительские кредиты и неконтролируемый демпинговый импорт

Неконтролируемый импорт не только с-х сырья и продовольствия, но и техники, технологий, поголовья с-х животных и птицы, технологий в целом (конкурентоспособная единственная и развивающаяся отрасль в АПК Ленобласти – птицеводство принадлежит зарубежным хозяевам) не позволяет прогнозировать улучшение состояния сельского хозяйства – национальный проект в АПК – очередная потемкинская деревня.

## **ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ В СВАРОЧНОМ ЦЕХУ**

Для обеспечения безопасных условий труда, вентиляция в сварочном цеху является достаточно сложной задачей, в связи с тем, что при эффективном решении этой задачи необходимо оценить большое количество различных данных.

Сварочные цеха бывают как крупногабаритные, так и небольших размеров, которые, как правило, размещаются в отдельно стоящих одноэтажных зданиях и в пролетах между корпусов, где могут выполняться и другие технологические задачи. Сборочно-сварочные цеха характеризуются незначительным тепловыделением, которое оценивается значениями до 23 Вт на 1 м<sup>2</sup> площади. Работы, осуществляемые в таких цехах, относятся к категории работ средней сложности.

В промышленности наиболее распространенной является механическая сварка в углекислоте, и ручная сварка электродами. При сварке под флюсом, порошковой проволокой и в специальных инертных газах, применяется автоматическая сварка. В некоторых отраслях промышленности используется и контактная сварка, стыковая и точечная.

Электросварка сопровождается выделением сварочного аэрозоля, который содержит твердую мелкодисперсную фазу и газы (рис. 1). От марки сварочных материалов, характеристики процесса, вида свариваемого материала, зависит интенсивность выделений. Состав материала сварки оказывает основное влияние на дыхательные пути сварщиков. Варочный аэрозоль содержит соединения никеля, железа, марганца, алюминия, хрома, меди и газы (преимущественно оксиды углерода, оксиды азота, озон и фтористый водород), оказывающие негативное влияние на верхние дыхательные пути, результатом чего, в сравнении с другими профессиями, является высокий уровень профессиональных заболеваний работников-сварщиков [1].

Приточно-вытяжная вентиляция эффективно выполняет функцию воздухообмена в помещениях, при этом она еще и экономически выгодна. В осенне-зимний период температура приточного воздуха может достигать -20<sup>0</sup> С, а в холодных климатических зонах и более низкую температуру. В таких случаях тепло от вытяжного воздуха направляется на подогрев приточного воздуха, посредством специальных теплообменников [2].



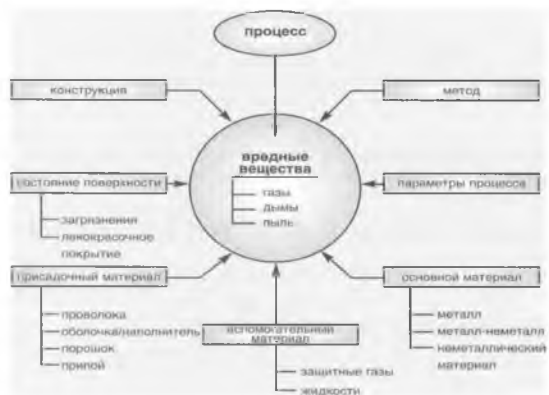


Рис. 1. Вредные факторы сварки

Для создания комфортного микроклимата рабочей зоны рассчитывается необходимый воздухообмен [3]:

$$L = \frac{Q_{\text{вал.}}}{q_{\text{пом.}} - q_{\text{пр.возд.}}} \quad (1)$$

где:  $L$  – объем поступающего воздуха, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\text{вал}}$  – валовое выделение в помещении фактора, по которому ведется расчет (вредные или санитарно-показательные вещества, тепло, влага), л/ч, з/ч;

$q_{\text{пом.}}$  – предельно допустимая концентрация (уровень) фактора, по которому ведется расчет;

$q_{\text{пр.возд.}}$  — концентрация (уровень) фактора, по которому ведется расчет, в приточном воздухе.

Особенных требований к вентиляции сварочных цехов не предъявляется: там, где необходимо, общеобменная приточно-вытяжная вентиляционная система дополняется местной. Соотношение эффективности высасывания у обоих типов должно быть 1:4 в пользу местной вентиляции. Связано это с тем, что общеобменная просто не справится с удалением большого количества вредных аэрозолей, которые скапливаются в сварочных цехах [4].

Существуют поворотно-вытяжные устройства, оснащённые, телескопической консолью, которые называют местный рукав или местная вытяжка, и она значительно увеличивает радиус обслуживания (рис.2).

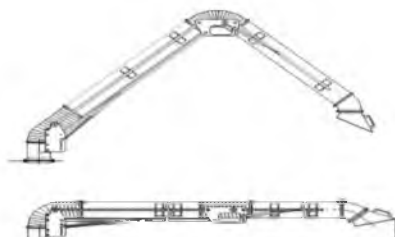


Рис. 2. Местная вытяжка

Состоит из раструба-воздухоприёмника установленного на гибкий шланг или гофрированную трубу. Шарниры, позволяющие принять устройству почти любое положение, прикручиваются ко второму концу трубы вытяжной системы в цеху. Местная вытяжка извлекает порядка 80 % от выделяемых в зоне сварки вредных веществ: газов, примесей, дыма. Так же по формуле (2) можно определить производительность вентилятора, использованного в вытяжке :

$$L = V * K \quad (2)$$

где: L – производительность, которая должна быть у вентилятора, чтобы справиться с поставленной перед ним задачей, м<sup>3</sup>/час.

V – объем помещения (произведению S площади помещения, на h его высоту), м<sup>3</sup>;

K – норма воздухообмена для различных помещений.

Мощной вентиляцией нельзя пренебрегать, так как интенсивно «гуляющие» воздушные потоки не должны нарушать образующееся «сварочное одеяло», чрезмерная подача и удаление воздуха приводят к сильному шуму внутри. Создание отсосов становится более актуальным, они позволяют резко снизить энергозатраты на вентиляцию, помимо улучшения условий труда. Эффективным средством повышения производительности труда в этих производствах может стать, повсеместное внедрение местных отсосов в сварочных и заготовительных цехах путем оптимизации технологических режимов и механизации сварочных процессов. Важным звеном повышения эффективности этих производств должно стать оздоровление условий и охраны труда, улучшение вопросов организации и культуры работы сварщиков, газорезчиков.

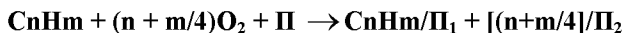
#### Литература

1. <http://diss-samara.ru/stati/kakoj-dolzha-byt-ventilyaciya.html>
2. <http://climate-service-spb.ru/index.php>
3. [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_medicine/6652/](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/6652/)
4. <http://www.norris.ru/nrsn/ng2034.html>

## УРАВНЕНИЯ ЗАТУХАНИЯ РЕАКЦИЙ ГОРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОГНЕТУШАЩЕГО ПОРОШКОВОГО СОСТАВА

Пример генератора огнетушащего аэрозоля показан на рис. 1.

Рассмотрим начало организации процесса тушения горения при воздействии пыли.



Первый член правой части уравнения за счёт поступления пыли  $\text{П}_1$  частично участвует в горении, он охлаждается, смешиваясь с пылевоздушным поступлением. У второго члена стехиометрическое количество кислорода снижается на величину  $4,76 \text{ O}_2/\text{П}_2$ , способную участвовать в затухании процесса горения. При этом должны протекать примерно реакции быстрого обрыва цепи.

В формуле представлено начало организации процесса догорания органических и неорганических веществ при тушении пылью:

$$\text{C}_n\text{H}_m + (n + m/4)\text{O}_2 + \text{П} \rightarrow \frac{\text{П}_1}{C_{n-x} \cdot H_{m-y}} + \frac{\text{П}_2}{C_x \cdot H_y} + \frac{\text{П}_3}{(n_{n-x} + \frac{m_{m-y}}{4})\text{O}_2},$$

где  $\text{П}$  – количество пыли, участвующей в процессе тушения пожара, кг/кмоль;

$\text{П}_1$  – пыль, участвовавшая в покрытии очага горения, кг/кмоль;

$\text{П}_2$  – пыль, совершающая антиогневые действия, кг/кмоль.;

$\text{П}_3$  – количество пыли, покрывающее пространство, свободное от горения, кг/кмоль;

$\frac{\text{П}_1}{C_{n-x} \cdot H_{m-y}}$  – отношение пыли, покрывающей не сгоревший очаг пожара; кг/кмоль;

$\frac{\text{П}_2}{C_x \cdot H_y}$  – отношение пыли, к очагу покрывшему горение топлива, кг/кмоль;

$$\frac{П_3}{(n_{n-x} + \frac{m_{m-y}}{4})O_2} \text{ — отношение пыли к несгоревшему воздуху}$$

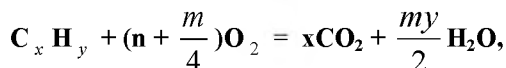
кг/кмоль.

Пыль  $П_1$  уже покрыла часть топлива  $C_{n-x}H_{m-y}$ , участвовавшего в процессе горения. При этом расход пыли  $П_1$  потрачен на прекращение горения.

Часть пыли  $П_2$  покрыла не сгоревшие места, расположенные в зоне пожара, но не попавшие под разлив топлива.

Оставшаяся часть пыли  $П_3$  продолжает гореть, так как член  $C_xH_y$ , содержащий углеводороды способен к продолжению горения, тем более, что он к этому моменту уже получил тепло, необходимое для продолжения реакции горения, хотя и в убывающем для горения количестве кислорода.

Другими словами продолжается процесс горения при недостатке кислорода и водорода по зависимости:



при этом  $x, y$  стремятся к 0, а процесс догорания затухает.

При тушении пожара в помещениях большого объема для создания огнетушащей концентрации аэрозоля количество одновременно забрасываемых генераторов рассчитывается по формуле:

$$n = (V/40) + 1,$$

где  $n$  - количество забрасываемых генераторов (шт.);

$V$  - объем помещения, куб.м. при этом полученное значение округляется в сторону увеличения до целого числа.



### СХЕМА ТУШЕНИЯ

- 1 – Двухполосный разъем
- 2 – Покрытие
- 3 – Аэрозольобразующий элемент
- 4 – Узел запуска
- 5 – Горячий аэрозоль
- 6 – Охладитель
- 7 – Корпус
- 8 – Охлажденный аэрозоль

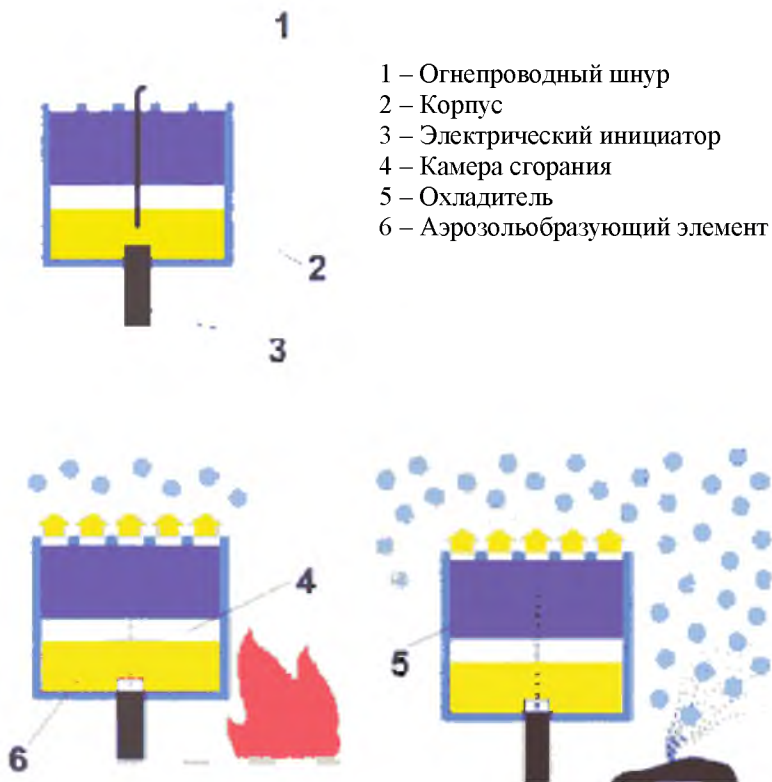


Рис. 1. Пример действия генератора огнетушащего аэрозоля

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В НАЧАЛЕ 21 ВЕКА**

### Основные угрозы военной безопасности

В современных условиях угроза прямой военной агрессии в традиционных формах против России и ее союзников была снижена, но остались основные внешние угрозы:

- территориальные претензии к РФ;
- вмешательство во внутренние дела РФ, попытки игнорировать или ущемлять наши интересы;
- создание (наращивание) группировок войск вблизи госграницы, расширение военных блоков и союзов в ущерб военной безопасности;
- нападения (вооруженные провокации) на военные объекты РФ, расположенные на территориях других государств;
- действия, направленные на подрыв глобальной и региональной стабильности ( 2008 г. август – с 7 по 10 грузинские солдаты безнаказанно убивали мирное население г.Цхинвал и в осетинских селах.), враждебные информационные действия и международный терроризм, попытка насильственного свержения конституционного строя;
- противоправная деятельность экстремистских националистических, религиозных, сепаратистских и террористических движений, организаций и структур, направленная на нарушение единства и территориальной целостности РФ, дестабилизацию внутривнутриполитической обстановки в стране (ЧР, Ингушетия, Дагестан);
- создание, оснащение, подготовка и функционирование незаконных вооруженных формирований;
- незаконное распространение (оборот) на территории РФ оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ и других средств;
- организованная преступность, терроризм, контрабандная и иная противозаконная деятельность в масштабах, угрожающих военной безопасности РФ.

Целям обеспечения военной безопасности служит военная организация государства, которая включает в себя ВС РФ, другие войска (МЧС, МВД и др.) и органы управления ими. В военную организацию государства также входит часть промышленного и научного комплек-

сов страны, предназначенная для обеспечения задач военной безопасности

Фактическое состояние оборонного потенциала России по основным его составляющим.

Военный потенциал. После раздела 3 миллионной Советской Армии между субъектами СНГ, наибольшая часть личного состава и вооружений остались в России и на 1.1.1995 г. ВС РФ насчитывали 1,917 млн. чел. к 2012 г. планировалось оставить 1 млн.; хотя по оценке военных экспертов Армия и ВМФ должны иметь не менее 1,7 млн. чел.

В этом 2008 году принято решение о ликвидации должностей прапорщиков и мичманов (143 тыс.чел.). Вертикаль в ВС 2008 г. – военный округ – армия – дивизия – полк.

В 2012 г. – военный округ – оперативное командование – бригада.

Из 65 военных вузов оставили 10 и 37 учебных военных центров при гражданских вузах (в СПб -5, в Москве – 8). Число в/ч с 1890 сегодня сократиться к 2012 г. до 172, т.е. более чем в 10 раз, в ВВС с 340 до 180, ВМФ с 240 до 123, РВСН с 12 до 8, КВ с 7 до 6, ВДВ с 6 до 5.

Таблица 1 – Планируемое сокращение офицерских должностей

Должности	Года	
	2008	2012
Генералов, чел.	1107	886
Полковников	25665	9114
Майоров	99550	25000
Капитанов	90000	40000
Лейтенантов	50000	60000

Людской (мобилизационный) потенциал – численность населения, подлежащего призыву в ВС и оборонку.

Общий прошедший действительную службу контингент около 20 млн., в т.ч. за последние 10 лет 2,5 млн. чел.. Постоянное снижение населения России в последние 20 лет, и в первую очередь трудоспособного (мужского), затрудняет иметь резерв.

Переход на 100% контрактную армию, в течение ближайших 10 лет – нереален.

Причины:

- уменьшение общей численности населения до 1 млн. ежегодно;

- снижение числа поставленных на учет ежегодно 2004 – 1,2; 2008 - 0,9; 2016 - 0,5 ; 2018 – 0,63.

Сегодня около 40% детей РФ рождаются больными, 30% призывников не могут служить из-за состояния здоровья, среди призывников 10% имеют проблемы со здоровьем (2006 – 6%).

Если социально-демографическая ситуация в стране не улучшится, то и 1 млн. боеспособной армии в стране не будет.

Промышленный (экономический) потенциал – способность обеспечить полную экономическую независимость, производить все необходимое для проведения и обеспечения военных действий.

Сегодня, в условиях начавшегося мирового кризиса, который закончиться не ранее середины 2010 г. (Путин), вряд ли государство полностью обеспечит госзаказ и сохранит оборонку, или что еще важнее, проведет модернизацию оборонных отраслей – отставании которых в области высоких и нанотехнологий от развитых стран от 10 до 30 лет.

Гражданская оборона – способность сохранить в условиях военных действий людской (70%) и промышленный (30%) потенциалы. В условиях экономического кризиса и обострения различных противоречий, наращивания США (ПРО в Европе и др.) и их союзников военного потенциала, расширение НАТО, множество локальных конфликтов и войн вблизи наших границ, открытая антироссийская политика половина бывших республик СССР, усиление международного терроризма, ГО РФ получает приоритетное направление.

Моральный потенциал – желание всего населения встать на военную защиту государства, быть готовым нести жертвы и тяготы войны значительно снизился, и не сопоставим с советским патриотизмом и интернационализмом, позволившим победить в ВОВ.

Пересмотр военной истории, ведение «не популярных» войн, снижение престижа военной службы, закрытие училищ и сокращение армии, «новые реформы», обман с офицерскими сертификатами, значительно снизили оборонный, моральный потенциал. Тысячи призывников ежегодно и годами уклонялись от военной службы, ежегодно до суда доводиться сотни уголовных дел уклонистов, процветает «дедовщина» - ежегодно в ВС РФ погибает вне зоны военных конфликтов до 1000 солдат и офицеров.

Переход на полностью контрактную армию откладывается на неопределенный срок – сегодня контрактники составляют лишь 10% от общей численности.



## **МЕНЕДЖМЕНТ ОХРАНЫ ТРУДА ОХРАНА ТРУДА КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ**

Производственная деятельность представляет собой совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, и включает в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство и оказание любых видов услуг.

Рабочее место характеризуется условиями труда, т.е. совокупностью факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Безопасными считаются такие условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и опасных производственных факторов исключено или уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Систему охраны труда можно представить совокупностью следующих элементов: безопасность человека как субъекта труда, безопасность трудовой деятельности и безопасность условий труда. В этом случае структура трудоохранного менеджмента также будет содержать управление безопасностью: субъектов труда, трудового процесса и условий труда.

Если задачей охраны труда является разработка конкретных мероприятий для сохранения жизни и здоровья работников в процессе производственной деятельности, то задача трудоохранного менеджмента представляет собой разработку и реализацию управленческих решений по обеспечению безопасности труда.

Каждая трудоохранная система управления на любом уровне имеет самостоятельную управляемую (объект управления) и управляющую (субъект управления) подсистемы. Управляемая подсистема включает в себя: гигиену труда, технико-технологическую безопасность и социально-экономические отношения. Управляющая подсистема состоит из совокупности нормативно-правовых актов и службы для реализации задач охраны труда. Кроме того, необходимо учитывать влияние на трудоохранную систему управления системы надзорных трудоохранных органов.

Сохранение жизни и здоровья, работающих в процессе производственной деятельности является одной из приоритетных социальных задач государства.

Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда обеспечивается согласованными действиями органов государственной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, работодателей и их объединений, профессиональных союзов и их объединений и иных уполномоченных работниками представительных органов по вопросам охраны труда.

Правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья, работающих в процессе производственной деятельности, устанавливаются государственными нормативными требованиями охраны труда, содержащимися в федеральных законах и иных нормативных актах Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Требования охраны труда обязательны для исполнения юридическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности

Органами (субъектами) управления являются: органы федеральной исполнительной власти, работа которых координируется и направляется специально уполномоченными органами - Минтрудом ; органы управления исполнительной власти субъектов Федерации; руководство министерств и ведомств; органы местного самоуправления; на предприятиях - работодатель; на участке, в цехе, производственном и вспомогательном подразделении - руководитель соответствующего структурного подразделения организации

Объектами управления охраной труда в предприятии являются: рабочие места, включая работающих; производственные участки, подразделения и цеха предприятия; предприятие в целом, включая производственное оборудование, техпроцессы, здания и сооружения.

С точки зрения оценки состояния условий и охраны труда и эффективности соответствующей системы управления в качестве объекта управления может быть принят уровень безопасности, оцениваемый тем или иным способом.

В соответствии с понятием охраны труда меры и действия по управлению охраной труда включают следующие взаимосвязанные мероприятия, осуществляемые работодателем:

- правовые;
- организационно-технические;
- социально-экономические;
- санитарно-гигиенические;

- лечебно-профилактические;
- реабилитационные.

Учитывая, что составными частями охраны труда является техника безопасности и производственная санитария можно говорить о функциональных системах управления охраной труда: о системе управления по профилактике травматизма и системе управления по профилактике заболеваемости.

Правильно организованная работа, с соблюдением техники безопасности, является залогом успеха. Чем быстрее будут преодолены недостатки в области управления на предприятии, тем полнее раскроются потенциальные возможности.

### **Литература**

1. **Федеральный закон от 17.06.1999 №181-ФЗ** «Об основах охраны труда в Российской Федерации» в редакции Федерального закона от 20.05.2000 г. №53-ФЗ
2. **Белов, С.В.** Безопасность жизнедеятельности / С.В. Белов. - М., «Высшая школа», 2007. – 570 с.
3. **Ширшков, А.И.** Менеджмент охраны труда: учебник / А.И. Ширшков. - Ростов-на-Дону, «Феникс», 2000. – 384 с.

УДК 331.45

Канд. техн. наук **С.В. САПОЖНИКОВ**  
Студент **Д.С. СУПРУН**

## **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В РОССИИ**

В настоящее время в России сформулирована концепция реформы системы охраны труда до 2025 г. и предприняты масштабные меры по модернизации системы охраны труда и обязательного социального страхования на основе применения системного подхода ко всему спектру проблем, связанных с улучшением условий труда и состояния здоровья работников.

Подготовлен проект Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и оценки профессиональных рисков, включающий руководство, методики оценок и регламенты выполнения работ, такие как:

- методика интегральной оценки условий труда на рабочем месте с учетом комплексного воздействия производственных факторов с различными классами вредности;

- методика расчета вероятности утраты работником трудоспособности в зависимости от состояния условий труда на рабочем месте;
- методика расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника;
- методика расчета интегрального показателя уровня профессионального риска в организации;
- руководство «Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда для целей аттестации рабочих мест и оценки профессиональных рисков»;
- регламент по идентификации опасностей и оценке рисков травмирования на рабочих местах с вредными и опасными условиями труда, включая классификатор (каталог) опасностей;
- регламент проведения производственного контроля условий труда на рабочих местах (мониторинга);
- система регламентов и стандартов «Документированные процедуры и стандарты организации и проведения аттестации рабочих мест и оценки профессиональных рисков».

Одним из достижений проекта является регламентация проведения работ в виде единого комплекса последовательно выполняемых процедур:

- идентификация опасностей на рабочих местах;
- оценка рисков травмирования на рабочих местах;
- гигиеническая оценка условий труда;
- оценка защищенности работников СИЗ;
- определение интегральной оценки условий труда;
- сбор персональных данных работников, включая количественные показатели состояния здоровья и стажа работы;
- оценка индивидуальных профессиональных рисков работников;
- определение интегрального показателя уровня профессионального риска организации;
- производственный контроль условий труда на рабочих местах (мониторинг).

При этом формируется полноценная система управления профессиональными рисками, основанная на идентификации всех опасностей на рабочих местах, их количественной оценке и ведении соответствующих записей, мониторинге проводимых изменений за счет интеграции в проект процедуры производственного контроля условий труда, оценки защищенности работников средствами индивидуальной защиты от средних и высоких рисков и установлении взаимосвязей

состояния условий труда и состояния здоровья работников на основе определения индивидуальных профессиональных рисков работников.

### Литература

1. <http://www.rosmintrud.ru/>

УДК 658.382.2:61

Канд. вет. наук **И.В. КНЫШ**  
Студент **И.И. ГРИГОРЬЕВ**

## **ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ НА ПОДСОЗНАНИЕ И ПОКУПАТЕЛЬСКУЮ СПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

Освещение — это четвертое измерение архитектуры — является сильнейшим инструментом для создания желаемой атмосферы, и не только ее. Осветительные приборы как элементы декоративного оформления входят в оборудование всего, что рекламирует товар.

Учитывая, что 80% информации, получаемой человеком, воспринимается им при помощи зрения, необходимо обеспечить обильное освещение объекта.

Правильно подобранное освещение позволяет достойно представить бренд. Оно выделяет магазин в ряду конкурентов. Оно создает именно то первое впечатление, которое и привлекает покупателей. Позволяет создать атмосферу, располагающую посетителей к активному шопингу и побуждающую возвращаться в магазин снова и снова.

Наружное освещение и подсветка должны выделять здание на фоне общей застройки, привлекать посетителей, т.е. наружное освещение торгово-развлекательных центров должно быть одновременно функциональным и рекламным, художественным и узнаваемым. Внутреннее освещение торговых центров также должно быть комфортным для посетителей.

Специальные исследования показали, что витрина магазина с освещением в 80 люксов вызвала интерес у 5 из 100 прохожих, 1200 люксов - 20, а 2000 люксов привлекли 25 прохожих. Установлено: чем слабее источник света, тем гуще вызываемая им тень, результатом чего является утомление посетителя в его стараниях рассмотреть светлые и затемненные стороны рекламируемого товара.

Тип и количество светильников зависят в каждом конкретном случае от площади поверхности, вида и потребностей объекта освещения.

С помощью осветительных элементов на стенде, щите или витрине формируются три основные оптические зоны: показ, передвижение и коммуникации.

Освещение может быть:

- общим, разлитым по всему помещению или по всей поверхности;
- специальным (напольным, настенным, подпотолочным);
- широкого радиуса (прожекторы);
- в виде плотного пучка, предназначенного для концентрации внимания в конкретных точках обзора.

Каковы бы ни были сочетания осветительных элементов, на которые падет окончательный выбор дизайнера, предпочтение должно быть отдано приборам, не вызывающим обесцвечивания и не создающим теневых участков (нейтральным). Только таким образом можно обеспечить создание так называемых "оазисов" света и тени, которые способствуют показу товара в более выгодном свете и делают приятным пребывание в помещении.

Психологическое значение имеют: нужный оттенок освещения; источники освещения; распределение света в помещении, интенсивность освещения (уровень освещенности), цветовая температура света.

Психологи полагают, что свет бросает вызов, свет призывает к действию. Оттенок освещения также имеет огромное значение, вызывая у человека различные настроения.

Независимо от конкретного сочетания осветительных приборов целесообразно стремиться к обеспечению:

- оптического удобства, то есть такого количества и качества освещения, которое создает нормальные для зрения условия;
- совершенства общей картины освещаемой поверхности, улучшающей ее внешний вид и создающей подходящую "атмосферу";
- оптического "руководства" посетителем, то есть его систематического ориентирования на цели, необходимые для осуществления продажи;
- высокой эстетичности или декоративности источников света, то есть дизайна осветительных приборов.

Напротив, рекомендуется избегать: холодного освещения, ослабляющего впечатление от освещаемых объектов (товаров); перегрева, вызываемого определенными осветительными приборами; создания слишком затемненных участков освещаемой поверхности; нежелательных эффектов отраженного света.

Общая освещенность влияет на реакцию покупателя. К примеру, в помещении с неярким светом он чувствует себя более расслабле-

но. В то же время человек стремится выйти из менее освещенного участка в более освещенный, поэтому приглушенный свет, который может быть хорош в антикварной лавке, не может использоваться в супермаркете.

Для освещения магазина необходимо знать характеристики восприятия света. Это поможет представить товары в выгодном свете. Освещение может быть очень разным, вопрос заключается только в его сбалансированности. Лучший тип освещения — смешанный, когда наряду с основным используют направленный (акцентный) свет.

При расчете освещенности торгового зала без торгового оборудования надо делать запас порядка 25-30%, т.к. после установки стеллажей и прилавков уровень освещенности снижается на 25-30%. Это происходит не только потому что оборудование представляет собой преграды (падают тени), но и так же оно по-разному отражает свет, что часто сказывается в сторону ухудшения уровня освещенности. В магазине становится попросту на треть темнее.

В заключение скажем, очень важны световые акценты, откуда берется свет и как распределяется по освещенному объекту, что и как подсветить, с какой стороны. Универсальных советов нет, т.к. это работа дизайнера по свету и маркетолога. Но первую в очередь, освещение должно соответствовать всем нормативным документам, а уже во-вторых для привлечения внимания покупателей и для их комфортного восприятия.

### Литература

1. **ГОСТ 24940-96** Здания и сооружения. Методы измерения освещенности. 31 июля 1996 г. Минстрой России, 20 с
2. **СНиП 23-05-95** Естественное и искусственное освещение. Госстрой России от 29 мая 2003 г., 21 с
3. <http://www.ing-seti.ru/?p=1688> влияние освещения
4. <http://www.amira.ru/lights/7/> индустрия света
5. [http://www.svetstk.ru/articles\\_\\_id\\_234/](http://www.svetstk.ru/articles__id_234/) системы освещения
6. <http://www.shop-academy.ru/articles/store-design/store-lighting-040.html> маркетинг освещения

## **ПЫЛЬ – СКРЫТАЯ УГРОЗА В ДОМЕ**

Пыль — это твердые частицы размером от 10 до 0,01 микрона. Пылинки размером менее 10 мкм постоянно плавают в воздухе, частицы от 10 до 50 мкм оседают постепенно, а более крупные — осаждаются практически сразу. Все знают, как опасна пыль на производстве и какой вред она может нанести здоровью людей и оборудованию. В настоящее время разработано большое количество нормативной документации, согласно которой устанавливаются ПДУ для тех или иных видов пыли, методы и средства контроля пыли на рабочих местах, создаются различные средства защиты. Но вот как быть с домашней пылью, которую человек вдыхает в не рабочее время и которая так же вредна для здоровья.

Исследования показали, что:

- за 15 лет количество аллергических заболеваний в нашей стране увеличилось в четыре раза;
- в течение первых лет жизни в современном городе дети буквально теряют здоровье: к начальной школе хронических заболеваний нет лишь у 10 – 12% учащихся, в средних классах у 8%, в выпускных – всего у 5% ( по данным Научного центра здоровья детей);
- 80% своих ресурсов иммунная система человека расходует на нейтрализацию воздействия неблагоприятной окружающей среды;
- даже кратковременное вдыхание загрязненного воздуха существенно повышает риск сердечно-сосудистой смертности, особенно в отдельных группах риска. Длительное же воздействие загрязненного воздуха гарантированно сокращает продолжительность жизни на несколько лет.

В любом помещении процесс образования пыли происходит постоянно. Ее источниками являются ковровые покрытия, которые вытираются со временем, осыпающаяся краска, люди и животные, которые теряют шерсть, волосы и кожные чешуйки. В этой многокомпонентной смеси также присутствуют споры грибов, частицы тел, личинок и экскременты домашних насекомых, бактерии, пыльца растений. Количество пыли в доме варьирует в широких пределах - в зависимости от расположения дома, климата, времени года. Так, в сельском доме пыли меньше, чем в квартире горожанина, да и в пределах одного дома есть разница между ее количеством в ванной комнате и спальне.



Домашняя пыль может содержать шерсть и перхоть домашних животных, фрагменты перьев, частицы насекомых, волос и кожи человека, споры плесневых грибов, нейлон, стекловолокно, песок, частицы тканей и бумаги, мельчайшие фрагменты материалов, из которых сделаны стены, мебель и предметы обихода. Один наперсток домашней пыли содержит пять миллионов микробов. После гибели микроорганизмов высвобождаются бактериальные эндотоксины, которые могут вызывать аллергию.

Актуальность исследования пыли определяется тем, что она является нашим «неизбежным» соседом и влияет на все биологические объекты, в том числе и на человека.

Даже в плотно запертой квартире с закрытыми окнами за две недели набирается около 12 тысяч пылевых частиц на каждом квадратном сантиметре горизонтальных поверхностей.

Проводимые учёными анализы домашней пыли показали, что 35% пыли составляют минеральные частицы, 12% - текстильные и бумажные волокна, 19% - кожные чешуйки, 7% - цветочная пыльца, 3% - частицы сажи и дыма. Происхождение 24% частиц установить не удалось. Установлено также, что в стандартной 3-комнатной квартире за год образуется до 40 кг пыли.

Неизменно лишь то, что любая домашняя пыль - комплексный набор аллергенов, главным из которых является клещ домашней пыли.

То, что у некоторых людей домашняя пыль может вызывать аллергические явления, заметили давно, но лишь около двадцати лет назад стало известно, что аллергия чаще вызывается не самой пылью, а живущими в ней микроскопическими клещиками. В домашней пыли содержатся десятки представителей микроклещей, обладающих выраженной аллергенной активностью. Наиболее «вредными» являются клещи рода *Dermatophagoides*. Эти крошечные членистоногие питаются слущенными кожными чешуйками человека, поэтому их особенно много в натуральных постельных принадлежностях (подушках, матрацах, одеялах и так далее), т.е. там, где человек теряет наибольшее количество роговых чешуек при трении кожи во время сна. Кроме того, тело спящего человека способно прогревать постель до 20-30 °С и дополнительно создавать влажность - идеальные условия для жизнедеятельности, развития и размножения клещей.

Для борьбы с клещами надо чаще проветривать, промораживать либо прогревать постельное белье, подушки, матрацы, одеяла – эти членистоногие боятся и холода, и тепла, скажем, температура плюс 40°С убивает их за двое суток, а более высокая – значительно быстрее. Боятся они и прямых лучей солнца, причем ультрафиолетовое излуче-

ние не только убивает клещей, но и разлагает за два часа содержащиеся в них и в их экскрементах аллергены.

Избавиться от пыли полностью практически невозможно. Однако бороться с пылью, сводя ее количество к минимуму, можно и нужно. Одним из главных средств борьбы с различными видами пыли является влажная уборка. Проводить ее нужно как можно чаще не забывая при этом уделять особое внимание скрытым от человеческого глаза местам – полам под шкафами, диваном, кроватью и другой мебелью. Особенно много пыли скапливается на экранах телевизоров и компьютерных мониторах.

Чтобы было меньше пыли нужно избавляться от старья, не копить хлам на антресолях и под кроватями, не жалеть старый ковролин, диваны, одеяла, подушки. Пыли меньше в домах, где не ленятся каждые 3–5 лет делать косметический ремонт. Чтобы снизить ее количество, нужно устранять протечки, следить за системой вентиляции – если она загрязнена, пыль оттуда может попадать в квартиру, – постоянно проветривать влажные места (например ванную комнату), почаще делать уборку. Популярный сейчас гипсокартон дает много пыли и в нем отлично чувствует себя плесень, поэтому его лучше использовать по минимуму.

Пыль, которую собирает пылесос, часто вылетает с другой стороны, и пыль эта особо вредная для человека, потому что мелкая – такая легко проникает и трудно выводится из дыхательных путей. Так что уборку вручную влажной тряпкой пылесос не заменит.

#### Литература

1. Арустамов, Э.А. Безопасность жизнедеятельности / Э.А. Арустамов. – М., 2013. – 74 с.
2. <http://elhow.ru/bytovye-sovety/otkuda-beretsja-pyl> откуда берется пыль
3. [www.o2fresh.net](http://www.o2fresh.net) источники пыли

УДК 658.382.2:61

Канд. вет. наук **И.В. КНЫШ**  
Студент **М.А. САКИДОН**

### **ВИБРАЦИЯ И ЕЕ ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

Шум и вибрации, увеличиваются по своей интенсивности с каждым годом. Современная медицина бьёт тревогу: растет количество профессиональных заболеваний - вибрационной болезни и тугоухости, возникающей из-за длительного воздействия шума и вибрации на

работника. Вибрационная патология стоит на втором месте среди профессиональных заболеваний. В группах риска оказалось много профессий.

Вибрация относится к факторам, обладающим высокой биологической активностью. Распространяется вибрация вследствие передачи энергии колебаний от колеблющихся частиц к соседним частицам и в отличие от звука воспринимается разными органами и частицами тела. Так, при низкочастотных (до 15 Гц) колебаниях поступательная вибрация воспринимается отолитовым, а вращательная - вестибулярным аппаратом внутреннего уха. При контакте с твердым вибрирующим телом вибрация воспринимается нервными окончаниями кожи. Сила восприятия механических колебаний зависит от биомеханической реакции тела человека, представляющего собой механическую колебательную систему, обладающую собственным резонансом и резонансом отдельных органов, что и определяет строгую частотную зависимость многих биологических эффектов вибрации. Так, у человека в положении сидя резонанс тела, который обуславливается влиянием вибрации и проявляется неприятными субъективными ощущениями, наступает на частотах 4-6 Гц, у человека в положении стоя - на частотах 5-12 Гц.

Особое значение резонанс приобретает по отношению к органу зрения. Расстройство зрительных восприятий проявляется в частотном диапазоне между 60 и 90 Гц, что соответствует резонансу глазных яблок. Для органов, расположенных в грудной клетке и брюшной полости, резонансными являются частоты 3-3,5 Гц. Для всего тела в положении сидя резонанс наступает на частотах 4-6 Гц.

Мощность колебательного процесса в зоне контакта и время этого контакта являются главными параметрами, определяющими развитие вибрационных патологий, структура которых зависит от частоты и амплитуды колебаний, продолжительности воздействия, места приложения и направления оси вибрационного воздействия, демпфирующих свойств тканей, явлений резонанса и других условий. Степень неблагоприятного действия вибрации зависит также от расстояния до источника низкочастотных колебаний, времени суток, возраста, рода деятельности и состояния здоровья человека.

Выделяют три вида вибрационной патологии от воздействия общей, локальной и толчкообразной вибраций.

При действии на организм общей вибрации страдает в первую очередь нервная система и анализаторы: вестибулярный, зрительный, тактильный. Вибрация является специфическим раздражителем для вестибулярного анализатора, причем линейные ускорения - для отоли-

тового аппарата, расположенного в мешочках преддверия, а угловые ускорения - для полукружных каналов внутреннего уха.

У рабочих вибрационных профессий отмечены головокружения, расстройство координации движений, симптомы укачивания, вестибуло - вегетативная неустойчивость. Нарушение зрительной функции проявляется сужением и выпадением отдельных участков полей зрения, снижением остроты зрения, иногда до 40%. Под влиянием общих вибраций отмечается снижение болевой, тактильной и вибрационной чувствительности. Особенно опасна толчкообразная вибрация, вызывающая микротравмы различных тканей с последующими реактивными изменениями. Общая низкочастотная вибрация оказывает влияние на обменные процессы, проявляющиеся изменением углеводного, белкового, ферментного, витаминного и холестерина обменов, биохимических показателей крови.

Вибрационная болезнь от воздействия общей вибрации и толчков регистрируется у водителей транспорта и операторов транспортно-технологических машин и агрегатов, на заводах железобетонных изделий. Для водителей машин, трактористов, бульдозеристов, машинистов экскаваторов, подвергающихся воздействию низкочастотной и толчкообразной вибраций, характерны изменения в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Рабочие часто жалуются на боли в пояснице, конечностях, в области желудка, на отсутствие аппетита, бессонницу, раздражительность, быструю утомляемость. В целом картина воздействия общей низко- и среднечастотной вибраций выражается общими вегетативными расстройствами с периферическими нарушениями, преимущественно в конечностях, снижением сосудистого тонуса и чувствительности.

Бич современного производства, особенно машиностроения, - локальная вибрация. Локальной вибрации подвергаются люди, работающие с ручным механизированным инструментом. Она вызывает спазмы сосудов кисти, предплечий, нарушая снабжение конечностей кровью. Одновременно колебания действуют на нервные окончания, мышечные и костные ткани, вызывают снижение кожной чувствительности, отложение солей в суставах пальцев, деформируя и уменьшая подвижность суставов. При локальном воздействии низкочастотной вибрации, особенно при значительном физическом напряжении, рабочие жалуются на ноющие, ломящие, тянущие боли в руках.

Колебания низких частот вызывают резкое снижение тонуса капилляров, а высоких частот - спазм сосудов.

Сроки развития периферических расстройств зависят не столько от уровня, сколько от дозы (эквивалентного уровня) вибрации

в течение рабочей смены. Преимущественное значение имеет время непрерывного контакта с вибрацией и суммарное время воздействия вибрации за смену. У формовщиков, бурильщиков, заточников, рихтовщиков при среднечастотном спектре вибраций заболевание развивается через 8 - 10 лет работы. Обслуживание инструмента ударного действия (клепка, обрубка), приводит к развитию сосудистых, нервно-мышечных, костно-суставных и других нарушений через 12 - 15 лет. Одним из постоянных симптомов локального и общего воздействия является расстройство чувствительности.

К факторам производственной среды, усугубляющим вредное воздействие вибрации на организм, относятся чрезмерные мышечные нагрузки, неблагоприятные микроклиматические условия, особенно пониженная температура, шум высокой интенсивности, психоэмоциональный стресс. Охлаждение и смачивание рук значительно повышает риск развития вибрационной болезни за счет усиления сосудистых реакций. При совместном действии шума и вибрации наблюдается взаимное усиление эффекта в результате его суммации, а возможно, и потенцирования.

Так как вибрация оказывает серьезное влияние на организм человека, на сегодняшний день разработано множество методов борьбы с вибрацией основными из которых являются: снижение вибраций воздействием на источник возбуждения (посредством снижения вынуждающих сил); отстройка от режима резонанса путем рационального выбора массы или жесткости колеблющейся системы; вибродемпфирование; динамическое виброгашение; виброизоляция.

#### Литература

1. **ГОСТ 12.1.012-2004** Вибрационная безопасность. Москва Стандартинформ 2008. 20с
2. **СанПиН 2.2.2.540-96** Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ. – Минздрав России 1997. 30с.

УДК 658.382.2:61

Канд. вет. наук **И.В. КНЫШ**  
Студент **А.В. ВАСИЛЬЕВ**

### **ДЕЙСТВИЕ ШУМА НА ЧЕЛОВЕКА И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ТУГОУХОСТЬ**

Шум—один из наиболее распространенных неблагоприятных физических факторов окружающей среды, приобретающих важное социально-гигиеническое значение, в связи с урбанизацией, а также

механизацией и автоматизацией технологических процессов: переходом на большие скорости при эксплуатации различных станков и агрегатов, дальнейшим развитием дизелестроения, реактивной авиации, транспорта.

Шум - беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков; способен оказывать неблагоприятное воздействие на организм. Источником шума является любой процесс, вызывающий местное изменение давления или механические колебания в твердых, жидких или газообразных средах.

Механизм действия шума на организм сложен. Основное внимание уделяют состоянию органа слуха. Наряду с органом слуха восприятие звуковых колебаний частично может осуществляться и через кожный покров рецепторами вибрационной чувствительности. Имеются наблюдения, что люди, лишенные слуха, при прикосновении к источникам, генерирующим звуки, не только ощущают последние, но и могут оценивать звуковые сигналы определенного характера.

В патогенезе поражения органа слуха нельзя исключить роль ЦНС. Патологические изменения, развивающиеся в нервном аппарате улитки при длительном воздействии интенсивного шума, в значительной мере обусловлены переутомлением корковых слуховых центров.

Возникновение изменений и ответ на воздействие шума обусловлено обширными анатомо-физиологическими связями слухового анализатора с различными отделами нервной системы. Акустический раздражитель, действуя через рецепторный аппарат слухового анализатора, вызывает рефлекторные сдвиги в функциях его коркового отдела, и других органов.

Основным признаком воздействия шума является снижение слуха по типу кохлеарного неврита. Профессиональное снижение слуха бывает обычно двусторонним.

Стойкие изменения слуха вследствие воздействия шума развиваются медленно. Нередко им предшествует адаптация к шуму, которая характеризуется нестойким снижением слуха, возникающим непосредственно после его воздействия и исчезающим вскоре после прекращения его действия. Начальные проявления профессиональной тугоухости чаще всего встречаются у лиц со стажем работы в условиях шума около 5 лет. Риск потери слуха у работающих при десятилетней продолжительности воздействия шума составляет 10% при уровне 90 дБ, 29% — при 100 дБ и 55% — при 110 дБ (шкала А).

Адаптация к шуму рассматривается как защитная реакция слухового анализатора на акустический раздражитель, а утомление является предпатологическим состоянием, которое при отсутствии

длительного отдыха может привести к стойкому снижению слуха. Развитию начальных стадий профессионального снижения слуха могут предшествовать ощущение звона или шума в ушах, головокружение, головная боль. Восприятие разговорной и шепотной речи в этот период не нарушается.

По мере прогрессирования патологического процесса повышается порог восприятия средних, а затем и низких частот. Восприятие шепотной речи понижается в основном при более выраженных стадиях профессионального снижения слуха, переходящего в тугоухость.

В неврологической картине воздействия шума основными жалобами являются: головная боль тупого характера, чувство тяжести и шума в голове, возникающие к концу рабочей смены или после работы, головокружение при перемене положения тела, повышенная раздражительность, быстрая утомляемость, снижение трудоспособности, внимания, повышенная потливость, особенно при волнениях, нарушение ритма сна (сонливость днем, тревожный сон в ночное время). При обследовании таких больных нередко обнаруживают снижение возбудимости вестибулярного аппарата, мышечную слабость, тремор век, мелкий тремор пальцев вытянутых рук, снижение сухожильных рефлексов, угнетение глоточного, небного и брюшных рефлексов. Отмечается легкое нарушение болевой чувствительности. Выявляются некоторые функциональные вегетативно-сосудистые и эндокринные расстройства, снижение кожно-сосудистой реактивности.

Изменения сердечно-сосудистой системы в начальных стадиях воздействия шума носят функциональный характер. Больные жалуются на неприятные ощущения в области сердца в виде покалываний, сердцебиения, возникающие при нервно-эмоциональном напряжении. Отмечается выраженная неустойчивость пульса и артериального давления, особенно в период пребывания в условиях шума. К концу рабочей смены обычно замедляется пульс, повышается систолическое и снижается диастолическое давление, появляются функциональные шумы в сердце. Функциональные сдвиги, возникающие в системе кровообращения под влиянием интенсивного шума, со временем могут привести к стойким изменениям сосудистого тонуса, способствующим развитию гипертонической болезни.

Эффективная защита работающих от неблагоприятного влияния шума требует осуществления комплекса организационных, технических и медицинских мер на этапах проектирования, строительства и эксплуатации производственных предприятий, машин и

оборудования. В целях повышения эффективности борьбы с шумом введены обязательный гигиенический контроль объектов, генерирующих шум, регистрация физических факторов, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду и отрицательно влияющих на здоровье людей.

Эффективным путем решения проблемы борьбы с шумом является снижение его уровня в самом источнике за счет изменения технологии и конструкции машин. Например, замена шумных процессов бесшумными, ударных — безударными, например замена клепки — пайкой,ковки и штамповки обработкой давлением; замена металла в некоторых деталях незвучными материалами, применение виброизоляции, глушителей, демпфирования, звукоизолирующих кожухов и др. Также для снижения уровня шума применяют звукопоглощающие материалы и звукопоглотители. В тех случаях, когда технические способы не эффективны необходимо ограничение длительности воздействия шума и применение средств индивидуальной защиты органа слуха.

Важное значение в предупреждении развития шумовой патологии имеют предварительные и периодические медицинские осмотры. Таким осмотрам подлежат лица, работающие на производствах, где шум превышает ПДУ в любой октавной полосе. Сроки периодических медицинских осмотров устанавливаются в зависимости от интенсивности шума. При интенсивности шума от 81 до 99 дБА — 1 раз в 24 мес, 100 дБА и выше — 1 раз в 12 мес. Первый осмотр отоларинголог проводит через 6 мес. после предварительного медицинского осмотра при поступлении на работу.

#### Литература

1. **Артамонова, В.Г.** Профессиональные болезни / В.Г. Артамонова, Н.Н. Шаталов. – М., Медицина, 1996, с. 19 – 20
2. **Андреева-Галанина, Е.Ц.** Шум и шумовая болезнь / Е.Ц. Андреева-Галанина и др. – Ленинград, 1972. – 35с.

УДК 624.131

Канд. техн. наук **С.С. КОЛМОГорова**  
Студент **К.А. КРУГЛОВ**

### **ОЦЕНКА ПРОСАДОЧНОСТИ ГРУНТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ**

Отличительной особенностью просадочных грунтов заключается в их способности в напряженном состоянии от собственного веса



или внешней нагрузки от фундаментов при повышении влажности - замачивании давать дополнительные осадки, называемые просадки.

К просадочным грунтам относятся лессы, лессовидные супеси, суглинки и глины, некоторые виды покровных суглинков и супесей, а также в отдельных случаях мелкие и пылеватые пески с повышенной структурной прочностью и др.

В России просадочными грунтами занято около 20% всей территории страны. В той или иной степени 563 города в стране страдают от просадочных явлений.

Просадочные и основные их представители – лессовые грунты широко распространены на территории нашей страны (средние и нижние Поволжья, западная Сибирь на Северном Кавказе и в других районах).

Просадочность грунтов обуславливается особенностями процесса формирования и существования толщ этих грунтов, в результате чего они находятся в недоуплотненном состоянии. Недоуплотненность грунтов выражается в их низкой степени плотности ( $1,2 - 1,5 \text{ г/см}^3$ ) пористость  $0,6 - 0,45$  и коэффициентом пористости  $0,65 - 1,2$ . С глубиной степень плотности чаще всего повышается.

Наряду с недоуплотненностью просадочные грунты обычно характеризуются низкой природной влажностью, пылеватым составом, повышенной структурной прочностью. Влажность их в южных засушливых районах обычно составляет всего лишь  $0,04 - 0,12$ , степень влажности  $0,1 - 0,3$ .

Изложенное выше показывает, что необходимыми условиями для проявления просадки грунта являются: а) наличие нагрузки от собственного веса грунта или фундамента, способной при увлажнении преодолеть силы связности грунта; б) достаточное увлажнение, при котором в значительной степени снижается прочность грунта. Под совместным влиянием этих двух факторов и происходит просадка грунта.

В настоящее время в практике строительства малонагруженных зданий на лессовых просадочных грунтах все шире применяются сваи с наклонными образующими, в том числе и набивные конические. При устройстве таких свай происходит дополнительное уплотнение грунта, создается зона, в пределах которой грунт имеет повышенные значения механических свойств, чем и объясняется высокая удельная несущая способность этих свай. Эффективность их использования обуславливается не только повышенной несущей способностью. Небольшая длина и заостренная форма позволяют значительно упростить технологию изготовления таких свай и сократить время их погружения

по сравнению с призматическими. В таких фундаментах при передаче нагрузки на грунт боковая поверхность играет главную роль.

В процессе устройства конического фундамента возникает уплотненная зона вокруг фундамента. На несущую способность фундамента существенно влияют размеры зоны уплотнения. Так, при увеличении максимальной ширины этой зоны с 2,0 до 2,5 D (D – диаметр верхнего основания фундамента) нагрузка, допускаемая на фундамент, возрастает в 1,3 – 1,5 раза.

Результаты проведенных исследований, практика строительства малонагруженных зданий и сооружений на набивных конических фундаментах позволили установить, что наиболее рационально использовать такие фундаменты для зданий с несущими стенами с нагрузкой на 1 м до 12-150 кН и для каркасных зданий с нагрузкой 400-500 кН на одну колонну.

Технико-экономические расчеты показывают, что набивные конические фундаменты имеют ряд преимуществ перед фундаментами столбчатыми и ленточными. При замене традиционных фундаментов сельских зданий на набивные конические уменьшается сметная стоимость на 25-45%, трудовые затраты – на 40-45%, продолжительность работ – на 25-40%, повышаются качество и культура производства.

#### Литература

1. Крутов, В.И. Основания и фундаменты на просадочных грунтах / В.И. Крутов. – Киев, 1982. – 219 с.
2. Перич, А.И. Эффективные фундаменты усадебных домов и малоэтажных зданий / А.И. Перич. – М., 1996. – 112 с.
3. СП 21.13330.2012. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах.

УДК 21.384.3:536

Ст. преподаватель **О.В. ЖАДАН**  
Аспирант **Р.В. ШКОРЛАКОВ**  
Студент **С.О. КОНДРАТЬЕВ**  
Студент **А.А. КОСТИЦЫНА**

### ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗАГОРОДНЫХ ДОМОВ

В современном мире все более и более актуальным становится вопрос энергосбережения. Цены на энергоносители за последние годы увеличились в несколько раз и продолжают повышаться, поэтому при строительстве загородных домов важным вопросом является уменьшения теплопотерь. Уменьшение теплопотерь можно достичь приме-

нением в ограждающих конструкциях современных теплоизоляционных материалов («Rockwool», «Ursa», «Isover»), а также диагностикой ограждающих конструкций по окончании строительства или реконструкции и в период эксплуатации.

Теплотехническое обследование с помощью тепловизора – один из основных методов получения информации о реальном состоянии ограждающих конструкций.

Тепловизионная диагностика строительных сооружений включает:

- определение частичных и общих теплопотерь;
- обнаружение скрытых дефектов строительства;
- определение (оценку) сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

Тепловизионному контролю подвергаются наружные и внутренние поверхности ограждающих конструкций. Обследование выявляет наличие или отсутствие дефектов теплозащиты зданий, таких как:

- недостаточное утепление строительных конструкций;
- дефектов кирпичной кладки;
- нарушения в швах и стыках между сборными конструкциями;

ми;

- дефектов перекрытий;
- утечек тепла через окна и остекленные участки зданий в результате плохого монтажа или производственных дефектов;
- утечек тепла через системы вентиляции;
- участки зданий с повышенным содержанием влаги.

Перечисленные факторы приводят к преждевременному снижению теплозащитных свойств в отдельных участках ограждающих конструкций в результате воздействия погодных (ветер, атмосферные осадки) и естественно-климатических условий (циклы тепло-холод, влажность). Это, в свою очередь, приводит к ухудшению микроклимата внутри зданий и перерасходу топлива на обогрев вследствие увеличения теплопотерь.

Рассмотрим пример тепловизионной съемки наружных ограждающих конструкций коттеджа, расположенного на территории учебно-выставочного центра СПбГАУ, расположенном на Кузьминском шоссе в городе Пушкин. По фотографии (рис. 1), полученной в результате съемки, можно сделать несколько выводов:

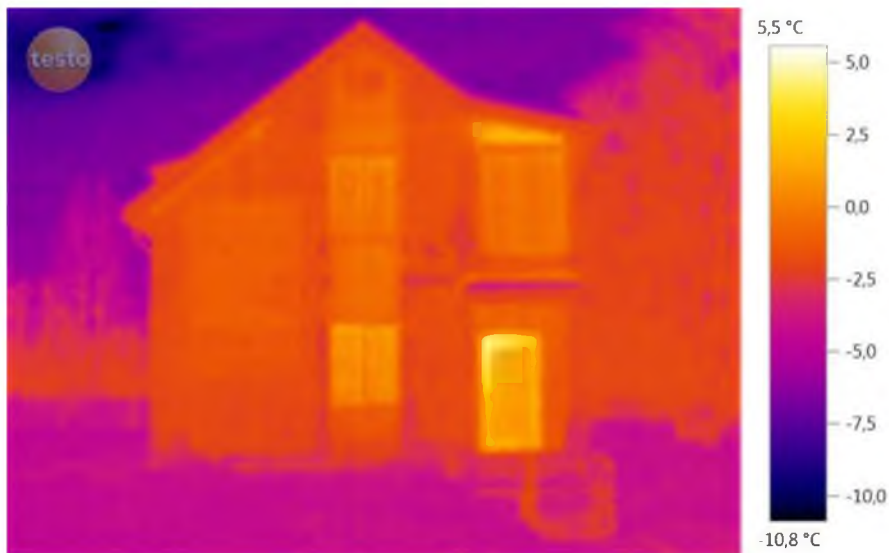


Рис. 1. Снимок фасада коттеджа, сделанный тепловизором

1. Теплотерь коттеджа через наружные стены нет, поэтому можно сказать, что ошибок при проектировании ограждающих конструкций допущено не было.

2. Есть теплотери в месте стыка стеновой панели и кровли (левый скат кровли), однако они минимальны, поэтому можно отметить, что ошибок и нарушений технологии строительства не было.

3. Основные теплотери происходят только через неутепленную входную дверь.

4. В целом, теплотери дома минимальны, вложения для улучшения тепловых показателей требуются минимальные.

УДК 636.4.087.61

**С.Е. ОРЕХОВ**  
Студент **Т.Г. ПРИЛИПКО**

## **РАСЧЕТ ВАНТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Покрытия, пролетная часть которых образована сетью несущих гибких нитей (вант) с последующей укладкой на нее ограждающих элементов, называют вантовыми. Ванты – это прямолинейные

гибкие растянутые стержни, передающие усилия от одного узла к другому и не воспринимающие на своей длине поперечной нагрузки.

Классифицируют вантовые покрытия по следующим признакам:

1. Основные схемы: висячие оболочки, винтовые покрытия, висячие фермы и балки, мембраны, комбинированные системы, подвесные конструкции.

2. По конструкции вантовой сети: с радиальным направлением вант, с ортогональным (перекрёстным) направлением вант.

3. По очертанию в плане: прямолинейное, криволинейное, комбинированное.

Для технико-экономического сравнения вариантов покрытий рассмотрим радиальную одно- и двух- поясные системы. Преимуществом однопоясной системы является снижение расхода материалов на устройство наружного сжатого и внутреннего растянутого опорных контуров. Поскольку наружный опорный контур выполняется, как правило, из железобетона, то расход материалов на его устройство ниже, чем у двухпоясных систем. Однако стабилизация вантовой однопоясной системы путём её пригрузки требует значительного дополнительного расхода материалов, объём которых обычно превышает расходы на устройство как дополнительного контура, так и стабилизирующей сети вант.

Рассмотрим последовательность расчета на примере двухпоясной радиальной системы.

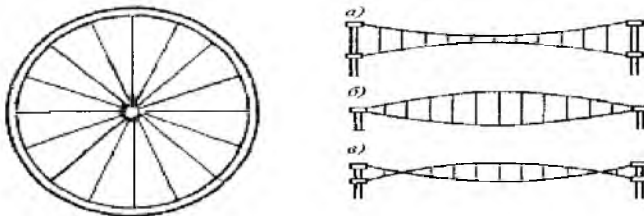


Рис.1. Расчетная схема круглого в плане покрытия с двухпоясной системой

- а) – конструктивная схема с двумя наружными опорными контурами и одним центральным барабаном;
- б) – конструктивная схема с одним наружным опорным контуром и двумя центральными барабанами;
- в) – конструктивная схема с двумя наружными опорными контурами и двумя центральными барабанами;

1. Назначить состав ограждающих конструкций, определите постоянную ( $g$ ) и временную нагрузки ( $p$ ).

2. Задаться стрелами провесов несущей ( $f_n$ ) и стабилизирующей ( $f_s$ ) нитей в пределах  $(1/8 \div 1/20)\ell$ .

3. Задаться коэффициентом  $\alpha=0,1 \div 0,15$  в первом приближении; определение падение контактной нагрузки:

а) если покрытие выполнено по схеме «а» (рис.1.), то падение контактной нагрузки будет равно:

$$q = \rho \alpha f_s / (f_n + \alpha f_s),$$

б) если покрытие выполнено по схеме «б» или «в» (рис.1.), тогда

$$q = (g + p) \alpha f_s / (f_n + \alpha f_s).$$

Определив падение контактной нагрузки тем или иными способом, назначаются ее величина:

$$q_0 = q + \Delta q, \text{ где } \Delta q = (0,2 \dots 0,3)q,$$

где  $q_0$  – начальная контактная нагрузка;

$\Delta q$  – остаточная контактная нагрузка.

4. Подбирается в первом приближении сечение стабилизирующей нити из расчета восприятия ей распора от контактной нагрузки:

$$T_s = (H_s^2 + V_s^2)^{0,5}; A_s > 1,6 T_s / (k_p R_{un}),$$

где в покрытиях с радиальными нитями  $H_s = q_0 \ell^2 / 24 f_s$ ;  $V_s = q_0 \ell / 4$ ;

где  $H_s$ ,  $H_n$  – распор в стабилизирующей и несущей нитях;

$V_s$ ,  $V_n$  – вертикальная составляющая натяжения в стабилизирующей и несущей нитях;

$T_s$ ,  $T_n$  – усилия в несущих и стабилизирующих вантах;

$A_s$ ,  $A_n$  – площадь поперечного сечения стабилизирующего и несущего канатов.

Если натяжение стабилизирующих нитей осуществляют после приложения постоянной нагрузки, то к контактной нагрузке  $q_0$  следует добавить ветровой откос.

5. Подбирается в первом приближении сечение несущей нити:

$$T_n = (H_n^2 + V_n^2)^{0,5}; A_n > 1,6 T_n / (k_p R_{un}),$$

где в покрытиях с радиальными нитями:

$$H_n = (g + p + \Delta q) \ell^2 / 24 f_n; V_n = (g + p + \Delta q) \ell / 4.$$

При малых стрелах, выполняя первое приближение по пп. 4, 5 можно подбирать сечение нити по распору  $H$ , не вычисляя вертикальной составляющей тяжения  $V$ . Однако, когда мы возвращаемся к этим пунктам при точных проверках, нужно ориентироваться на натяжение  $T$ .

6. Вычисление коэффициента  $\alpha$  и уточняется контактная нагрузка:

$$\alpha = (m_n^2 E_s A_s f_s) / (m_s^2 E_n A_n f_n); \quad q = \rho \alpha f_s / (f_n + \alpha f_s), \quad q_0 = q + \Delta q;$$

$$\Delta q = (0,2 \dots 0,3) q,$$

где  $m_n = 1 + (8/3)(f_n / \ell)^2$ ,  $m_s = 1 + (8/3)(f_s / \ell)^2$  – отношение длин нитей (несущей и стабилизирующей) к пролету.

7. Возвращение к пп. 4, 5 и повторение изложенных там вычисления при новых значениях контактных нагрузок. Выбираются подходящие канаты для несущей и стабилизирующей нитей. Находятся длины исходных заготовок для этих нитей по формуле:

$$L = \ell [1 + (8/3)(f / \ell)^2 - (H/EA)].$$

8. Оценивается деформативность покрытия в приближенном варианте по формуле:

$$\Delta f_1 = (k p_1 \ell^4) / ((1 + \alpha f_s / f_n) E A_n f_n^2) \leq \ell / 200,$$

где  $k = 5/864$ .

9. Определяются усилия в распорках  $N = (g + p + \Delta q)a$  или растяжках  $N = q_0 a$ , где  $a$  – шаг распорок (растяжек), и подбирается их сечение.

10. Вычисляются усилия, действующие в опорном контуре

$$N_k = H \ell / a,$$

где  $a$  – шаг нитей.

После чего назначается состав и подбираются размеры поперечного сечения элементов опорных контуров в зависимости от выбранных материалов.

### Л и т е р а т у р а

1. **Гайдаров, Ю.В.** Вантовые конструкции: Учебное пособие / Ю.В. Гайдаров. – Ленинград, 1972. – 71 с.
2. **Дмитриев, Л.Г.** Вантовые покрытия (расчет и конструирование) / Л.Г. Дмитриев, А.В. Касилов. – Киев: Изд-во Будівельник, 1994. – 272 с.
3. **Кирсанов, Н.М.** Висячие конструкции / Н.М. Кирсанов. – М.: Стройиздат, 1998. – 26 с.
4. **Кирсанов, Н.М.** Висячие покрытия производственных зданий / Н.М. Кирсанов. – М.: Стройиздат, 2003. – 126 с.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ СВАЙ

На стадии предварительных расчетов при проектировании свайных фундаментов основной задачей является выбор наиболее рациональных для данных инженерно-геологических условий типов и размеров свай. При этом основным параметром служит несущая способность свай, которая на этом этапе в основном определяется по рекомендациям норм [1, 2, 3] с использованием обобщенных таблиц. Однако такой метод часто приводит к неэффективному использованию несущей способности свай, в результате завышения поперечных размеров и длин свай. Эти недостатки могут быть устранены, если при назначении размеров свай учитывать показатель эффективности свай. При этом в качестве показателей эффективности свай используется ее несущая способность на  $1 \text{ м}^3$  материала свай.

Ниже рассмотрено определение оптимальных размеров свай на основе анализа несущей способности свай и показателя их эффективности на конкретной строительной площадке.

В геологическом строении площадки в пределах глубины бурения 30 м принимают участие современные (техногенные -  $tg_{IV}$ ) и верхнечетвертичные отложения ошашковского горизонта, представленные озерно-ледниковыми ( $Ig_{III}$ ) и ледниковыми ( $g_{III}$ ) отложениями.

Техногенные отложения ( $tg_{IV}$ ) – представлены намывными слабозаторфованными грунтами (ИГЭ 1) мощностью 0,3-0,6м и намывными водонасыщенными песками с растительными остатками (ИГЭ 2) мощностью 0,8-1,2м. Общая мощность техногенных отложений составляет 1,1-1,8м, абс. отметки подошвы 1,50-2,00м.

Озерно-ледниковые отложения представлены тремя слоями суглинков: легкими пылевато-серыми с редкими растительными остатками (ИГЭ 3), текучей консистенции ( $J_L = 1,1$ ) мощностью 2,4-2,8 м; тяжелыми пылеватыми коричнево-серыми ленточными (ИГЭ 4) текучепластичной консистенции ( $J_L = 0,85$ ) мощностью 0,6-1,0м; легкими пылеватыми серыми слоистыми (ИГЭ 5) текучепластичной консистенции ( $J_L = 0,82$ ) мощностью 5,2-5,4м. Общая мощность озерно-ледниковых отложений составляет 8,0-8,2м, залегание подошвы отложений на абс. отметке минус 6,20-6,80м;

Ледниковые отложения представлены супесями песчанистыми с гравием, галькой (ИГЭ 6) пластичными ( $J_L = 0,67$ ) вскрытой мощностью 13,0м. Абс. отметка вскрытой подошвы отложений минус 19,0м.



Несущая способность свай определялась по ниже приведенной формуле для висячих свай длиной от 9 м до 18 м с шагом 1 м с поперечным сечением 350х350 мм и 400х400мм.

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot F + U \sum \gamma_{cf} \cdot f_1 \cdot h_i).$$

Показатель эффективности рассчитывался как отношение несущей способности сваи к объему бетона этой сваи.

$$\Theta = \frac{F_d}{V}.$$

Результаты расчета представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Расчет показателей эффективности

L, м	(350х350мм) F <sub>d1</sub> , кН	(400х400мм) F <sub>d2</sub> , кН	V <sub>1</sub> , м <sup>3</sup>	V <sub>2</sub> , м <sup>3</sup>	Θ <sub>1</sub> , кН/м <sup>3</sup>	Θ <sub>2</sub> , кН/м <sup>3</sup>
9	236,4	289,14	1,10	1,44	215,0	200,8
10	248,6	303,5	1,22	1,60	203,8	189,7
11	261,5	318,7	1,35	1,92	186,7	173,9
12	274,5	333,9	1,47	1,92	186,7	173,9
13	287,0	348,6	1,59	2,08	180,5	167,6
14	296,5	359,5	1,71	2,24	173,4	160,5
15	309,0	374,5	1,84	2,40	167,9	156,0
16	323,7	392,1	1,96	2,56	165,2	153,2
17	335,1	405,5	2,08	2,72	161,1	149,1
18	341,7	425,1	2,20	2,88	155,3	147,6

Из приведенных расчетов видно, что с увеличением длины свай и поперечного сечения несущая способность увеличивается. Процесс увеличения несущей способности от длины свай имеет примерно линейный характер. В то же время показатель эффективности свай с увеличением их длины и поперечного сечения уменьшается. Причем показатель эффективности уменьшается в большей степени при размерах длин свай от 9 до 14м.

Для определения необходимого оптимального количества свай под отдельные опоры сооружения определялась возможная расчетная нагрузка на сваю при разном количестве свай под опору. При этом расчетную нагрузку увеличивали на коэффициент надежности по расчету свай  $\gamma_c = 1,4$ . Полученные расчетные нагрузки на сваи сопоставлялись с несущей способностью и показателем эффективности свай.

Результаты расчета представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты расчета

Кол-во свай	Нагрузка на сваю, кН	L, м	d, м	F <sub>d</sub> , кН	Э, кН/м <sup>3</sup>	Оптимальный размер свай, м
4	454,4	-				<b>L = 11,0м, d- 350х350 мм. (7 свай)</b>
5	375,0	15	400х400	374,5	156,0	
6	302,9	14	350х350	296,5	173,4	
		10	400х400	289,1	189,7	
7	259,7	11	350х350	261,5	193,7	
8	230,4	-				

Проведенные расчеты показали, в данных грунтовых условиях при расчетных нагрузках на отдельные опоры в пределах 1800-1900 кН оптимальными являются забивные сваи длиной 11м с поперечным сечением 350х350мм.

#### Литература

1. **СП 50-102-2003.** Проектирование и устройство свайных фундаментов. Свод правил по проектированию и строительству. М., 2004.
2. **СНиП 2.02.-3-85.** Свайные фундаменты. М., 1986.
3. **ТСН 50-302-2004.** Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге. СПб, 2004.
4. **Лапшин, Ф.К.** Расчет свай по предельным состояниям / Ф.К. Лапшин. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1979.
5. **Долматов, Б.И.** Проектирование свайных фундаментов в условиях слабых грунтов / Б.И. Долматов, Ф.К. Лапшин, Ю.В. Россихин. – Л.: ЛИСИ, 1975.

УДК 624.131.3

Ст. преподаватель **О.В. ЖАДАН**  
Студент **А.В. СИЗОВ**

### ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ ПОГРУЖЕНИЯ ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ

В настоящее время при строительстве и реконструкции, особенно в условиях плотной городской застройки, в сложных геологических условиях возникает проблема устройства ограждения котлована, а в случае высокого уровня грунтовых вод – устройства противofильтрационной завесы. Одним из вариантов решения является уст-

ройство шпунтового ограждения. Наиболее применяемым является металлический (стальной) шпунт, который можно многократно забивать и извлекать из грунта.

Таблица 1 - Сравнение методов производства работ

Способы погружения	Применяемые механизмы	Достоинства	Недостатки	Цена работы, руб/м.п.
Забивка сваебойным оборудованием (гидромолоты)	Гидромолот с ударной частью 5000-9000 кг, навешиваемый на копровую установку	Низкая стоимость, высокая скорость выполнения работ	Высокие шумовые и динамические воздействия, невозможность применения вблизи существующих зданий, невозможность применения в скалистых грунтах, невозможность извлечения шпунта в связи с повреждением замков ударными нагрузками	От 400
Вибропогружение шпунта	Гидравлический или электрический вибропогружатель весом от 1,5 до 20 тонн, навешиваемый на копровую установку	Высокая производительность в водонасыщенных песках и мягкопластичных глинистых грунтах, возможность использования в условиях ограниченного доступа	Вибрационные воздействия на соседние здания в связи с возникновением эффекта резонанса, больше, чем при забивке, высокая стоимость работ	От 1100
Вдавливание шпунта	Сваевдавливающая установка	Отсутствие динамических и шумовых воздействий, отсутствие вероятности выпора грунта, высокая производительность работ, возможность организации работ круглосуточно	Требуются дополнительные мероприятия для организации работ установки в связи с ее габаритами, потребность в точке подключения электроэнергии	От 600

Наиболее распространенные методы погружения шпунта:

1. Забивка. Существует два метода забивки. Первый заключается в предварительном выставлении всего ряда или его части в направляющие с последующей добивкой шпунта до проектной глубины. При втором методе шпунтины забивают сразу на всю глубину. В качестве механизмов используют паровоздушный молот двойного действия, подвешенном на копре или к грузовому крюку стрелового крана.

2. Вибропогружение. Весь процесс погружения шпунта выполняется при помощи специального вибропогружателя и разделена на этапы: непосредственное погружение шпунта, откопка и забор грунта. Повторение цикла производится до тех пор, пока не будет достигнута проектная отметка.

3. Вдавливание. Данный метод является самым щадящим и, благодаря современному оборудованию, самым прогрессивным. Сваявдавливающая установка (рис.1) устанавливается на реактивную подставку только для вдавливания первых двух-трех шпунтин. Далее установку сходит с реактивной подставки и передвигается по погруженному шпунту.

Сравним данные методы производства работ (табл. 1). Стоимость приведена на основе расценок компании «REVVORK»

По результатам сравнения можно сделать следующие выводы:

1. При строительстве вблизи зданий, а также в сложных геологических условиях наиболее предпочтительной является технология вдавливания шпунта, так как она не создает шума и вибраций.

2. При отсутствии вблизи мест производства работ жилой застройки наиболее рациональным является метод забивки свай, так как он наиболее экономичен (низкая стоимость при высокой скорости работ).

3. Метод вдавливания наиболее перспективен, однако, требует специального современного оборудования, что ограничивает его применение.

### Литература

1. Улицкий, В.М. Гид по геотехнике / В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин, К.Г. Шашкин. - СПб: НИ «Геореконструкция», 2012. – 288 с.

2. Мангушев, Р.А. Геотехника Санкт-Петербурга: Монография / Р.А. Мангушев, А.И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2010. - 264 с.

Ассистент **Е.В. ХОРОШЕНЬКАЯ**  
Студент **А.А. ВЕДЕРНИКОВА**  
(СПбГАСУ)

## **АНАЛИЗ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ВЫСОТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

Интенсивное строительство высотных зданий и сооружений ведется в мире уже около ста лет. Расположить на сравнительно небольшом участке значительное количество жилой и коммерческой площади – экономически выгодно, поскольку высока стоимость в городах земельных участков. Самое высокое здание в мире – башня Бурдж Халифа высотой 828м. В РФ также ведется высотное строительство. В Москве реализуются две крупные программы, ведется строительство в Екатеринбурге, Новосибирске, Казани и других городах. В Санкт-Петербурге начале нынешнего года сдается в эксплуатацию «Лидер-Тауэр» - 140-метровый офисный небоскреб на площади Конституции, строящийся холдингом «Лидер-групп», на стадии устройства фундаментов сейчас находится башня «Лахта-центр», проект которой выполнен британским архитектурным бюро RMJM, ключевым подрядчиком является компания Арабтэк Констракшн.

Каждое высотное здание является уникальным сооружением и требует индивидуального подхода при проектировании и строительстве. Соответственно, требуются высококвалифицированные специалисты, современные материалы и технологии, строительная техника.

Является не решенным вопрос нормативно-технической базы для высотных объектов. На сегодняшний день в Москве и Санкт-Петербурге действуют временные нормы для проектирования и строительства высотных зданий: «Жилые и общественные высотные здания» ТСН 31-332-2006 Санкт-Петербург; «Рекомендации по строительству жилых и общественных высотных зданий» РМД 31-04-2008 Санкт-Петербург; «Временные рекомендации по технологии и организации строительства многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в Москве» МДС 12-23.2006 Москва.

Для создания нормативной документации кажется разумным использовать опыт США, Европы. Кроме того, в условиях вступления РФ в ВТО, необходим переход к общемировым стандартам с учетом местных климатических условий, условий технического, технологического и кадрового обеспечения, экономической ситуации.

Очень важным является кадровый вопрос. К проектированию и строительству высотных зданий привлекаются иностранные компании, в связи с нехваткой квалифицированных местных кадров.

Требуются как инженеры (проектировщики, конструкторы), так и рабочие (монтажники, каменщики, бетонщики, арматурщики т.д.) Проблема заключается в следующем: во-первых, технологии развиваются настолько быстро, что учебные программы университетов не успевают за их изменением; во-вторых, трудно готовить квалифицированных рабочих – система ПТУ и ССУЗов не соответствует современным потребностям; в-третьих, рабочие специальности не считаются престижными среди молодежи; нет эффективной системы трудоустройства после окончания обучения.

Решением может стать более плотное взаимодействие строительных организаций и учебных заведений при формировании учебного плана, как это делается, например, в Финляндии, создание системы стажировок и практик, на которых студент мог бы получить практические знания и навыки. В то же время необходимо своевременно повышать квалификацию специалистов, которые уже закончили обучение. Решением проблемы может стать тесное сотрудничество строительного бизнеса и образовательных учреждений. Требуется серьезное содействие со стороны государства, потому что восстановление учебных заведений – серьезная комплексная задача.

С технологической точки зрения – высотное здание сложнейшее сооружение. Во-первых, с высотой здания резко увеличиваются нагрузки на несущие конструкции, в связи с чем, было разработано несколько конструктивных систем: рамная, каркасная, ствольная, ствольно-оболочковая, ствольно-коробчатая. Во-вторых, требуются более совершенные составы бетонов, современные виды опалубок. В-третьих, требуется грамотный подход к подбору и комплектации парка машин и механизмов. В настоящее время на строительных площадках, в основном, используется импортная техника. Отечественные машины выпускаются в настоящее время в очень ограниченном количестве и уступают импортным по многим характеристикам.

Кроме этого, высотное здание – включает более тридцати систем жизнеобеспечения. Это электроснабжение, водопровод, вентиляция, отопление, канализация, системы пожарной безопасности и средства эвакуации. Помимо систем обеспечения необходимо развитие инфраструктуры.

Таким образом, возведение высотного объекта технически и технологически сложная задача. Основными вопросами, на мой взгляд, являются:

1. разработка нормативной документации;
2. подготовка высококвалифицированных специалистов ИТР и рабочих специальностей;
3. создание и грамотное формирование парка строительной техники.

Любая из перечисленных проблем является важной и может являться темой для научной работы.

### **Литература**

1. РМД 31-04-2008, Санкт-Петербург, «Рекомендации по строительству жилых и общественных высотных зданий».
2. **Граник, Ю.Г.** Строительство высотных зданий. Монография / Ю.Г. Граник. – М.: ОАО «ЦНИИЭП жилых и общественных зданий». - 2010. – 480 с.
3. Инженеры – в дефиците! // Вестник строительного комплекса. – 2012. – №79. – С.18-19.
4. Квалифицированные кадры: вопрос времени? // Вестник строительного комплекса. – 2012. – №79. – С.34-37.

УДК 624.1.

Ассистент **Е.В. ХОРОШЕНЬКАЯ**  
Студент **К.И. ГОЛОВНЁВ**

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

Стимулирующими воздействиями на освоение подземного пространства служит высокая стоимость городской земли, а также потребность в разрешении таких проблем как прокладка транспортно-коммуникационных тоннелей для создания инфраструктуры; возведение подземных частей возводимых комплексов, в том числе высотных зданий и сооружений.

Условия подземного строительства в Санкт-Петербурге технически гораздо сложнее, чем в каком-либо другом регионе нашей страны. Особенностью геологического разреза карты Санкт-Петербурга является наличие техногенных насыпных и намывных образований, которые укладывались на болотные, либо озерно-ледниковые отложения, что повлияло на состояние химико-механических свойств грунтов оснований.

Однако развитие и внедрение современных технологий позволяет решить эту проблему и успешно реализовывать проекты строительства подземных паркингов, пешеходных переходов, объектов коммерческой недвижимости и др.

Необходимо учитывать, что решение задач подземной урбанизации требует комплексного подхода, привлечения архитекторов и инженеров различных специализаций: геотехников, инженеров, конструкторов, экономистов и др.

Подземное строительство в условиях нашего города требует высокого профессионализма ещё на стадии проектирования, также важную роль играет использование современной техники, технологии и оборудования, квалифицированного инженерного и рабочего персонала.

Следует заметить, что перспектива развития подземного строительства велика, ярким примером может послужить зарубежный опыт уже реализованных проектов.

Нормативной базой отечественному подземному строительству могут служить: «Рекомендации по инженерно-геологическим изысканиям для подземного гражданского и промышленного строительства» (Москва, Стройиздат, 1987), «Руководство по комплексному освоению подземного пространства крупных городов» (Москва-2004), «Правила безопасности при строительстве подземных сооружений» (Пб 03-428-02, Москва НТЦ «Промышленная безопасность», 2009), ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Проблемой для развития подземного строительства является старые коммуникации – теплотрассы, канализация, энергоснабжения и др., перекладка которых затруднена в связи с необходимостью отключения целых кварталов, а порой и районов от снабжения, а также в стесненных условиях городской застройки осуществлять возведение подземных сооружений достаточно затруднительно.

Это требует существенных финансовых капитальных вложений, кроме того недостаточность опыта проектирования и возведения в подземных пространствах и квалификационного состава рабочих и ИТР в строительных организациях сдерживает в настоящий момент развитие подземного строительства.

Опыт мировой практики показывает, что альтернативы развитию города как в 3D нет. Поэтому вопрос освоения подземного пространства Санкт-Петербурга требует изучения.

Надо исследовать имеющийся опыт зарубежного и отечественного строительства, в том числе в грунтовых условиях близких к Санкт-Петербургу и сформировать базы данных по материально-



техническому и кадровому обеспечению подземного строительства.

Кроме того, есть пресно реализованная практика подземного строительства в центре Петербурга – строительство многофункционального комплекса STOCKMANN на площади Восстания.

### Литература

1. ТСН 50-302-2004 Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге. 2004- 74 С.

2. **Кликова, Е.Ю.** Экологически безопасные технологии строительства подземных сооружений / Е.Ю. Кликова // Деловая слава России (межотраслевой альманах). 2006. – август. - 30.10.2006.

3. **Малков, В.В.** Область подземных технологий (специалисты об особенностях подземного строительства в Петербурге) / В.В. Малков // Промыленно-строительное обозрение. - 2010. - Выпуск №129. - ноябрь.

4. **Вопросы освоения подземного пространства** как часть градостроительной концепции развития современных городов. Строительство Технологий. Организация № 01/11 март 2012.

УДК 624.131

Доцент **А.С. ЧУГУНОВ**  
Студенты **И.А. ШАКИН**  
**А.М. СПИЦЫН**

## СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ АПК

Для нужд сельского хозяйства (хранение и переработка сельскохозяйственной продукции, а также животноводство) необходимы здания и сооружения, обладающие высокой технологичностью при возведении, мало зависящие от свойств грунтов основания здания и не зависящие от близости к энергоисточникам. В данной статье предлагается конструкция здания, отвечающая передовым требованиям конструирования и соответствующая современным технологическим решениям. Предлагаемая конструкция здания включает автономное энергообеспечение (ветровое).

Здание имеет ограждающие конструкции в виде купольной самонесущей оболочки. Максимальный внутренний объем при минимальной площади поверхности оболочки позволяет сэкономить до 30% строительных материалов. Оригинальная конструкция фундамента позволяет минимизировать собственный вес здания, свести до минимума работы по подготовке основания и способна работать в слабых грунтах. Для реализации предлагаемой конструкции фундамента тре-

буются экспериментальные исследования, подтверждающие теоретические предпосылки.

Принципиальная схема здания показана на рис. 1. Здание в плане имеет форму окружности с диаметром 30 м. Общая высота здания составляет 17 м. Общая площадь здания – 2336 м<sup>2</sup> (при 4-х уровневом решении), из них полезная площадь порядка – 2000 м<sup>2</sup> (в зависимости от конкретного назначения здания), а по пятну застройки занимаемая площадь около 700 м<sup>2</sup>. К примеру, рассмотрим вариант хранения картофеля: здание с указанными параметрами позволяет разместить 3600 т картофеля, что соответствует урожайности 1000 Га посевных площадей.

Для размещения такого же тоннажа картофеля с использованием классического планировочного и конструктивного решений требуется здание с полезной площадью 1200 м<sup>2</sup> [1]. Однако при классическом способе хранения картофеля хранится в таре штабельным способом до высоты 5,5 метра, что мешает оперативному изъятию картофеля и ведет к увеличению потерь. Так же надо отметить, что при классическом планировочном решении площадь поверхности земли необходимая для постройки картофелехранилища значительно больше, чем при предлагаемом варианте.

Оболочка представляет геодезическую сферу (сфера Фуллера [2]), собранную из деревянного бруса. Элементы купола длиной около 2 м прямолинейны и просты в изготовлении. Между собой элементы купола соединяются коннекторами, образуя треугольные и шестигранные ячейки структуры. Стоит отметить, что на создание такого каркаса необходимо не более 15 м<sup>3</sup> древесины.

Гидроизоляционное покрытие из полимочевины наносится на мембранное покрытие. В результате получается бесшовное, негорючее, высокопрочное покрытие со сроком службы до 50 лет.

Утепление оболочки выполняется напыляемым пенополиуретаном толщиной 100 мм, что достаточно по теплотехническим требованиям при строительстве в Северо-Западном регионе РФ. Получившийся «кровельный пирог» ограждающей конструкции является не токсичным и приемлемым для данного хранилища по температурно-влажностным условиям эксплуатации.

Междуэтажные перекрытия выполняются из монолитного тяжелого железобетона, имеют форму диска в плане. Опирание диска происходит на кольцевую железобетонную монолитную шахту в центре здания и на дополнительные колонны, расположенные по наружному контуру диска.

Центральная шахта выполняется в виде вертикальной цилиндрической железобетонной оболочки диаметром 3 м, что позволяет разместить в ней грузовой лифт и вентиляционные каналы внутреннего воздухообмена и энергоустановки. По внешней стороне шахты устраивается междуэтажная лестница.

Заливка бетона всех конструкций выполняется по несъемной опалубке [3], внешняя сторона которой является отделочным материалом.

Фундамент выполнен по технологии ЭРР (эластичный радиально-радианный фундамент). Суть идеи (изобретения) заключается в использовании дугообразных стержней расположенных радиально из центра фундамента к краям. Стержни выполняются из полиэтиленовой трубы низкого давления (ПНД трубы) диаметром 225 мм сегментарно заполненной бетоном и песчаным материалом для оптимизации работы стержня. В центре фундамента стержни крепятся к металлической обойме, а по периметру шарнирно. Установка стержней проводится методом горизонтально направленного бурения (ГНБ).

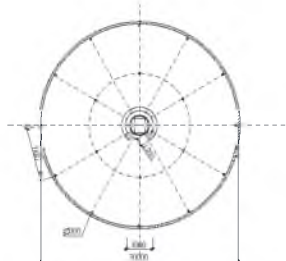


Рис. 1а. Разрез здания

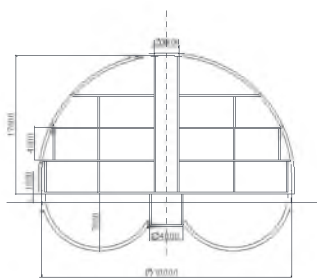


Рис. 1б. План этажа

Предварительный расчет говорит о необходимости 60 стержней для восприятия нагрузки заполненного хранилища в грунтах с несущей способностью  $1,5 \text{ кг/см}^2$ .

Конструкция здания предусматривает установку тоннельного вихревого ветрогенератора (ТВВ) в верхней части центральной шахты. Форма здания обладает теми же свойствами, что и форма паруса, а значит, позволяет собирать набегающий поток воздуха и направлять его по системе воздухопроводов через центральную шахту к генератору электрической энергии. Это позволяет обеспечить автономность здания, а значит, не привязывает здание к расположению линий электропередач.

Данное здание имеет ряд значительных преимуществ перед аналогичными постройками: экономия расхода строительных мате-

риалов; более свободный выбор места строительства; энергоавтономность; компактность; возможность размещения в непосредственной близости с местом выращивания продукции, что снизит логистические затраты и потери продукции при транспортировке, что приведет к сохранению качества сельскохозяйственной продукции (к примеру, картофеля).

### Литература

1. Дьяченко, В.С. Хранение картофеля, овощей и плодов / В.С. Дьяченко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 266 с.
2. Amy C.Edmondson. **A Fuller Explanation.** The Synergetic Geometry of R. Buckminster Fuller. Library of Congress Cataloging in Publication Data.1987. – 290 p.
3. Мацкевич, А.Ф. Несъемная опалубка монолитных железобетонных конструкций / А.Ф. Мацкевич. – М.: Стройиздат, 1986. – 94 с.

УДК 693.548.2

Доктор техн. наук **Ю.А. БЕЛЕНЦОВ**  
Канд. техн. наук **Л.Р. КУПРАВА**  
Студент **Д.В. КВАЧАДЗЕ**

## ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОУГЛЕРОДНЫХ ДОБАВОК НА ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА

Свойства бетона в широком спектре его характеристик и как защитного материала, определяются в значительной степени его структурой на микроскопическом уровне. Следовательно, внося изменения в микроструктуру бетона, можно значительно повлиять на его свойства в целом. Для этого используют нанодобавки.

Пожалуй, наиболее широко используемым в настоящее время наномодификатором является микрокремнезем (МК) – вещество, образующееся как побочный продукт при производстве ферросилиция, металлического кремния. В мире МК используют уже более 30 лет, причём наряду с домолом ПЦ. Одним из направлений использования такой смеси является сооружение высотных зданий.

В МК есть заметное количество частиц наноразмерных, хотя в основном это продукт с частицами, размер которых лежит в коллоидном диапазоне ( $10^{-7}$  –  $10^{-5}$  м). Экспериментально установлено, что действие микрокремнезема весьма эффективно для улучшения свойств защитного бетона, используемого для изготовления контейнеров при захоронении радиоактивных отходов и отработанного ядерного топлива.

В качестве наномодификатора возможно также использовать не МК, а нанокремнезем, образующийся непосредственно в цементных смесях при введении в них поливинилацетатной дисперсии, в которую, в свою очередь, был введён этилсиликат-32 или этилсиликат-40. При этом способе реализуется золь-гель технология получения частиц диоксида кремния, причём с удельной поверхностью  $960 \text{ м}^2/\text{г}$ , не достижимой другими способами, и не возникает проблем с их введением.

На второе место по объёмам использования для производства нанобетонов можно поставить фуллерены и фуллероиды. Фуллерены являются веществами, хотя и высокоэффективными как упрочнители цементных материалов, однако очень дорогими, и поэтому в широкой практике не используются. А вот фуллероиды - одно, и многослойные нанотрубки - фуллереноподобные вещества, значительно более дешёвые, чем фуллерены, и применяются уже достаточно широко.

Фуллерен (Рис. 1) имеет каркасную структуру, очень напоминающую футбольный мяч, состоящий из "заплаток" пяти- и шестиугольной формы. Если представить, что в вершинах этого многогранника находятся атомы углерода, то мы получим самый стабильный фуллерен  $\text{C}_{60}$ . В молекуле  $\text{C}_{60}$ , которая является наиболее известным, а также наиболее симметричным представителем семейства фуллеренов, число шестиугольников равно 20. При этом каждый пятиугольник граничит только с шестиугольниками, а каждый шестиугольник имеет три общие стороны с шестиугольниками.



Рис. 1. Фуллерен

Нанотрубка (рис. 2) - это молекула из более миллиона атомов углерода, представляющая собой трубку с диаметром около нанометра и длиной несколько десятков микрон. В стенках трубки атомы углерода расположены в вершинах правильных шестиугольников.

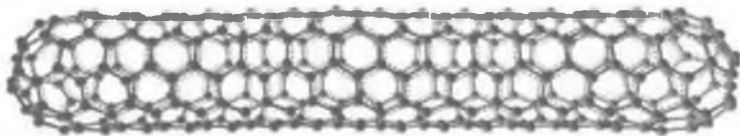


Рис. 2. Нанотрубка

Нанотрубки бывают одностенные и многостенные. Многостенные нанотрубки отличаются от одностенных значительно более широким разнообразием форм и конфигураций. Разнообразие структур проявляется как в продольном, так и в поперечном направлении.

Структура типа «русской матрёшки» представляет собой совокупность коаксиально вложенных друг в друга цилиндрических трубок. Другая разновидность этой структуры представляет собой совокупность вложенных друг в друга коаксиальных призм. Наконец, последняя из приведённых структур напоминает свиток. Для всех структур характерно значение расстояния между соседними графитовыми слоями, близкое к величине 0,34 нм, присущей расстоянию между соседними плоскостями кристаллического графита. Реализация той или иной структуры многостенных нанотрубок в конкретной экспериментальной ситуации зависит от условий синтеза. Анализ имеющихся экспериментальных данных указывает, что наиболее типичной структурой многостенных нанотрубок является структура с попеременно расположенными по длине участками типа «русской матрёшки» и «папье-маше». При этом «трубки» меньшего размера последовательно вложены в трубки большего размера (Рис. 3).

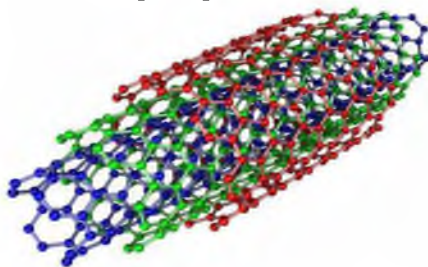


Рис. 3. Структура нанотрубки

Чтобы иметь возможность рассмотреть влияние наночастиц на свойства бетона, возьмем конкретный пример – углеродный наноматериал «Таунит» (Рис 4). «Таунит», как раз, представляет собой ни что иное, как многослойные нанотрубки.

Установлено, что образцы модифицированного данным наноматериалом бетона имеют прочность в 1,5 – 2 раза превышающую прочность немодифицированных образцов.

Значение коэффициента теплопроводности увеличивается в области малых концентраций углеродного наномодификатора (примерно 0,1%), относительно общей массы модифицированного материала и снижается при его концентрации более 0,2 %. Также наблюдалось снижение водопоглощения на 45...50 %, увеличение плотности модифицированного пенобетона за счет получения более плотной структуры композита примерно в 1,3 раза. Прочность пеностекла, к примеру, так же увеличилась почти в 2 раза при содержании Таунита всего около 0,1 % от массы образца.

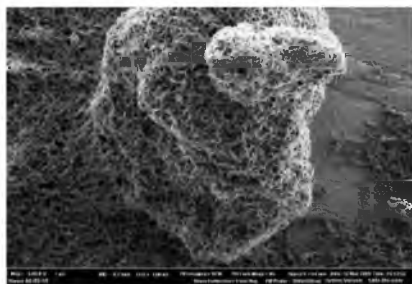


Рис. 4. Углеродный наноматериал «Таунит»

Эксперименты показали, что образцы модифицированного мелкозернистого бетона лучше "работают" на изгиб. Увеличение прочности модифицированных образцов на изгиб составило 20...30 %, а на сжатие 15...20 %

Высокопрочный бетон – материал с очень высокими характеристиками, позволяющими идти на архитектурные решения, которые обычный бетон просто не выдержал бы, и наноматериалы, которые значительно увеличивают основные свойства модифицированных ими материалов. Соединяя эти два элемента, мы получаем строительный материал нового уровня, позволяющий идти на постройку еще более сложных сооружений и быть уверенными в их долговечности.

#### Литература

1. **Мищенко, С.В.** Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение / С.В. Мищенко, А.Г. Ткачев. – М.: Машиностроение, 2008. – 320 с.
2. **Чернышов, Е.М.** Модифицирование структуры цементного камня микро- и наноразмерными частицами кремнезема / Е.М. Чернышов, Д.Н. Коротких // Строительные материалы, оборудование, технологии. – 2008. - № 5. - С. 30–32.

## **КНАУФ – УСПЕШНАЯ КОМПАНИЯ**

КНАУФ – это международная компания, основанная на лучших принципах семейного бизнеса и сумевшая сохранить эти ценности, несмотря на глобальный масштаб своей деятельности. Сегодня международная группа КНАУФ является одним из крупнейших производителей стройматериалов в мире.

Предприятия в странах СНГ оснащены современным оборудованием, используют единую для всей международной группы КНАУФ технологию производства и как следствие этого выпускают строительные материалы высшего качества, при этом стандарты качества являются едиными как для предприятий КНАУФ в Германии, так и для стран СНГ.

### *История создания фирмы КНАУФ*



Вначале возникла идея. Горные инженеры, братья Альфонс и Карл Кнауф, в начале 30-х годов были очарованы гипсом. Они мечтали преобразовать это уникальное творение природы так, чтобы строительство стало более быстрым, качественным и экономичным. Реализацию своих замыслов они начали в разгар экономического кризиса, когда в 1932 году основали фирму «Райнише Гипсиндустри унд Бергверксунтернемен».

На родине они получили право на разработку гипсового рудника в Шенгене и открыли первый завод по производству сухих строительных смесей на основе гипса в Перле на реке Мозель. Эти предприятия стали первыми заводами известной сегодня во всем мире группы КНАУФ. В 1949 году, когда была образована Федеративная Республи-



ка Германия, фирма КНАУФ заново начала свою историю. В Северной Баварии, в городе Ипхофен, где сегодня располагается штаб-квартира фирмы, сначала был основан завод по производству гипсовых строительных смесей, а в 1958 году — первый завод по

Первой продукцией компании были штукатурные смеси. В середине 60-х годов XX века фирма КНАУФ выпустила первую машинную штукатурку (МП 75), а вместе с ней и специальную штукатурную машину. Одновременно было налажено производство жидкой стяжки для пола на основе ангидрита.

С запуском первого производства гипсокартонных листов в 1958 году начался новый этап в истории фирмы КНАУФ. Стратегия компании была направлена не только на то, чтобы производить и продавать листы, но и на то, чтобы предлагать потребителям всю палитру сопутствующих продуктов, то есть готовые решения для сухого строительства. Ассортимент продукции расширился, в том числе и за счет специальных инструментов и металлических профилей для монтажа стеновых и потолочных конструкций.

Когда в 1970 году компания КНАУФ приобрела пакет акций фирмы «Дойче Перлите ГмбХ» (Дортмунд), тем самым она впервые инвестировала в продукт, который производился не из гипса. Затем появились строительные смеси на основе извести и цемента, строительная химия и цементные плиты «Аквапанель».

Во Франции группа КНАУФ производит готовые элементы из пенополистирола для упаковки, а также литые детали для автомобильной и электронной промышленности.

В 1993 году началась инвестиционная деятельность КНАУФ в России, затем приобретались и создавались предприятия в Украине, Казахстане, Узбекистане, Азербайджане и Грузии. Маркетинговая деятельность распространилась практически на все страны СНГ и Монголию.

#### *Бережное отношение к природе*

Производители продукции на основе гипса гордятся своим вкладом в охрану окружающей среды. Действующая традиция бережного обращения с природными ресурсами и рекультивация выработанных месторождений гипса дополняются регенерацией и повторным использованием отходов производства и строительства.

В России фирма КНАУФ с начала своей инвестиционной деятельности принимала меры по защите окружающей среды. Основной задачей экологической деятельности предприятий является снижение вредного воздействия на окружающую среду, выполнение требований законов и правил по охране окружающей среды. [1]

Основными природоохранными мероприятиями, выполненными в период расширения производства продукции КНАУФ стали:

- строительство и ввод в эксплуатацию очистных сооружений поверхностного стока;
- строительство автомоек на промышленных площадках предприятия с водооборотной системой водоснабжения и очистными сооружениями;
- оснащение источников выделения пыли гипса высокопроизводительными газоочистными установками.

#### *Продукты и решения*

В каждой стране, где продается продукция, КНАУФ – синоним качества и широты ассортимента. Поэтому каждый наш продукт достоин отдельного упоминания – и современные системы сухого строительства, и сухие строительные смеси, и штукатурные машины, и тепло- и энергосберегающие изоляционные материалы.

Вот не полный список продукции которую производит компания КНАУФ: инструменты; комплексные системы: потолки, перегородки, облицовка, стяжки, фасады; строительные материалы и изделия: КНАУФ-Сейфборд, КНАУФ-суперпол, АКВАПАНЕЛЬ цементная плита, КНАУФ-профили, штукатурки на гипсовой основе, штукатурки декоративные, шпаклевки на полимерной основе, смеси кладочные, гидроизоляция и др. Машины и механизмы: штукатурные машины, насосы, миксеры, шпаклевочные машины, пневмотранспортные установки [2].

С каждым годом список продукции КНАУФ пополняется.

С 01 января 2013 года все предприятия группы КНАУФ в России переходят на выпуск гипсокартонных листов с полукруглой утоненной кромкой (ПЛУК), взамен утоненной кромки (УК).

Много другой полезной информации можно узнать на официальном сайте компании КНАУФ.

#### **Л и т е р а т у р а**

1. <http://www.knauf.ru>.
2. . **Красовский, П.С.** Строительные материалы / П.С. Красовский. – М.: Инфра-М, 2013.

## **СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ КРОВЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗДАНИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Светопрозрачные (светопропускающие) конструкции** относятся к группе ограждающих конструкций. Предназначены для обеспечения теплоизоляции, необходимой естественной освещённости и возможности визуального контакта с окружающей средой. [1]

Светопропускающие конструкции зданий классифицируются на наружные - ограждающие и внутренние.

К наружным светопрозрачным ограждающим конструкциям относятся: окна и остеклённые двери (входные и балконные); светопрозрачные фасады; зимние сады; витражи и витрины; зенитные фонари и элементы остекления крыш; атриумостекление балконов и лоджий; теплицы; остекление лифтовых шахт. [1]

К внутренним светопрозрачным ограждающим конструкциям относятся: внутренние окна в стенах, устраиваемые для естественного освещения путей эвакуации или подсобных помещений; остеклённые внутренние двери; остеклённые внутренние перегородки; элементы междуэтажных перекрытий и лестничных площадок. [2]

Светопрозрачные конструкции должны соответствовать двум основным требованиям - многофункциональность и безопасность. [5]

Светопрозрачные кровельные системы выполняются с использованием металлических профилей и крепежом стекла по периметру и здесь существует несколько типов решений:

### **а) Стоечно-ригельная система**

*Стоечно-ригельная система фасадного остекления*, представляет собой внутренний алюминиевый несущий каркас, выполненный из стоек и ригелей, и внешний прижимной профиль (прижим) с декоративными накладками (крышками) различной формы, ширины и цвета, в зависимости от эстетических требований.

Между каркасом и прижимом, через резиновые уплотнители, зажато заполнение в виде стеклопакета, стекла, композитных материалов т.д. Снаружи фасада видны лишь расположенные вертикально и горизонтально, узкие декоративные алюминиевые накладки, которые закрывают крепежные прижимные планки стеклопакетов и гармонично вписываются в общую конструкцию фасадного остекления. [4]

### **б) Структурная система**

Структурное остекление позволяет создавать цельностеклянные здания без видимых профилей на наружной части фасада и кровли, так как крепление стеклопакетов производится с помощью клея-герметика и специальных скрытых прижимов.

Бесспорное преимущество этой системы остекления – внешний облик конструкции. При определенном освещении возникает эффект непрерывной стеклянной поверхности.

Структурная система требует установки стального опорного каркаса. Стеклопакет в этой системе нестандартный: наружное стекло у него больше внутреннего.

Силиконовый герметик отличается высоким уровнем прочности. Силиконовый герметик удерживает наружное стекло в стеклопакете; внутреннее стекло крепится к профилю. [3]

### **в) Полузакрытая стоечно-ригельная система**

Полузакрытое стоечно-ригельное остекление – это комбинация традиционной ригельно-стоечной и структурной систем остекления, где стеклопакеты фиксируются комбинированным способом — видимыми снаружи только вертикальными или только горизонтальными прижимными планками и по линиям в другом направлении, декоративным шовным уплотнителем либо пространство между стеклопакетами заделывается шовным силиконовым герметиком, устойчивым к различным погодным факторам.

### **г) Полуструктурная система**

Полуструктурная система остекления представляет собой модифицированную конструкцию, где в качестве несущих элементов используется стандартный набор вертикальных и горизонтальных профилей. Но вместо прижимных планок и крышек с лицевой стороны используются штапики, которые удерживают светопрозрачные элементы остекления. [3]

Алюминиевые профили полуструктурного остекления обычно используются в качестве несущих элементов для больших ограждающих конструкций при наличии стального опорного каркаса. Преимуществом же этой технологии является возможность монтажа остекления изнутри. [4]

Теплоизоляция в стеклянных конструкциях.

Недостаток стеклянных панелей — низкая теплоизоляция.

Активная потеря тепла через окно обуславливается теплопроводностью материала, конвекцией (перемещением микроскопических частиц среды — газа, жидкости, — приводящим к переносу массы или теплоты) и инфракрасным излучением.

Для того чтобы сократить энергопотери из-за инфракрасного излучения, при остеклении зданий применяют энергосберегающее стекло, на одну из сторон которого нанесено особое прозрачное покрытие, состоящее из нескольких слоев оксидов металлов.

Также для сокращения потерь тепла используют однокамерный стеклопакет со специальным энергосберегающим покрытием. По сравнению с обычными двухкамерными стеклопакетами он позволяет улучшить энергосбережение и сохранить тепло в помещении при условии, что дистанционная рамка (расстояние между стеклами в составе стеклопакета) будет не менее 15 мм. [6] Заменой энергоэффективному стеклу в ряде случаев могут стать низкоэмиссионные пленки, которыми покрывается стекло. Наиболее подходящие материалы — золото, серебро и алюминий.

### **Обеспечение безопасности**

К остеклению современных торговых центров и аэропортов предъявляются повышенные требования по солнцезащите, энергосбережению и звукоизоляции. Кроме того, важно добиться отсутствия оптических искажений, защитить здание от несанкционированного проникновения и обеспечить полную безопасность для людей, находящихся как внутри, так и снаружи. [2]

Для обеспечения безопасности людей идеально подходит многослойное стекло: его листы разделены между собой одним или несколькими слоями пленки. При ударе такое стекло не разлетается на осколки, а остается в проеме. (поливинилбутиральная пленка). [7]

Решить проблему оптического искажения помогает использование наружного многослойного стекла, которое не вызывает оптических искажений, которые обычно возникают после термической обработки.

Специальная разновидность стекла — пожаробезопасное стекло применяется внутри зданий. Пожаростойкие стекла имеют пределы огнестойкости — от 15 до 120 минут. Для внешнего остекления такой материал может использоваться со специальной пленкой с защитой от ультрафиолета (ультрафиолетовый фильтр). Стекло выдерживает температуру до 1000 °C. [8]

Остекление имеет массу преимуществ: широкий выбор цветовой гаммы (по шкале RAL) полимерного покрытия, гальванического покрытия; зеркальные и тонированные стёкла; плоские и объёмные формы; многообразие геометрических форм стоек и ригелей; высокая технологичность; любые размеры и конфигурация; высокая защита от промерзания; высокая огнестойкость; возможность возведения больших конструкций без дополнительного армирования; мало подверже-

ны коррозии, деформации и ультрафиолетового излучения; возможность применения элементов остекления с различными характеристиками; неограниченные архитектурные и дизайнерские решения, виртуально объединяющие внутреннее пространство с внешней средой; устойчивость к ветровым и термическим нагрузкам; повышенная износостойкость и неограниченный срок службы; высокая прочность при низком удельном весе; благодаря своему низкому весу алюминиевое остекление позволяет минимизировать нагрузку на фундамент, конструкции; экологичны, изделия из алюминиевых сплавов не наносят вред окружающей среде и здоровью, они сохраняют свои экологически благоприятные свойства на протяжении всего срока эксплуатации.[2]

### Литература

1 **Борискина, И.В.** Современные светопрозрачные конструкции гражданских зданий: Справочник проектировщика / И.В. Борискина, А.А. Плотников, Н.В. Шведов. Том II, Оконные конструкции из ПВХ. — СПб: НИУИЦ «Межрегиональный институт окна», 2005.

2. **Борискина, И.В.** Проектирование современных оконных систем гражданских зданий: Учебное пособие / И.В. Борискина, А.А. Плотников, А.В. Захаров. - М.: Издательство АСВ, 2003 г.

3. <http://360gr.ru>. Открытая электронная библиотека по инженерным дисциплинам.

4. <http://ofpanorama.ru/production/stained.html>. Фасадное остекление.

5. <http://realprof.ru/articles/2010/12.htm>. Спайдерное остекление.

6. <http://www.evro-m48.ru/index.php?page=139>. Энергосберегающее стекло.

## **ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

Актуальной на сегодня темой в сфере строительства являются применение композитных строительных материалов. Композитные материалы – это материалы, состоящие из углеродных, арамидных и стеклянных волокон, объединенных полимерной матрицей. Актуальность применения композитов объясняется их отличными эксплуатационными характеристиками. В сравнение с обычными строительными материалами они более долговечные и прочные, они легче, менее подвержены коррозии. Сегодня углепластики в пять раз легче стали и до десяти раз прочнее. С развитием изготовления композитных материалов их стоимость становится дешевле, что позволит в будущем добиться снижения затрат на строительство.

Российской холдинговой компанией Композит разработана система внешнего армирования FibArm, которая разработана для усиления несущих конструкций. Главным элементом этой системы являются углеродные ткани, выполняющие функцию армирования.

Система внешнего армирования состоит из:

- Углеродной ткани (ленты, холсты);
- Адгезива (эпоксидные связующие);
- Защитного покрытия.

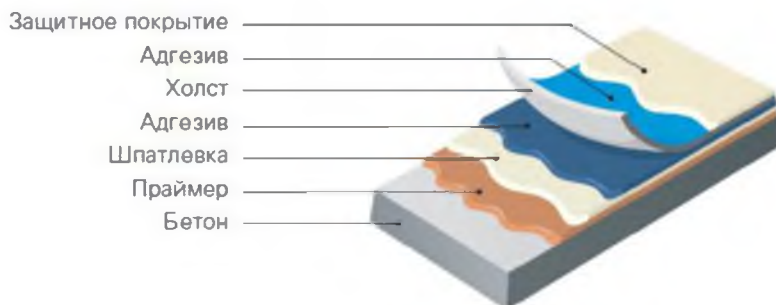


Рис.1. Система внешнего армирования

Рассмотрим подробнее некоторые ткани, использующиеся в технологии FibArm:



Рис.2. Углеродная однонаправленная лента FibARM Tape-200/300

Таблица 1 - Элементы системы внешнего армирования. Углеродная ткань FibArm Tape

Тип ткани	Параметры					
	Вид плетения	Ширина, мм	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Расчётная толщина ленты монослоя мм	Модуль упругости, ГПа (волокна)	Прочность на растяжение, ГПа (волокна)
Однонаправленные углеродные ленты						
FibArm Tape – 300/300	Полотно	300	300	0.167	245	4.3
FibArm Tape – 350/300	Полотно	300	350	0.194	245	4.3
FibArm Tape – 530/300	Полотно	300	530	0.294	245	4.3
Двунаправленные углеродные ткани						
FibArm Tape – 200/300 twill	Саржа	1200	300	0.083	245	4.3
FibArm Tape – 200/300 twill	Саржа	1200	450	0.125	245	4.3

Характеристики углеродных лент FibARM:

- Область применения: Система усиления конструкций на основе углеродного волокна, наносимая снаружи с пропиткой на эпоксидной основе;



- Увеличение несущей способности конструкций из железобетона, кирпича и дерева.

Достоинства:

- обширная область применения;
- универсальна в применении, в том числе в угловых соединениях, а так же на закругленных поверхностях;
- легкость, система усиления не создает дополнительной нагрузки на конструкцию, исключительная стойкость к коррозии;
- тонкий слой, даже если ткань наносится в несколько слоев;
- минимальные трудовые и временные затраты на проведение работ;
- возможность выполнения ремонтных работ без прекращения эксплуатации усиливаемого здания или сооружения.

### Литература

1. Открытый доступ: <http://www.compozit.su/catalog/>
2. **Усиление железобетонных конструкций композиционными материалами:** Строительные нормы и правила (первая редакция). - М., 2012.
3. «Российская Бизнес-газета» — Инновации №804 (22).

УДК 621.311.24: 621.311.214

Аспирант **Р.В. ШКОРЛАКОВ**  
Студент **О.С. ПИСАТЕЛЕВА**

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ДОМОВ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ФЕРМ**

Количество людей, населяющих нашу планету, постоянно растет, соответственно и увеличивается энергопотребление, а запасы углеводородов и угля, являющихся основным источником энергии на сегодняшний день, по всему миру истощаются. В этой связи большой интерес вызван к альтернативной энергетике. Альтернативная энергия – это энергия (тепловая, электрическая и т.д.), получаемая из возобновляемых, неисчерпаемых источников энергии – ветра, солнца, биомассы, внутреннего тепла земли[1]. Для получения этой энергии используют специальные установки: ветрогенераторы, солнечные батареи, солнечные коллекторы, биогазовые реакторы и т.д. Эти генерирующие устройства гораздо чище традиционных электростанций и теплостанций. Например, при работе солнечной батареи нет ни ма-

лейшего шума, абсолютно никаких газовых выбросов, а также нормальной солнечной батарее не нужен ремонт несколько десятков лет.

Как правило, установки, вырабатывающие альтернативную энергию, являются небольшими. Основными потребителями этой энергии являются домохозяйства (отдельные частные дома или даже квартиры, коттеджные посёлки, фермы). Среднесуточное потребление для частного жилого дома – 3-5 кВт/ч; животноводческой фермы – 45-50 кВт/ч. Стоимость традиционных энергоресурсов (нефти, газа, угля) постоянно растёт, а стоимость установок, работающих на ВИЭ снижается, ввиду технического и технологического прогресса. Ещё 20 лет назад стоимость традиционного и “альтернативного” кВт/ч отличалась в десятки раз, то сегодня это уже в 3-5 раз. В развитых странах уже многие годы задумываются о вопросах экологии и здоровье людей: чем они дышат, какую воду пьют, в какой среде живут. Эксплуатация собственной энергетической установки позволяет существовать автономно и независимо от электрических сетей и их технического состояния. Применять такую установку можно и как резервный источник энергии.

По мнению экспертов, наша страна обладает значительными ресурсами ВИЭ: энергия ветра, солнца, биомассы, геотермальная энергия и гидроэнергетические ресурсы малых рек. Ученые считают, что практически в каждом регионе России имеется хотя бы один тип альтернативных источников, использование которого может быть целесообразным и оправданным с коммерческой точки зрения. В таких районах проживает более 15 миллионов россиян. Для Краснодарского края, к примеру, подходит такой вид альтернативной энергетики как солнечная энергия[2]. А для Северо-Западного - ветровая энергия и мини-ГЭС.

Ветроэнергетика является бурно развивающейся отраслью, так в конце 2010 года общая установленная мощность всех ветрогенераторов составила 196,6 гигаватт. В том же году количество электрической энергии, произведённой всеми ветрогенераторами мира, составило 430 тераватт-часов (2,5 % всей произведённой человечеством электрической энергии). Однако, сооружение ветряных электростанций сопряжено с некоторыми трудностями природного характера, таких как непостоянство ветровых потоков.

Энергетические ветровые зоны в России расположены, в основном, на побережье и островах Северного Ледовитого океана от Кольского полуострова до Камчатки, в районах Нижней и Средней Волги и Дона, побережье Каспийского, Охотского, Баренцева, Балтийского, Чёрного и Азовского морей. Отдельные ветровые зоны распо-

ложены в Карелии, на Алтае, в Туве, на Байкале. Максимальная средняя скорость ветра в этих районах приходится на осенне-зимний период — период наибольшей потребности в электроэнергии и тепле. Около 30 % экономического потенциала ветроэнергетики сосредоточено на Дальнем Востоке, 14 % — в Северном экономическом районе, около 16 % — в Западной и Восточной Сибири[3].

Использование энергии небольших водотоков с помощью малых гидроэлектростанций – одно из наиболее эффективных направлений развития альтернативной энергетики для использования на животноводческих фермах. Преимущества малых ГЭС в том, что обеспечивается устойчивая подача дешевой электроэнергии потребителю в любое время года.

В России к мини гидроэнергетике относят ГЭС, мощность которых не превышает 30 МВт (ГОСТ Р51238-98). В стране действует около сотни ГЭС мощностью до 6 МВт, с суммарной мощностью 90 МВт и выработкой около 200 млн кВт·ч в год, большинство строящихся в стране малых станций находится на Северном Кавказе. Но это направление имеет широкие возможности и других регионах.

Произведя обзор проблематики энергоснабжения частных домовладений и с.-х. предприятий можно сделать вывод, что альтернативная энергетика является реальным ресурсом который способен в ближайшем будущем обеспечить большинство энергопотребления нашей страны, особенно в удалённых и труднодоступных районах.

### Литература

1. <http://www.alter-energetics.com/>
2. **Умаров, Г.Я.** Солнечная энергетика / Г.Я. Умаров, А.А. Ершов.
3. **Кривцов, А.М.** Неисчерпаемая энергия / А.М. Кривцов, А.И. Олейников, А.И. Яковлев. - Книга 2 «Ветроэнергетика».

УДК 624.131.3

Канд. техн. наук **С.Г. КОЛМОГОРОВ**  
Студент **А.Н. ЕРШОВ**

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СВАЙ

В настоящее время при возведении зданий и сооружений различного назначения, в том числе и сельскохозяйственного часто фундаменты устраивают на сваях.

Недостатками проектирования свайных фундаментов являются неэффективное использование несущей способности свай, что приводит к завышению поперечных размеров и длин свай. Эти недостатки

могут быть устранены, если при назначении размеров свай учитывать показатель эффективности свай. При этом в качестве показателей эффективности сваи используется ее несущая способность на 1 м<sup>3</sup> материала сваи.

Показатель эффективности рассчитывался как отношение несущей способности сваи к объему бетона этой сваи.

$$\Theta = \frac{F_d}{V}$$

Применение этого показателя (далее  $\Theta$ , кН/м<sup>3</sup>) можно найти во многих работах; например, в книге Далматова Б.И. и др. [5].

Нормы [1, 2, 3] предполагают на стадии проектирования определять несущую способность свай с использованием обобщенных таблиц. Ниже приведены результаты определения несущей способности забивных свай с применением рекомендаций по СП 50-102-2003 и ТСН 50-302-2004 при условии возможности расположения в пределах сваи, как однородной толщи (слабые грунты, средней прочности и относительно прочные), так и напластования разных грунтов.

При этом за основу была принята толща грунтов конкретной строительной площадки. А в качестве однородных толщ принимались отдельные виды грунты этой площадки большой мощности.

В геологическом строении площадки в пределах глубины бурения 20 м принимают участие современные (техногенные -  $tg_{IV}$ ) и верхнечетвертичные отложения ошашковского горизонта, представленные озерно-ледниковыми ( $lg_{III}$ ) и ледниковыми ( $g_{III}$ ) отложениями.

Техногенные отложения ( $tg_{IV}$ ) – представлены насыпными суглинками со строительным мусором (ИГЭ 1) мощностью 1,0-1,3м и намывными супесями с прослойками песка (ИГЭ 2) мощностью 3,0-3,2м. Общая мощность техногенных отложений составляет 4,0-4,5м, абс. отметки подошвы 0,00-0,50м.

Озерно-ледниковые отложения представлены суглинками пылевато-серыми слоистыми (ИГЭ 3), текучепластичной консистенции ( $J_L = 1,0$ ) мощностью 4,0-5,0 м. Залегание подошвы отложений на абс. отметке 4,00-5,00м;

Ледниковые отложения представлены супесью пылеватой серой (ИГЭ 4), с гравием галькой пластичной ( $J_L = 0,50$ ) мощностью 3,5-4,0м, а также суглинками пылеватыми серыми (ИГЭ 5) с гравием, галькой тугопластичными ( $J_L = 0,30$ ), вскрытой мощностью 8,0-8,5м. Общая вскрытая мощность ледниковых отложений 11,5-14,5м.

Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием единого водоносного комплекса, приуроченного к верхнечетвер-

тичным озерно-ледниковым отложениям, мощностью 4,6...5,2м. Воды безнапорные.

С учетом проектной глубины заложения ростверка (2,0м) в пределах проходимой сваями толщи в верхней части располагаются намывные грунты (ИГЭ 2) мощностью около 2-х метров, которые в расчете несущей способности не учитываются. В качестве несущих слоев рассматривались озерно-ледниковые (ИГЭ 3) и ледниковые (ИГЭ 4 и ИГЭ 5) отложения.

**Таблица 1 – Результаты расчетов**

Диаметр свай (d), м	Длина свай (l), м	Несущая способность свай (F <sub>d</sub> ), кН	Объем материала в сваях (V), м <sup>3</sup>	Эффективность свай (Э), кН/м <sup>3</sup>
Однородное основание с несущим слоем ИГЭ 3 (слабый грунт, J <sub>L</sub> = 1,0)				
0,2	4	35,6	0,16	222
	6	51,2	0,24	213
	10	89,6	0,40	224
	12	111,6	0,48	233
Однородное основание с несущим слоем ИГЭ 4 (грунт средней прочности, J <sub>L</sub> = 0,5)				
0,3	4	148,8	0,36	413
	6	210,6	0,54	390
	10	348,3	0,90	387
	12	418,5	1,08	388
Однородное основание с несущим слоем ИГЭ 5 (грунт относительно прочный, J <sub>L</sub> = 0,3)				
0,4	4	496,0	0,64	775
	6	665,6	0,96	693
	10	1040,0	1,60	650
	12	1219,2	1,92	635
Неоднородное основание, несущие слои ИГЭ 3, ИГЭ 4, ИГЭ 5.				
0,2	4	35,6	0,16	222
	6	51,2	0,24	213
	7	136,0	0,28	486
	9	180,4	0,36	501
	10	384,0	0,40	960
	12	465,6	0,48	970
0,3	4	72,9	0,36	202
	6	97,8	0,54	181
	7	244,5	0,63	388
	9	313,5	0,81	387
	10	678,0	0,90	753
	12	806,4	1,08	747
0,4	4	123,2	0,64	193
	6	158,4	0,96	165
	7	376,8	1,12	336
	9	472,0	1,44	328
	10	1040,0	1,60	650
	12	1219,2	1,92	635

На первом этапе рассматривались однородные толщи грунтов, сложенные соответственно ИГЭ 3; ИГЭ 4; ИГЭ 5, мощностью более 16м, залегающие ниже намывных грунтов. На втором этапе расчеты выполнялись на неоднородном основании, соответствующие напластованию грунтов на данной строительной площадке.

Определялась несущая способность и показатель эффективности забивных свай длиной 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и 12м диаметрами 20, 30 и 40 см.

Результаты некоторых расчетов приведены в табл. 1.

Результаты расчетов показали, что характер зависимости  $\Theta = f(l)$  вполне аналогичен для различных типов однородного напластования грунтов. Для свай с относительно небольшими размерами поперечного сечения (0,2м) «Э» слабо растет с увеличением длины свай. Для свай с относительно большими размерами поперечного сечения (0,3 и 0,4м) наоборот «Э» убывает. Причем, чем больше поперечный размер сваи, тем более интенсивный характер убывания «Э».

При неоднородном основании «Э» изменяется скачкообразно в местах изменения несущего (опорного) слоя.

При выборе свай по показателю эффективности следует иметь в виду, что повышение эффективности при небольших размерах поперечного сечения свай могут иметь практическое значение только для легких сооружений, например сельскохозяйственных, поскольку свай имеют малую несущую способность и соответственно при значительных нагрузках будет большое число свай, а также возможность опасности больших осадок.

### Л и т е р а т у р а

1. **СП 50-102-2003.** Проектирование и устройство свайных фундаментов. Сборник правил по проектированию и строительству. М., 2004.
2. **СНиП 2.02.-3-85.** Свайные фундаменты. М., 1986.
3. **ТСН 50-302-2004.** Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге. СПб, 2004.
4. **Лапшин, Ф.К.** Расчет свай по предельным состояниям / Ф.К. Лапшин. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1979.
5. **Долматов, Б.И., Лапшин, Ф.К., Россихин, Ю.В.** Проектирование свайных фундаментов в условиях слабых грунтов / Б.И. Долматов, Ф.К. Лапшин, Ю.В. Россихин. – Л.: ЛИСИ, 1975.

### **ПРИМЕНЕНИЕ БИОТОПЛИВА НА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРАХ**

В связи с ростом мировых цен на нефтепродукты и сокращением запасов нефти все более актуальными становятся работы, направленные на использование в ДВС альтернативных биотоплив [1]. При этом одним из наиболее перспективных является рапсовое масло (РМ), стоимость которого соизмерима (или даже ниже) с ценой нефтяного топлива. Так, с одного гектара посевов рапса можно получить до 3 тонн маслосемян (около 1 т рапсового масла), до 3,5 т соломы и 2 т жмыха. В то же время рапс не только отличается неплохой урожайностью, но и является желательной культурой для улучшения севооборота.

Использование топлива на основе рапсового масла позволит не только заменить нефтяные моторные топлива альтернативными, но и улучшить показатели токсичности отработавших газов [2]. При работе дизельных двигателей на биотопливе снижается уровень эмиссии токсичных компонентов - прежде всего, несгоревших углеводородов (в 1,5-2 раза).

Кроме того, использование топлива растительного происхождения обеспечивает кругооборот углекислого газа в атмосфере, поскольку при его сжигании в двигателях внутреннего сгорания в атмосферу выбрасывается примерно столько углекислого газа, сколько поглощается в процессе выращивания сырья для производства биотоплива. Это приводит к уменьшению выброса в атмосферу парниковых газов и предотвращению парникового эффекта [3].

Следует также отметить, что по своим физико-химическим свойствам биотопливо ближе к дизельному топливу, чем к бензину: оно имеет сравнительно высокую плотность и вязкость, низкую испаряемость. Поэтому его использование возможно лишь в дизельных двигателях, отличающихся меньшей чувствительностью к свойствам применяемого топлива.

К тому же, двигатели, работающие с большой степенью сжатия и повышенными значениями коэффициента избытка воздуха, характеризуются лучшими показателями топливной экономичности и токсичности отработавших газов (ОГ).

Применение растительных масел в чистом виде в качестве топлива ограничено в связи с повышенным нагарообразованием – отложением кокса на распылителях форсунок и других деталях камеры сгорания (КС), а также с их повышенной вязкостью по сравнению со стандартным дизельным топливом. Поэтому масло применяется либо в смеси с дизельным топливом, либо в виде метилового эфира растительного (в частности рапсового) масла.

Метилловый эфир рапсового масла широко применяется в составе топлива для дизелей в странах Западной Европы. Обычно он используется в качестве добавки (5-10 %) к дизельному топливу. В Германии такое топливо выпускают 12 централизованных и 80 нецентрализованных заводов, оно отпущается более чем на 800 заправокных станциях [4].

В Австрии биодизельное топливо уже сейчас составляет 3 % общего рынка дизельного топлива при наличии производственных мощностей до 30 тыс. тонн в год. В Бельгии эти мощности составляют 400 тыс. т в год, в Германии - 203 тыс., в Италии - 441 тыс., во Франции - 370 тыс. т.

В целом, потребление биодизельного топлива в транспортном секторе Европы в 2005 г. составило 3,2 млн. т, а в 2010 г., согласно предписанию ЕС-25, должно достичь 10,2 млн. т в год [5].

Растительные масла состоят главным образом (на 95-97 %) из триацилглицеринов - органических соединений, сложных полных эфиров глицерина, а также моно- и диацилглицеринов. Ацилглицерины, в свою очередь, содержат в своем составе молекулы различных жирных кислот, связанных с молекулой глицерина  $C_3H_5(OH)_3$  [6].

Свойства растительных масел определяются в основном содержанием и составом жирных кислот, образующих триацилглицерины [7]. Обычно это насыщенные и ненасыщенные (с одной - тремя двойными связями) жирные кислоты с четным числом атомов углерода.

Как отмечено выше, растительные масла отличаются высокой вязкостью, на порядок превышающей вязкость дизельного топлива. Значительное снижение вязкости биотоплива достигается при получении из растительных масел их сложных метиловых или этиловых эфиров.

Метилловый эфир рапсового масла (МЭРМ) получают в результате прямой этерификации жирных кислот рапсового масла с метиловым спиртом (метанолом) при температуре 80...90 °С в присутствии катализатора - гидроксида калия (едкого калия КОН) [7].

Следует отметить, что МЭРМ и дизельное топливо хорошо



смешиваются в любых пропорциях и образуют стабильные смеси, свойства которых несколько отличаются от свойств дизельного топлива. Физические свойства исследуемых смесей топлива (плотность, вязкость, сжимаемость, поверхностное натяжение) незначительно отличаются от аналогичных свойств стандартного ДТ. Поэтому подача их в КС двигателя может осуществляться штатной системой топливоподачи дизеля.

Однако, наличие в молекулах МЭРМ значительного количества кислорода (до 12 %) приводит к снижению теплотворной способности топлива, в связи, с чем удельный эффективный расход топлива  $g_e$  дизеля увеличивается. Так, при переводе Д-245.12С с дизельного топлива на биотопливо с содержанием МЭРМ 60 % удельный расход топлива на максимальной мощности возрастает с 249,2 до 262,2 г/кВт·ч, а на режиме максимального крутящего момента - с 223,2 до 236 г/кВт·ч. Но при этом эффективный КПД двигателя  $\eta_e$  изменяется незначительно: с 0,340 до 0,346 на максимальной мощности и с 0,379 до 0,384 на режиме максимального крутящего момента [6].

Наличие кислорода в МЭРМ благоприятно сказывается и на дымности  $K_x$  отработавших газов: на максимальной мощности она снижается с 18 до 7 % по шкале Хартриджа, а на режиме максимального крутящего момента - с 21,0 до 8,5 %.

Аналогичная тенденция отмечена и на других режимах внешней скоростной характеристики. Присутствие в молекулах МЭРМ атомов кислорода также благоприятно сказывается на выбросах СО, эмиссия которого снижается во всем исследуемом диапазоне изменения содержания метилового эфира в топливе [6].

Растительные масла, являющиеся глицериновыми эфирами жирных кислот, отличаются повышенной вязкостью, превышающую на один порядок вязкость стандартных дизельных топлив. При нормальных атмосферных условиях вязкость дизельного топлива «Л» ( $\nu=3-4 \text{ мм}^2/\text{с}$ ) на порядок ниже вязкости рапсового масла. [8].

Значительного снижения вязкости можно достичь при переходе от растительных масел к их эфирам. При производстве эфиров растительных масел путем их переэтерификации из молекул ацилглицеридов удаляются излишки глицерина, что приводит к снижению вязкости получаемых топлив. В результате эти эфиры имеют вязкость, заметно меньшую вязкости самих масел.

В частности, при температуре  $t=20^\circ\text{C}$  вязкость метилового эфира рапсового масла примерно составляет  $\nu=7 \text{ мм}^2/\text{с}$  [6, 8]. Это на порядок меньше, чем плотность растительных масел, но в 1,5-2,0 раза выше плотности нефтяных дизельных топлив. Требуемое значение

вязкости можно получить при смешивании МЭРМ с дизельным топливом.

Растительные масла отличаются меньшей по сравнению с дизельным топливом сжимаемостью. Промежуточные значения коэффициента сжимаемости  $\alpha$  имеют смеси растительных масел с дизельным топливом, а также эфиры растительных масел и их смеси с дизельным топливом [8].

В целом можно отметить сравнительно небольшие отличия значений коэффициента сжимаемости нефтяных дизельных топлив и топлив на основе эфиров растительных масел.

Из вышесказанного следует, что при работе дизеля на альтернативных топливах возникает некоторые проблемы, одна из которых - снижение мощности дизеля, вызванное главным образом уменьшением массового часового расхода топлива, а также ухудшением рабочего процесса. Уменьшение массового расхода биотоплива обусловлено их отличиями плотности и вязкостью, а также сжимаемости [6, 8].

Поэтому при работе на альтернативных топливах необходимо изменить (увеличить) цикловую подачу топлива для поддержания мощностных показателей дизеля, регламентируемых соответствующими нормативными документами.

Такое увеличение цикловой подачи может быть осуществлено с помощью устанавливаемых в регуляторе частоты вращения автоматических вязкостных корректоров топливоподачи.

Увеличение цикловой подачи биотоплива может привести к увеличению максимального давления сгорания  $p_c$  и жесткому сгоранию топлива при работе на смесевых топливах, что неприемлемо для форсированных дизелей. В этом случае возникает необходимость в корректировании угла опережения впрыскивания топлива для обеспечения допустимых показателей рабочего процесса дизеля по максимальному давлению сгорания и показателям динамики цикла.

Таким образом, необходимо отметить, что при использовании на дизель-генераторах альтернативного биотоплива необходимо исследование, поддерживающее наличие взаимосвязи между вязкостью смеси МЭРМ с дизельным топливом и топливно-экономическими показателями конкретной энергетической установки на конкретном режиме ее работы.

Представленный анализ особенностей работы дизеля на биотопливе позволяет сделать вывод о том, что при работе дизель-генератора на смеси МЭРМ с дизельным топливом с различными физико-химическими свойствами целесообразны значения угла опережения впрыскивания топлива желательны выразить в виде функциональ-

ной зависимости его от скоростного и нагрузочного режимов работы дизель-генератора.

### Литература

1. **Шкаликова, В.Н.** Применение нетрадиционных топлив в дизелях / В.Н. Шпаликова, Н.Н. Паграхальцев. - М.: Изд-во Российского университета дружбы народов, 1993. - 64 с.
2. **Марков, В.А.** Токсичность отработавших газов дизелей / В.А. Марков, Р.М. Баширов, И.И. Габитов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 376 с.
3. **Кульчицкий, А.Р.** Транспорт и парниковые газы / А.Р. Кульчицкий, В.В. Эфрос // Автомобильная промышленность. - 2005. - № 6. - С. 5-8.
4. **Кириллов, Н.Г.** Альтернативные моторные топлива XXI века / Н.Г. Кириллов // Автогазозаправочный комплекс + альтернативное топливо. - 2003. - № 3. - С. 58-63.
5. **Смайлис, В.** Моторные испытания РМЭ на высокооборотном дизеле воздушного охлаждения / В. Смайлис, В. Сенчила, К. Берейшпене // Двигателестроение. - 2005. - № 4. - С. 45-49.
6. **Марков, В.А.** Использование растительных масел и топлив на их основе в дизельных двигателях: Монография / В.А. Марков, С.Н. Девянин и др. - М.: ООО НИЦ «Инженер», 2011. - 536 с.
7. **Химия жиров** / Б.Н. Тютюнников, З.И. Бухштаб, Ф.Ф. Гладкий и др. - М.: Колос, 1992. - 448 с.
8. **Девянин, С.Н.** Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей / С.Н. Девянин, В.А. Марков, В.Г. Семенов. - Х.: Новое слово, 2007. - 452 с.

УДК 004.65

Ст. преподаватель **М.И. ГАЛЬЧЕНКО**  
Студент **А.В. АНТИПОВ**

### **РАЗРАБОТКА БД ДЛЯ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ И ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РАЙОНА**

В последние годы создаются условия для широкого внедрения информационных и коммуникационных технологий в деятельность органов государственной власти и местного самоуправления по управлению социально-экономическим развитием территории. Любой организации необходимо стараться использовать энергетические ресурсы как можно эффективнее. Для решения данной задачи необходимо вести строгий учет потребляемых энергетических ресурсов. Как правило, данные о потреблении энергетических

ресурсов в муниципальных и государственных организациях районах поступают в плохо структурированном виде, что в результате препятствует оценки возможностей конкретно взятого района. При проектировании БД (баз данных) делалась попытка анализа и систематизации имеющихся данных, для последующего прогнозирования эффективности энергопотребления. Для создания и реализации различных БД существует множество инструментов, основанных как на закрытом коде, так и на открытом. Для этого случая очень хорошо подходят реляционные базы данных, хотя некоторые авторы говорят о преимуществах документно-ориентированных СУБД (системах управления базами данных) в данных приложениях.

При выборе СУБД мы руководствовались тем, что по архитектуре должна быть использована СУБД масштаба предприятия, по способу доступа — клиент-серверная СУБД. Для обеспечения меньших затрат при использовании, надежности и универсальности наилучшим образом подходят СУБД, относящиеся к классу СПО. Исходя из перечисленных требований могут быть использованы либо PostgreSQL, либо MySQL. В силу того, что возможности PostgreSQL избыточны в данной ситуации, выбор был сделан в пользу MySQL.

Для разработки БД (в терминологии MySQL - схем) использовалась программа MySQL Workbench - инструмент для визуального проектирования, создание и администрирование БД. Данная программа в версии Community распространяется под лицензией GNU GPL, имеются дистрибутивы под все наиболее популярные платформы. MySQL Workbench позволяет создавать базы данных в на основе EER-модели.

В предложенной схеме основным объектом является «Организация», для хранения данных о которой используется “tblGosOrg”, в которой должны храниться данные организаций, такие как; название, реквизиты, адрес и статус. Таблица для хранения данных о потреблении ресурсов - “tblRecourcesConsumtion” аккумулирует информацию об объеме, источнике информации. Связь между организацией и ресурсами происходит с помощью таблицы зданий “tblBuilding”. В ней так же предусмотрен сбор данных о конструкционном материале стен и окон в объекте, их количестве, общей площади здания и прочих его атрибутах. Для быстрой связи с ответственными лицами созданы дополнительные таблицы для хранения номеров телефонов, почтовых адресов и другой контактной информации организаций.

Данная схема дает возможность вести расчет не только затрат электроэнергии, но и сразу нескольких ресурсов, таких например как

горячая и холодная вода. Отдельные сущности созданы для хранения информации о внешней среде — температуре, влажности, скорости ветра. При правильном заполнении таблиц, полученные данные позволят, на основе информации о здании, сделать прогноз их потребления.

Таким образом, на текущий момент создана схема, произведена настройка связей, индексов. Проведена физическая реализация схемы, изучаются вопросы, связанные с реализацией различных запросов на SQL. Исследуются возможности по реализации интерфейса пользователей.

В результате введения рассмотренных технологий по систематизации и обработке данных позволят в будущем повысить эффективность управления энергоресурсами в муниципальных и государственных организациях района, обеспечат контроль и возможность прогнозировать аварии при энергопотреблении для последующего повышения качества и доступности муниципальных и государственных услуг для граждан и организаций.

#### **Литература**

1. **Кириллов, В.В.** Введение в реляционные базы данных / В.В. Кириллов, Г.Ю. Громов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 464 с.
2. **Брукшир Дж.** Информатика и вычислительная техника / Дж. Брукшир. 7-е изд. – СПб.: Питер, 2004 – 620 с.
3. **Макарова, Н.В.** Информатика: Учебник для вузов / Н.В. Макарова, В.Б. Волков. — СПб.: Питер, 2011. — 573 с.

УДК 621.316.7.004.12 + 006.44:621.316.7

Канд. техн. наук **А.В. ВИНОГРАДОВ**  
Студент **В.С. ПРОКОФЬЕВ**  
(ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ»)

### **ЗАДАЧИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ И НА ГРАНИЦЕ РАЗГРАНИЧЕНИЯ: СИСТЕМА – ПОТРЕБИТЕЛЬ**

Для обеспечения эффективного электроснабжения объектов должно поддерживаться на нормативном уровне качество электроэнергии на границе разграничения энергосистема – потребитель.

Нормативный уровень устанавливается ГОСТ 54149-2010 и ГОСТ 13109-97, а так же техническими условиями, договорами между поставщиком и потребителем.

Для достижения цели поддержания качества электроэнергии должны быть решены следующие задачи:

1. Осуществление контроля качества электроэнергии на границе энергосистема – потребитель. Для контроля качества электроэнергии применяются измерители и анализаторы качества электроэнергии, часто совмещенные в одном приборе. Контроль с помощью этих устройств может осуществляться периодически, как это происходит при сертификации электросетей в соответствии с Постановлением Госстандарта РФ от 3 января 2001г. №1 "О внесении изменений и дополнений в «Правила проведения сертификации электрооборудования» (зарегистрированы в Минюсте РФ 14 февраля 2001г. № 2576), или в виде постоянного мониторинга, что значительно более эффективно.

2. Исследование статистических данных по выявлению наиболее распространённых искажений качества электроэнергии, и наиболее негативных последствий от выхода различных показателей качества электроэнергии за пределы нормы позволяет осуществить выбор первоочередных мероприятий по регулированию показателей качества и определить перспективные направления создания технических средств управления качеством электроэнергии.

3. Активное внедрение существующих и разработка новых технических и технологических средств регулирования качества электроэнергии, как со стороны сетевой организации, так и со стороны потребителя. Ориентируясь на результаты мониторинга показателей качества электроэнергии на границе разграничения энергосистема-потребитель и на данные статистического анализа, как энергоснабжающая организация, так и потребитель выбирают для себя наиболее приемлемые и эффективные средства регулирования качества электроэнергии. В то же время научное сообщество разрабатывает новые технологии и технологические средства регулирования качества электроэнергии.

4. Разработка экономического механизма стимулирования обеих сторон к осуществлению мер по поддержке качества электроэнергии. Экономический механизм должен стимулировать и энергоснабжающую организацию, и потребителя к внедрению технических и технологических средств регулирования качества электроэнергии путём регулирования стоимости электроэнергии в зависимости от качества [1], либо используя штрафные санкции к стороне-нарушителю.

5. Контроль эффективности применения экономических, технических и технологических мероприятий по поддержанию

качества электроэнергии. Контроль должен осуществляться электроснабжающей организацией, потребителем и государственной проверяющей организацией по итогам мониторинга качества электроэнергии и с использованием системы сертификации качества электроэнергии.

6. **Корректировка мер по поддержанию качества электроэнергии.** Должна осуществляться в зависимости от результатов контроля эффективности мероприятий по поддержанию качества электроэнергии.

Таким образом, система регулирования качества электроэнергии должна содержать следующие основные технологические средства:

- счётчики электроэнергии с функциями контроля качества электроэнергии и передачи данных.

- программные и технические средства преобразования информации от счётчиков в управляющие сигналы для управления устройствами регулирования качества электроэнергии.

- устройства регулирования качества электроэнергии в электрических сетях и у потребителя, позволяющие регулировать качество в зависимости от уровня показателей на границе разграничения энергосистема - потребитель.

### **Литература**

1. **Виноградов, А.В.** Корректировка стоимости потребленной электроэнергии в зависимости от её качества и алгоритм её реализации / А.В. Виноградов, М.В. Бородин // Materiály IX mezinárodní vědecko - praktická konference «Moderní vymoženosti vědy – 2013». - Díl 76. Technické vědy: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o - 96 stran, stran 7-11.

УДК 621.311.004.12:621.3.016.23

Канд. техн. наук **А.В. ВИНОГРАДОВ**

Студент **В.М. ПРИХОДЬКО**  
(ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ»)

## **ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ**

В связи с развитием в настоящее время рыночных отношений в электроэнергетике, электроэнергию следует рассматривать не только как физическое явление, но и как товар, который должен соответство-

вать требованиям рынка, определенным параметрам качества и полностью удовлетворять потребителя.

Качество электроэнергии оказывает влияние и на значение электропотребления, как в масштабах отдельного потребителя электроэнергии, так и поселения.

Основные показатели качества электроэнергии (ПКЭ) согласно ГОСТ 13109-97 и их влияние на электропотребление приведены ниже.

1. Установившееся отклонение напряжения. При снижении напряжения существенно ухудшается протекание технологических процессов, что может привести к нерациональному увеличению электропотребления вследствие роста потерь электроэнергии и необходимости дополнительных затрат ее на выполнение технологических операций. Повышение напряжения приводит к нерациональному увеличению электропотребления осветительными приборами. Все это является причиной увеличения электропотребления. При повышении напряжения снижается срок службы оборудования, повышается вероятность аварий. При значительных отклонениях напряжения происходит срыв технологического процесса, что так же влечет снижение электропотребления. При снижении напряжения ниже нормы снижается электропотребление осветительными приборами.

2. Размах изменения напряжения. Источниками колебаний напряжения являются потребители электроэнергии с резкопеременным графиком потребления мощности (особенно реактивной). При резком возрастании нагрузки происходит резкое увеличение потерь в ветвях сети, питающих эту нагрузку. Это приводит к увеличению электропотребления. Значительные изменения напряжения могут приводить к выходу из строя оборудования, в частности электродвигателей, ламп, что приводит к нерациональному снижению электропотребления.

3. Доза фликера. Вследствие недостаточного комфорта, человек может дополнительно включить осветительные приборы, что скажется на росте электропотребления. Может приводить к выходу из строя оборудования, что сказывается на уменьшении электропотребления.

4. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения. Несинусоидальность напряжения главным образом обусловлена возникновением высших гармоник. В зависимости от места подключения и доли участия в потреблении электрической энергии оборудования, генерирующего высшие гармоники в сеть, оказывают влияние на работу электротехнического оборудования. В процессе работы устройства потребляют энергию основной частоты, которая



расходуется не только на совершение полезной работы и покрытие потерь, но еще и на образование потока высших гармоник, который выбрасывается во внешнюю сеть. Это может послужить причиной увеличения электропотребления. Может вызывать нежелательные резонансные явления, которые влекут к нарушению изоляции и как следствие – к выходу из строя кабельных линий и отключению электроприемников. Данные факторы служат причиной уменьшения электропотребления.

5. Коэффициент  $n$ -ой гармонической составляющей напряжения. Может вызвать пробой в кабельных линиях, резонансные явления, выход из строя оборудования. Все это обуславливает уменьшение энергопотребления.

6. Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности. Вызывается неравномерностью нагрузки по фазам, что приводит к дополнительным неоправданным потерям электроэнергии. При обрыве нулевого провода возможно возникновение перенапряжения на одной или двух фазах и низкому напряжению на двух других (третьей). Выходит из строя электрооборудование. В связи с этим потребление электроэнергии уменьшается.

7. Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности. Возникает в результате смещения нейтрали трехфазной системы при сохранении симметричной системы междуфазных напряжений. Вызывает дополнительные нерациональные потери электроэнергии.

8. Отклонение частоты. С отклонением частоты связано большое количество аварий в электроэнергетике, что приводит к поломкам или полному выходу из строя оборудования. Это приводит к уменьшению потребления электроэнергии.

9. Длительность провала напряжения. Провал напряжения может вызвать отключение нагрузки, подключенной через магнитные пускатели, а так же электронной техники, что приводит к уменьшению электропотребления.

10. Импульсное перенапряжение. Характеризуется пробоями в линиях электропередач, а так же преждевременным старением изоляции, что приводит к уменьшению электропотребления.

11. Коэффициент временного перенапряжения. Временные перенапряжения могут приводить как к пробоям изоляции электрооборудования, так и к повреждению элементов электроприемников. Особенно чувствительны к перенапряжениям электронные элементы персональных компьютеров, телевизоров и других бытовых радиоэлектрон-

ных и электрических приборов. При выходе из строя оборудования электропотребление снижается.

Выводы:

1. Качество электроэнергии влияет на электропотребление, причем отклонение отдельных показателей может вызывать как увеличение (нерациональное), так и уменьшение электропотребления.

2. Одной из наиболее значимых составляющих нерационального увеличения электропотребления при выходе ПКЭ за пределы нормы является увеличение потерь электроэнергии. В масштабах поселения, например городского, это увеличение потерь может приводить к значительным перерасходам денежных средств электросетевыми компаниями на покупку собственных потерь электроэнергии.

3. Нерациональное сокращение электропотребления связано, в первую очередь, с недоотпуском электроэнергии потребителям из-за повреждения электрооборудования и линий электропередач при выходе ПКЭ за пределы нормы. Это негативно сказывается на экономике поселения в связи с тем, что снижается производство валового продукта поселением.

4. Поддержание качества электроэнергии на нормативном уровне – важная и экономически обоснованная задача как для сетевых энергокомпаний, так и для потребителей.

УДК 621.316.542:621.3.038

Ст. преподаватель **И.Н. ФОМИН**  
Студент **И.С. ЖУРАВЛЁВА**  
(ФГБОУ ВПО «Орловский ГАУ»)

## **СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ЗАПРЕТА СЕТЕВОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВА НА КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ**

Автоматическое включение резерва (АВР) является очень эффективным средством повышения надежности электроснабжения. Успешность АВР составляет 90— 95 % [1]. Простота схем и высокая эффективность обусловили широкое применение АВР на электростанциях и в электрических сетях [2].

Однако на сегодняшний день существенный недостаток применяемых способов осуществления АВР– включение выключателя сетевого АВР при устойчивом коротком замыкании (к.з.) в резервируемой линии, когда головной выключатель или секционирующий выключатель не отключился по какой-либо причине. Последствия

включения выключателя АВР на к.з. приводят к снижению надежности электроснабжения и вызывают значительный ущерб от недоотпуска электроэнергии потребителям [3].

С целью исключения таких негативных факторов была разработана структурная схема запрета сетевого АВР на к.з.

Структурная схема (рисунок 1) содержит: устройство запрета АВР 1, трансформатор тока (ТТ) 2, датчик тока короткого замыкания (ДТКЗ) 3, элемент ПАМЯТЬ 4, элемент ЗАДЕРЖКА 5, элемент НЕ 6, элемент И 7, элемент ПАМЯТЬ 8, элемент ЗАДЕРЖКА 9, элемент И 10, элемент ПАМЯТЬ 11, элемент ЗАДЕРЖКА 12, элемент ОДНОВИБРАТОР 13, элемент И 14, силовой трансформатор основного источника питания 15, головной выключатель линии основного источника питания 16, секционирующий выключатель линии основного источника питания 17, точку к.з. К1, выключатель пункта АВР 18, секционирующий выключатель линии резервного источника питания 19, головной выключатель резервного источника питания 20, силовой трансформатор резервного источника питания 21.

Схема работает следующим образом. При к.з. в точке К1 величина выходного сигнала ТТ 2 достаточна для срабатывания ДТКЗ 3 и на его выходе появляется сигнал. Сигнал запоминается элементом ПАМЯТЬ 4 и поступает на вход элемента ЗАДЕРЖКА 5, с выхода которого сигнал появится через интервал времени, равный времени выдержки срабатывания защиты секционирующего выключателя 17 и поступает на второй вход элемента И 7. Сигнал, существовавший на выходе элемента НЕ 6 в момент возникновения первого броска тока к.з. исчезнет, а в момент отключения этого броска тока к.з. вновь появится и поступит на первый вход элемента И 7. Наличие двух входных сигналов на элементе И 7 приведет к возникновению сигнала на его выходе, который поступит на вход элемента ПАМЯТЬ 8, запомнится им и поступит на вход элемента ЗАДЕРЖКА 9. На выходе этого элемента сигнал появится через время, равное времени бестоковой паузы автоматического повторного включения секционирующего выключателя 17 и поступит на второй вход элемента И 10. В этот момент времени в результате повторного включения секционирующего выключателя 17 вновь появляется ток к.з., поэтому с ДТКЗ 3 также поступит сигнал на первый вход элемента И 10. Наличие двух входных сигналов на элементе И 10 приведет к появлению его выходного сигнала. Он поступит на вход элемента ПАМЯТЬ 11, запомнится им, и обеспечит наличие входного сигнала на элементе ЗАДЕРЖКА 12. С выхода этого элемента сигнал появится через время, равное времени срабатывания защиты секционирующего выключателя 17 с ускорением и появится он на

входе элемента ОДНОВИБРАТОР 13. Элемент ОДНОВИБРАТОР 13 выдаст однократный импульс, который поступит на элементы ПАМЯТЬ 4, 8, 11, «сбросит» их и поступит на второй вход элемента И 14. И если в этот момент времени произойдет исчезновение второго броска тока к.з., то устанавливают факт повторного отключения секционирующего выключателя и наличие в линии устойчивого к.з., при этом на выходе элемента НЕ 6 вновь появится сигнал, он поступит на первый вход элемента И 14. На его выходе появится сигнал, который поступит на вход элемента 1 и обеспечит запрет на АВР [4].

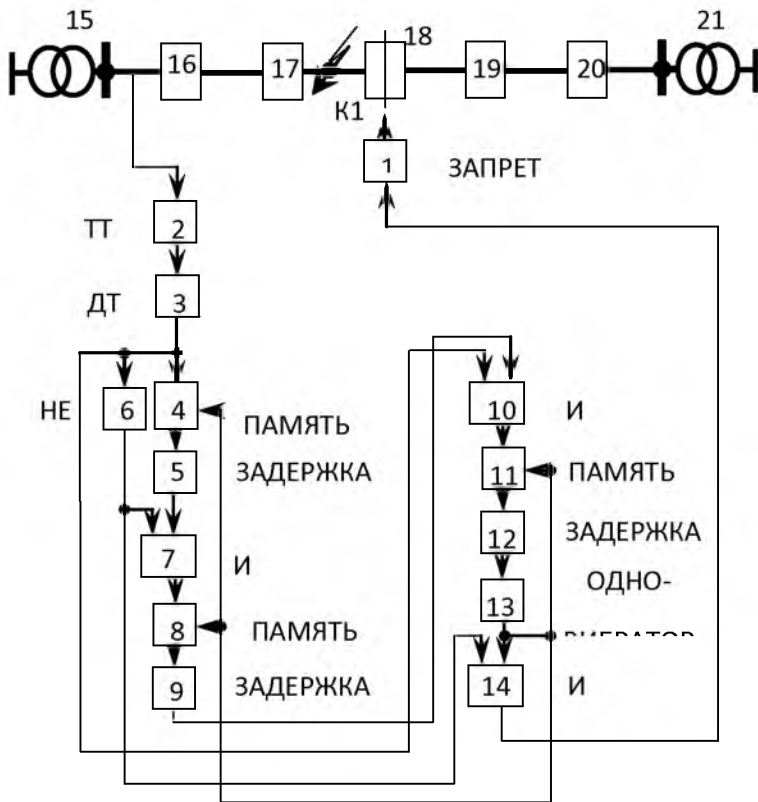


Рис. 1. Структурная схема запрета сетевого АВР на к.з. и упрощенная схема электрической сети

Таким образом, реализация предложенной структурной схемы позволит ввести запрет АВР при устойчивых к.з. в линиях с секционирующими пунктами, оборудованными устройствами автоматического повторного включения.

### Литература

1. **Electric help** [Электронный ресурс]: <http://electrichelp.ru/>
2. **Online Electric** [Электронный ресурс]: <http://www.online-electric.ru/about.php>
3. **Фомин, И.Н.** Дистанционный контроль над действиями выключателей в кольцевой сети. / И.Н. Фомин, Л.Д. Суров // Вестник ОрелГАУ, №5(38), 2012 г. с. 163-166.
4. Патент № 2421862 РФ МПК H02 J 9/06 13/00. **Способ запрета сетевого автоматического включения резерва на короткое замыкание** [Текст] / Суров Л.Д., Фомин И.Н., Суров И.Л., Фомин Д.Н. заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Орловский Государственный Аграрный Университет. - №2010109117/07; заявл. 11.03.2010; опубл. 20.06.2011, бюл. №17. – 6 стр.

ДК 631.22.01:631.147

Канд. техн. наук **С.С. АБРАМОВ**  
Магистрант **А.С. БУРМИСТРОВ**  
(ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»)

## **ПОЛУЧЕНИЕ БИОГАЗА ИЗ СМЕСИ БИОМАСС КРС, ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ СОЛОМЫ ПШЕНИЦЫ И ПТИЧЬЕГО ПОМЁТА**

Использование многокомпонентных составов биомасс является одним из основных направлений совершенствования технологий переработки биосырья в целях повышения производительности биогазовой установки по биогазу.

Учитывая вид животных и птицы, смесь была составлена из компонентов имеющихся в хозяйстве ЗАО «Агрофирма Волга» с.Звонарёвка Марковского района Саратовской области, а именно из свежего навоза КРС весом 350 кг и  $W=83\%$  с примесью измельченной соломы до 10% и птичьего помёта весом 85 кг и влажностью  $W=60\%$ .

Сначала влажность навоза КРС была доведена до 90%, птичьего помёта до 80%.

Общая масса загружаемой смеси биомасс составляла 935 кг, окончательная влажность смеси-  $W=87,25\%$ . Температура воды в водяной обогревательной рубашке БГУ-1,25, перед его загрузкой, была на уровне 42оС.

После тщательного перемешивания в предварительной емкости жидкого птичьего помета с жидким навозом, смесь эмульгировалась скоростным миксером в течение 20 минут. Загрузка биомассы из емкости предварительной подготовки сырья в реактор производилась фекальным насосом через загрузочный люк. Затем люк был плотно закрыт, запущен насос для циркуляции воды в системе обогрева, включен электрообогрев этой системы. В течение 18 часов температура биомассы в реакторе была доведена до 52-53°C, однако, выход биогаза задерживался.

На вторые сутки после запуска реактора была произведена проверка герметичности реактора и отбор газа.

Сначала с помощью герметично закрытой прозрачной пластиковой бутылки с водой был определен выход биогаза присоединением его к газоотводной трубе реактора. При не работающей системе перемешивания биомассы, выход биогаза из реактора был незначительным. При включении мешалки, газ выходил с достаточно большой скоростью и, вода в контрольной бутылке «кипела» от газа.

При остановки мешалки через 15 минут выход биогаза прекращался. Предположительно это является следствием коркообразования от сухих фракций птичьего помёта и соломы или пленкообразования от жирных масел. Через несколько дней постоянное газовыделение улучшилось, однако, не доходило до необходимого уровня и интенсифицировалось только при перемешивании. Так как газ не собирался в газгольдерах, а уходил в атмосферу было решено измерить скорость выделения биогаза. Учитывая, что существующие стандартные газовые счётчики при достаточно малых расходах газа имеют большие искажения измерений, нами было решено использовать простейший и доступный объёмный способ измерения. Для этого к контрольной бутылке -1 были присоединены две стандартные пятилитровые бутылки : первая заполненная водой на 1/2 часть-2, вторая полностью -3. Вторая пятилитровая бутылка имела систему заполнения водой и слива с краниками. Первая бутылка играла роль фиксатора начала поступления биогаза из реактора и буферного газгольдера, вторая-замеряла время заполнения ёмкости.

Для замера объёмной скорости поступления газа фиксировалось время, и одновременно открывались краники поступления газа во вторую бутылку и слива воды из неё. Как только вода полностью вытекала из бутылки, сначала закрывался водяной, а затем и газовый краники. Максимальное время вытекания воды

составило 2,67, минимальное-2,12 минут. За 30 минут перемешивания биомассы бутылки заполнялись от 11 до 14 раз, что соответствует объёмному выходу биогаза от 110 л/час до 140л/час. Перерасчёт на суточный выход биогаза с одного м<sup>3</sup> объёма субстрата составил 2,64-3,34 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> объёма реактора в сутки.

Это достаточно хороший результат, ещё раз подтвердивший возможность совершенствования технологии переработки биосырья и повышения производительности БГУ использованием многокомпонентных составов биомасс. Отбор проб биомассы из реактора обнаружил жировую плёнку на поверхности субстрата, что могло быть объяснено или составом птичьего помёта или наличием каких-либо примесей в навозе. Были отобраны пробы биогаза для анализов дважды- 16.08.12 и 22.08.12, и направлены в испытательную лабораторию газа ОАО «ВНИПИ газодобыча».

В заключение надо отметить, на опытно- производственной установке БГУ-1,25 нами были получены достаточно высокие показатели по выходу биогаза (2,64-3,34 м<sup>3</sup> субстрата) с концентрацией СН<sub>4</sub> 78,4% и 80,4% по объёму.

Достоверность состава и качества полученного биогаза подтверждается тем, что газовые анализы проведены в лицензионной лаборатории ОАО «ВНИПИ газодобыча».

### **Литература**

1. **Эфендиев, А.М.** Производственные испытания БГУ-1,25 в ЗАО «Агрофирма Волга» / А.М. Эфендиев, С.С. Абрамов, Н.К. Шаруев // Журнал «Вестник Саратовского ГАУ им Н.И. Вавилова».
2. **Эфендиев, А.М.** Влияние вида используемого биосырья и температурного режима его брожения на удельный объемный выход биогаза и выбор загрузочного объема реактора биоэнергетической установки / А.М. Эфендиев, С.С. Абрамов // Журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства». - 2013.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА АВТОНОМНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ ГАЗОПОРШНЕВЫХ УСТАНОВОК**

Рост цен на тепловую, электрическую энергию, газообразное топливо, постоянно ухудшающееся состояние электроэнергетической системы России приводит к поиску новых надежных источников энергии. Крупные потребители электрической энергии оборудуют свои предприятия автономными энергетическими комплексами на основе дизельных, газодизельных или газопоршневых двигателей, постепенно собирая собственную энергосистему предприятия из газопоршневых электростанций (ГПЭС) или переоборудованных дизельных электростанций (ДЭС) по газодизельному циклу. Это обусловлено тем, что электрическую энергию получают от непосредственного сжигания в ДВС природного газа или биогаза.

Локальные автономные электроэнергетические комплексы (ЛАЭК) - это источники энергии, объединённые единой электрической сетью и связанные единым процессом производства на предприятии. ЛАЭК обладает ограниченной мощностью, так как в нём используется не большой по мощности источник питания (от 50 до 500кВт), вследствие этого суммарная установленная мощность энергосистемы не превышает 50 МВт. Из-за ограниченной мощности системы могут нарушаться требования к устойчивости в результате взаимного влияния потребителя на систему, как целиком, так и на отдельные элементы. В результате взаимного влияния источников на потребителей или потребителя может нарушиться технологический процесс на предприятии, приводящий к полному отказу.

Рассмотрим обобщенную схему энергокомплекса (рис. 1), в состав которой входят газопоршневые мини-ГЭС, электродвигатель (ЭД), водогрейная котельная (ВК), аккумулятор тепловой энергии (АК), электрическая (ВЭС) и тепловая (ВТС) внешние сети, потребитель электрической (ПЭЭ) и тепловой (ПТЭ) энергии.





Рис.1. Локальный энергетический комплекс с направлениями энергетических потоков

Так как у элемента ЛАЭК ГПУ имеется наибольшее число входящих связей, т.е. он имеет большую степень свободы по отношению к другим элементам группы преобразователей, оптимизация режимов работы ГПУ будет наиболее эффективна в рассматриваемом ЛАЭК.

Оптимизация ЛАЭК в качестве источника электроэнергии основывается на обосновании выбора количества агрегатов и их режимов. Выбор количества агрегатов в ЛАЭК зависит от «живучести» мини-ТЭС и определяется балансом[1]:

$$8760 \cdot n_{ТЭС} = n_{раб} \cdot T_{раб} + n_{рез} \cdot T_{рез} + \sum_{i=1}^n n_{реми} \cdot T_{реми} + \sum_{i=1}^n n_{ени} \cdot T_{ени}$$

где  $T_{раб}$  - время работы агрегатов в год;  $T_{рез}$  - время наличия агрегатов в резерве в год;  $T_{реми}$  - время нахождения агрегатов в профилактическом осмотре или текущем ремонте в год;  $T_{ени}$  - время нахождения агрегатов во внеплановых ремонтах;  $n_{ТЭС}$  - число агрегатов устанавливаемых в мини-ТЭС;  $n_{раб}$  - число одновременно работающих агрегатов;  $n_{рез}$  - число агрегатов, находящихся в нагруженном резерве;  $n_{реми}$  - число агрегатов, находящихся в ремонте или профилактических ремонтах;  $n_{ени}$  - число агрегатов, находящихся во вне-

плановых ремонтах.

Число агрегатов в системе определяется:

$$n_{TЭС} = n_{раб} + n_{рез} + n_{рем}$$

При условии, что  $T_{раб} \rightarrow 8760$  и  $T_{рез} \rightarrow 8760$  [1] для надежного обеспечения потребителей в течение года.

Выводы:

1. Исходя из условий  $T_{раб} \rightarrow 8760$  и  $T_{рез} \rightarrow 8760$  видно, что оптимизация загрузки ГПУ в ЛАЭК будет приводить к максимальному коэффициенту использования топливных ресурсов на предприятии при условии, что ГПУ имеет суммарный КПД (тепловой и электрический), по отношению к КПД электрического котла (ЭК) и водяного котла (ВК).

2. Оптимизация комплекса ГПУ основывается на оптимизации количества работающих и находящихся в резерве установок.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Кабанов, И.Д.** Совершенствование электрооборудования для автономных электроэнергетических систем сельскохозяйственного назначения / И.Д. Кабанов: Докторская дисс. – Челябинск, 2003.

## **РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХОЛОДА НА ОСНОВЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЭНЕРГИИ**

Развитие систем холодоснабжения для охлаждения, замораживания и хранения скоропортящихся пищевых продуктов, а так же для создания и поддержания в помещении оптимальных микроклиматических условий для жизнедеятельности людей и производственных процессов невозможно без использования термоэлектрических преобразователей энергии. Возросший интерес связан с получением и применением новых полупроводниковых материалов в виде каскадных гетероструктур многослойного типа с КПД 40-42%, вместо 19-22 %.

В центральных и местных системах кондиционирования, как для охлаждения, так и для нагревания воды или воздуха используют различные физические процессы, которые сопровождаются поглощением или выделением теплоты. К числу основных особенностей таких процессов относят изменение фазового и термодинамического состояния особых рабочих веществ, сопровождающиеся поглощением теплоты извне: плавление, кипение (испарение), сублимация; адиабатическое дросселирование газа с начальной температурой меньшей температуры верхней точки инверсии (эффект Джоуля-Томсона); адиабатическое расширение газа с отдачей полезной внешней работы; вихревой эффект (цикл Ренкина); термоэлектрические явления, обусловленные связями между тепловыми и электрическими процессами в проводниках (Зеебека эффект и обратный ему эффект Пельтье) [1,2].

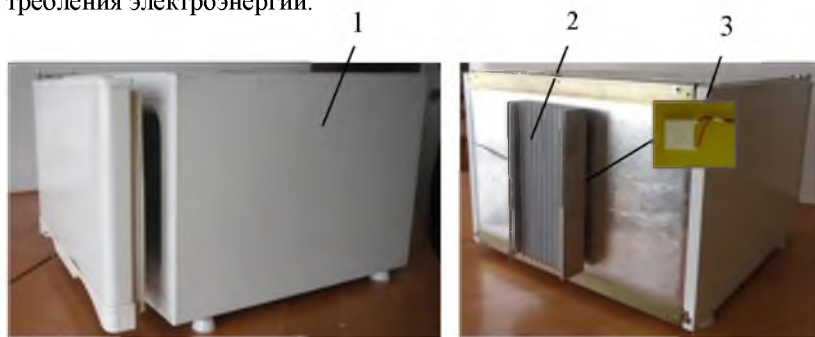
Мировые производители климатического оборудования регулярно обновляют свою продукцию, добиваясь более высокой энергоэффективности, надёжности, удобства в монтаже и обслуживании. В этом плане заслуживают внимание разработки сотрудников Рязанского военного автомобильного института по созданию кондиционера нового поколения на основе углеродно-волоконистых структур (УВС). В качестве охлаждающих элементов использовали термоэлектронные микроохладители (ТЭМО) на металлоподложке, которые не боятся вибраций и ударов. Они потребляют мощность 75 Вт и создают перепад температур 72°C при габаритах 40x40 мм. Кондиционеры на УВС с ТЭМО, работающие на эффекте Пельтье, отличаются малыми габари-

тами, дешевой и достаточной эффективностью [3,4]. Это свидетельствует о том, что проведение исследований по совершенствованию термоэлектрических преобразователей актуально. Поэтому термоэлектрические устройства, работа которых основана на эффектах Пельтье и Зеебека, привлекают внимание специалистов по теплоэнергетике и холодильной технике, т.к. они могут быть использованы как в качестве охладителей и/или нагревателей, так в качестве преобразователей тепловой энергии в электрическую.

Цель работы заключается в разработке экспериментальной установки для исследования процесса получения холода на основе термоэлектрического преобразователя энергии и его тестирования.

Поставленная цель достигается тем, что в разработанной экспериментальной установке для получения холода используется термоэлектрический модуль Пельтье на основе полупроводниковых структур, которые требуют дополнительных исследований по изучению характера изменения физических свойств в зависимости от используемых материалов и воздействия внешних факторов.

На рис.1 представлен общий вид холодильной камеры (1), изготовленной из прочного листового металла, покрытого силикатной эмалью. В качестве теплоизоляции используется пенополиуретан, который обладает низкой теплопроводностью, что способствует значительному уменьшению толщины изоляционного слоя и снижению потребления электроэнергии.



1 – холодильная камера; 2 – радиатор охлаждения; 3 – модуль Пельтье.

Рис. 1. Термоэлектрический холодильник

Охлаждение камеры осуществляется элементом Пельтье (3), представляющим из себя полупроводниковый термоэлемент, в котором при прохождении постоянного электрического тока происходит прямое преобразование энергии. При этом образуется перепад темпе-

ратур – одна сторона охлаждается, а другая нагревается. С использованием радиатора (2) удаётся обеспечить более эффективный отвод теплоты и получать температуру на холодной стороне элемента ниже температуры окружающей среды на 12-15°С.

Питание термоэлектрического модуля осуществляют от преобразователя постоянного тока при условии, чтобы уровень пульсации тока не превышал 5%, а точность поддержания температуры охлаждаемого объекта составляла  $\pm 1^\circ\text{C}$ .

Разработанная экспериментальная установка позволяет не только получать холод на основе эффекта Пельтье, за счёт подачи напряжения на последовательно соединенные полупроводниковые элементы, но и проводить тестирование модулей с различными физико-химическими свойствами.

### Литература

1. **Ибраев, А.М.** Теоретические основы холодильной техники, монография / А.М. Ибраев, И.И. Иванов. – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2012. – 124 с.

2. **Белова, Е.М.** Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами / Е.М. Белова. – М.: Техносфера: ЗАО «Евроклимат», 2006. – 400 с.

3. **Полезная модель 33462 Российская Федерация**, МКИ Н01L35/02, Н01L35/32. Термоэлектрический модуль / Алексеев В.В., Зеленков В.В. и др.; заявл. № 2003118819/20, 27.06.2003; опубл. 20.10.2003.

4. **Пат. 2216828 Российская Федерация**, МКИ Н01M14/00, Н01L35/00. Способ термоэлектрического преобразования энергии / Грачёв Г.Н., Никифоров А.А., Трапшкеев С.И. (Россия); заявитель Никифоров А.А. №2001121964/09; заявл. 07.08.2001; опубл. 21.11.2003.

УДК 631.22.01:631.147

Доктор техн. наук **А.М. ЭФЕНДИЕВ**

Студент **М.С. СУРМА**

(ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»)

## **ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ БИОЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ**

Актуальность рассматриваемого вопроса вытекает из государственных приоритетных программ РФ и мировой тенденции создания «умных энергосетей». Использование ВИЭ в субъектах РФ является приоритетным направлением замещения использования органического топлива, сокращения завоза топливных ресурсов, улучшения экологической ситуации. Разработка на базе биогазово-биогазусной техноло-

гии маломощных, автономных энергоисточников для локальных потребительских сетей является частью данной проблемы.

Опыт исследований каф. «ЭОП АПК» СГАУ им. Вавилова показывает, что в сельской местности или райцентрах, имеющих на каждые 100 семей 30-35 небольших фермерских или личных подсобных хозяйств (ФХ, ЛПХ), из отходов животных ежедневно можно производить биогаз достаточный на все нужды их энергообеспечения.

Экспериментальное подтверждение этих данных было получено обследованиями в двух муниципальных образованиях - п. Александров Гай Александрово-Гайского района и п. Мокроус Федоровского района и двух сел - с. Ершовка Аткарского и с. Никольское Федоровского района.

Были установлены численность населения и составы их семей, наличие у них личных подсобных хозяйств или ФХ, характеристики жилья, фактические расходы природного газа, тепловой и электрической энергии.

В табл. 1 приведены процентные доли ЛПХ и ФХ, количества животных, в приведенных к дойным коровам единицах и выработка хозяйствами биогаза.

**Таблица 1 - Процентные доли ЛПХ и ФХ, количества животных**

№ п/п	Наименование параметров	Группы хозяйств				Семьи без ЛПХ
		1	2	3	4	
1	Процентные доли семей имеющие ЛПХ или ФХ -село -райцентры	4.05	4.53	13.13	21.5	56.8
		1.43	1.73	6.97	13.7	76.11
2	Численность животных в ЛПХ, ФХ гол.	12-15	7-8	5-6	<3	0
3	Возможности выработки биогаза из органических отходов, м <sup>3</sup> /сут	43.0-52.7	33.0-39.5	24.0-30.0	<18	0

Средняя площадь жилья для семей 3-5 чел в селах составляет 42-53 м<sup>2</sup> в райцентрах 75-80 м<sup>2</sup>.

В таблице 2 приведены суточные расходы природного газа и эквивалентные объемы биогаза потребляемые жителями сел и райцентров на все нужды теплоснабжения в отопительный и не отопительный периоды.

Таблица 2 - Суточные расходы природного газа и эквивалентные объемы биогаза

Местность и расход газа.	Осень-зима			Весна-лето		
	Составы семей, чел.					
	>4	4-3	2-1	>4	4-3	2-1
Расход природного газа						
-село	11,2/2218	10,5/2079	10,3/2039	3,1/518	3,1/518	2,77/463
-райцентр	18,8/3724	17,7/3503	17,5/3471	4,9/818	4,9/818	4,37/730
Расход биогаза						
-село	18,0/3548	16,8/3326	16,5/3263	4,96/982	4,96/982	4,43/878
-райцентр	30,1/5956	28,8/5702	27,8/5504	7,85/1311	7,75/1294	7,0/1169

Таблица 3 - Расходы биогаза на тепло и электроснабжение

Составы семей, чел.			
Биогаз вырабатываемый различными группами семей, м <sup>3</sup> /сут.	>4	4-3	2-1
		43.0-52.7	33.0-39.5
Суточный расход биогаза одной семьей на теплоснабжение (зимой)			
-село	18	16.8	16.5
-райцентр	30.1	28.8	27.8
Суточный расход биогаза одной семьей на электроснабжение			
-село	11.1-13.5	6.4-7.9	5.4-6.3
-райцентр	14.5-17.7	9.5-11.0	7.2-8.9

Для установления расхода электроэнергии было изучено наличие в семьях электробытовых и осветительных приборов и электроинструмента [1]. Средняя суммарная мощность электробытовых приборов в семьях составляет 10,8-22,0 кВт, используемых для производства 16-25 кВт. Суммарные расходы электроэнергии ЛПХ и малых ФХ на бытовые и производственные нужды в среднем составляет 18,5-25,5 кВт/сут. В таблице 3 приведены расходы биогаза на тепло и электроснабжение различных семей с ЛПХ. Анализ данных таблиц 1,2 и 3 показывает:

- первая группа семей (>4 чел.) могут вырабатывать биогаз в достаточном количестве для их тепло и электроснабжения на все нужды; вторая - только для теплоснабжения на все нужды с учетом производственных целей; третья - для бытовых целей и отопления жилья.

- в с. Ершовка Аткарского района 110 семей, ежегодно могут вырабатывать около 600 000 м<sup>3</sup> биогаза, достаточного для их полного теплоснабжения.

-для тепло и электроснабжения 110 семей достаточно одна ко-генерационная установка WIESSMANN Vitoblock 20 EM 401/549 с электрической мощностью 401 кВт, тепловой мощностью 549 кВт и расходом биогаза 165 м<sup>3</sup>/час.

### Литература

1. **Эфендиев, А.М.** Выбор мощности генератора автономного источника электроэнергии для сельских бытовых потребителей / А.М. Эфендиев, С.Ю. Рыхлов // Актуальные проблемы энергетики АПК: Материалы Международной научно-практической конференции / Под ред. А.В. Павлова.- Саратов: Издательство «КУБиК», 2010- 407с. (с.385-390).

УДК 631.22.01:631.147

Доктор техн. наук **А.М. ЭФЕНДИЕВ**

Студент **Т.А. МАЛАЕВ**

(ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»)

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В КФХ**

Европейские сельхозпроизводители с середины 70-х полностью обеспечивают себя тепловой и электрической энергией, широко-масштабно используя возобновляющиеся источники энергии: солнечную, ветровую, биологическую.

Еще в конце 60-х годов европейские сельхозпроизводства имели практически такую структуру, как у нас сейчас. При 3-5% крупных и 12-15% средних хозяйствах, мелкие производства составляли 80-85%.

Целенаправленная реструктуризация сельхозпредприятий, укрупнение их масштабов по производству продукции и государственные льготы по использованию нетрадиционных энергоисточников для производственных и бытовых целей, привели к тому, что ныне европейские фермеры производят энергию из отходов собственного производства не только для себя, но и поставляют рынок энергетике.

Значительную часть товарной продукции на рынок в РФ производят именно мелкие товаропроизводители. Однако их затраты на энергообеспечение и топливо составляют более 50% себестоимости товарной продукции, что чаще всего приводит к банкротству или отказу от производства.

Недавно принятая приоритетная государственная программа правительства РФ по развитию использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для создания энергоисточников для локальных потребительских сетей направлена энергосберегающему энергоснаб-



жению вновь создаваемых автономных сельхозпредприятий, и групп мелких хозяйств, дистанцированных от централизованных энергетических сетей.

Здесь рассматривается проблема и перспектива энергообеспечения конкретного крестьянско-фермерского хозяйства «И.П. Ешимов А.А.», созданного на новом месте примерно в 1,5-2 км-ах от села Осиновка и 38 км-ах от райцентра Энгельсского района. КФХ «И.П. Ешимов А.А.» производит овощную и мясо-молочную продукцию для потребительского рынка. КФХ имеет 80 га земли под овощи и более 300 га на корма и фураж для скота. Численность КРС составляет 277 голов, из которых 127 голов – дойные коровы. Имеется также 170 голов овец. КФХ располагает также необходимой сельскохозяйственной техникой и инвентарем, зданиями и сооружениями. Для зимнего содержания животных имеются комбинированный коровник – телятник размерами (101×11,6) м<sup>2</sup>, загон для овец (20×20) м<sup>2</sup>, овощехранилище площадью (101×10,6) м<sup>2</sup>, жилой дом из кирпича с утепленными полами и потолком для обслуживающего персонала – площадью 85 м<sup>2</sup>. Созданы также загоны (летние) для животных, площадки для техники, кормосклад и т.д. Энергообеспечение КФХ в начальной стадии в течении нескольких лет осуществлялось от трех автономных электростанций мощностью по 5 кВт каждая для электроснабжения глубинного насоса скважины, холодильной установки, освещения зданий и сооружений, тепло и электроснабжения жилья. Теплоисточники в КФХ отсутствуют. Ежемесячные расходы КФХ на индивидуальное электроснабжение составляла 7,0...7,5 тыс. рублей в месяц без стоимости доставки топлива. Затем электроснабжение было переключено от индивидуальных электростанций на централизованную электросеть, что значительно снизило расходы и более стабильно стало электроэнергообеспечение. Однако затраты на электроэнергию остались более 70 тыс. рублей в год, при отсутствии тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и на другие нужды.

Для создания и использования теплоисточника в виде котельных установок работающих на закупном топливе (газ или уголь) фермер не имеет финансовых возможностей. Поэтому нами был предложен вариант энергообеспечения КФХ от нетрадиционных источников с резервом от централизованной электросети. Здесь на лицо два варианта энергообеспечения:

- полное энергообеспечение всех нужд от нетрадиционных источников (биоэнергия и солнечные водонагреватели)
- частичное энергообеспечение от ВИЭ, с целью энергосбережения.

Расчеты показали, что при теплоснабжении КФХ на все нужды: отопление, вентиляция, горячее водоснабжение и технологические нужды общая потребная мощность теплоисточника при  $t_n = -25^\circ\text{C}$  составит не менее 375 кВт, при среднезимней температуре  $t_n = -6^\circ\text{C}$  достаточно 225 кВт тепловой мощности. При этом потребляемая хозяйством электрическая мощность составит не более 45-50 кВт/ч.

Имеющееся в наличии поголовье КРС ежедневно вырабатывает 8,25 тн навоза влажностью 85-87%. С учетом наличия в навозе соломы (около 20%) и необходимости разбавления навозной массы водой (до 30%) суточный выход жидкой навозной массы составляет примерно 13 тон. Кроме того ежедневно к навозной массе добавляется около одной тонны отходов овощей. Следовательно суточное количество загружаемой в реактор биомассы составит 14 тон ( $\text{м}^3$ ). По данным НИ лаборатории «НиВИЭ» СГАУ им. Н.И. Вавилова из одной тонны или одного кубического метра жидкой биомассы состоящей из навоза КРС, соломы и отходов овощей при температурном режиме брожения  $35-37^\circ\text{C}$  выделяется 3,5-3,8  $\text{м}^3$  биогаза в сутки.

Средняя продолжительность цикла брожения биомассы при  $t_6 = 35 - 37^\circ\text{C}$  составляет не менее 15 суток. Тогда загрузочный объем реактора для брожения биомассы должен быть не менее 210  $\text{м}^3$ , с учетом коэффициента загрузки  $k_3 = 0,85 - 247 \text{ м}^3$ .

Суточный объем вырабатываемого биогаза составит примерно 750  $\text{м}^3$ , что эквивалентно 470  $\text{м}^3$  природному газу.

С учетом дневных графиков КФХ по тепло и электро энергопотреблению для его полного энергообеспечения вырабатываемого биогаза вполне достаточно, если использовать когенерационные установки VISSMAN Vitoblock 200 EM-50/81 и Vitoblock 200EM-70/115, с часовыми расходами биогаза 23 и 32  $\text{м}^3/\text{час}$ .

В часы пиковых нагрузок обе установки работают параллельно, при частичных нагрузках по очереди. Недостающая часть тепловой энергии компенсируется электроэнергией. По расчетам тепловая и электрическая энергия вырабатываемая когенерационными установками, работающими на биогазе полностью покрывают потребности КФХ на производственные и бытовые нужды.

Биоэнергетическая установка в комплексе “БГУ – когенерационная установка” кроме энергии ежедневно вырабатывает 13,0 тонн жидкое биоудобрение, для выращивания овощей и кормовых трав для животных. Излишки биоудобрения могут быть реализовываны на рынке. Минимальная оптовая цена биоудобрения на рынке 20,0 тыс. рублей за тонну. Повышение урожайности сельхозкультур с одного гектара при использовании данного биоудобрения составляет: овощ-

ные 60-80%; зерновые 25-30%; кормовые культуры до 350-400%. Примерная стоимость биоэнергетической установки составляет около 20 млн. рублей. По самым приближенным расчетам при использовании 50% удобрения в собственном хозяйстве и реализации остальной части, с учетом всех видов налогов и сборов окупаемость установки составит не более 1,5 года. В заключении можно констатировать, что использование возобновляемых энергоисточников работающих на биоотходах, наиболее стабильный и перспективный способ энергосберегающего энергообеспечения в сельхозпроизводстве.

УДК 631.22.01:631.147

Доктор техн. наук **А. М. ЭФЕНДИЕВ**  
Магистрант **Е.Ю. МАЧИН**  
(ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»)

### **КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ БИОСЫРЬЯ КАК ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК**

Создание биоэнергетических установок базируется на:

- получении газового топлива из сырой биомассы (биогазово- биогумусная технология) путем ее анаэробного сбраживания;
- генерации синтез-газа на газогенераторах путем сжигания сухого органического сырья;
- производстве спиртов из биомассы.

Для сельхозпроизводства основными источниками энергетического сырья могут быть сырые отходы животноводства, птицеводства, спиртзаводов, маслозаводов, сахарных заводов, мясоперерабатывающих производств, отходы растениеводства и овощехранилищ, тепличных хозяйств, мельничные отходы и т.д. Создание биогазовых установок, работающих на сырой биомассе экономически более эффективно чем использование способов ее сжигания и дешевле производства биометанола и бизанола. По оценкам европейских специалистов доля энергетического составляющего дохода от реализации биогазово-биогумусной технологии при использовании в качестве сырья моно-субстратов (однокомпонентного сырья) не превышает 7-12%, на биоудобрение приходится 88-93%. К настоящему моменту еще не установлен потенциал биогазово- биогумусной технологии (ББТ) по энергетическому составляющему, но известно, что удельный объемный выход биогаза при анаэробном брожении (при идентичных остальных технологических параметрах) из многокомпонентных составов биосырья значительно выше по сравнению с однокомпонентными.

В лаборатории "НиВИЭ"СГАУ им Н.И. Вавилова в течение десяти лет были созданы опытно-экспериментальные варианты БГУ [1], отработаны технологии переработки навоза КРС, птичьего помета, свиных отходов из разных источников и их смеси на биогаз и биоудобрение, установлены основные параметры технологического процесса, удельный объемный выход биогаза (УВБ) из каждого вида сырья и их смеси. Получены регрессионные модели закономерностей изменения удельного выхода биогаза по времени в зависимости от температурного режима, рН-среды, р химического состава воды, дисперсности твердых фракций в биомассе. При этом физико-химический и структурный анализы исходного сырья, а также биогаза и биоудобрения, производились лицензионными лабораториями. Накопленный опыт позволяет разработать, спроектировать и создать биоэнергетическую установку (БЭУ) с объемами реактора 6-50 м<sup>3</sup> с использованием серийно выпускаемого вспомогательного оборудования) насосы, мешалки, теплообменники, сепараторы, емкости и т.д.). Основное назначение этих маломощных БЭУ - производство жидких биоудобрений для тепличных хозяйств, овощеводства и садоводства, использующего капельное и самотечное орошение для бахчеводства и энергообеспечение собственных нужд, технологического процесса и социально-бытовой сферы предпринимателя-инвестора. Для более мощных БЭУ, с функциональным назначением для энергообеспечения, объем реактора при использовании моносубстратов должен быть не менее 300 м<sup>3</sup>. Ежедневное приготовление для них 20-30 т жидкой однородной биомассы из отходов КРС или птиц с подстилочным их содержанием, с использованием стандартного оборудования требует больших трудовых, энергетических и финансовых затрат. Создание специализированного оборудования для предварительной ступени подготовки биомассы к загрузке в реактор.

На наш взгляд, экономически наиболее эффективным и целесообразным является использование многокомпонентных составов для брожения.

В качестве целей исследования были выбраны:

- установление возможности значительного повышения производительности БГУ по биогазу, то есть увеличение удельного объемного выхода биогаза и сокращение продолжительности цикла анаэробного брожения путем выбора для данного региона оптимального состава (из каких видов биомасс) и структуры (процентные доли компонентов и воды) жидкой биомассы, загружаемой в реактор;
- обеспечение повышения удельного объемного выхода биогаза от 1.6-2.0 м<sup>3</sup>/(м<sup>3</sup> субстрата) до 3.0-3.5 м<sup>3</sup>/(м<sup>3</sup> субстрата);

- сокращение продолжительности цикла брожения от 14-18 суток до 10-11 суток;

Для достижения поставленной цели проводились:

- теоретическое (расчетно-экспериментальное) исследование энергетического потенциала однокомпонентных и многокомпонентных составов биосырья;

- прогнозирование возможности повышения производительности БГУ по газу;

- сравнительные испытания 3-х составов биосырья с эталонным вариантом на 4-х реакторной лабораторно-экспериментальной установке.

Полученные первичные результаты по повышению производительности БГУ по газу и сокращению цикла брожения - убедительные. Следует так же отметить, что разработка и создание комбинированных энергоисточников на базе энергоэффективной биогазово-биогумусной технологии и миниэлектростанций полностью соответствует государственным комплексным программам по развитию биоэнергетики и внедрению инновационных проектов для индивидуальных и автономных систем получения тепловой и электрической энергии за счет специально подготовленной биомассы.

#### Л и т е р а т у р а

1. Отчёт о НИР-НИЛ "НиВИЭ" СГАУ им Н.И. Вавилова за 2011 год. Министерства сельского хозяйства РФ " Разработка адаптированной к условиям регионов России биогазово-биогумусной технологии, выбор её основных параметров и создание опытно-производственной установки для энергосберегающего энергообеспечения животноводческих ферм". /Эфендиев А.М., Глухарёв В.А., Абрамов С.С. и др. Саратов, 2011.Регистрационный номер НИОКР РК 01201280018.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

В зависимости от требований к бесперебойности подачи воды насосные станции водоснабжения, согласно СНиП 2.04.02-84, делятся на 3 категории, систем водоснабжения. Нормативные значения коэффициента готовности для них приведены в таблице 2; они рассчитаны по требованиям СНиП 2.04.02-84.

Параметры надежности насосных станций обязаны соответствовать параметрам надежности систем водоснабжения соответствующей категории.

СНиП 2. 04. 02-84 предусматривает обеспечение бесперебойной подачи воды путем установки резервных агрегатов (табл. 1).

**Таблица 1- Количество резервных агрегатов в зависимости от категории надежности**

Количество рабочих агрегатов одной группы	Количество резервных агрегатов в насосных станциях для категории		
	I	II	III
До 6	2	1	1
Свыше 6 до 9	2	1	-
Свыше 9	2	2	-

В соответствии с показателями надежности для категорий насосных станций (табл.2).

**Таблица 2 - Категории насосных станций**

Категория насосной станции	$K_r$ по нормативным данным СНиП 2.04.02-84	Вероятность безотказной работы $P(t)$
1 категория	0,997	0,99
2 категория	0,991	0,98-0,99
3 категория	0,984	0,90-0,96

Для насосных станций понятия коэффициента готовности и вероятности безотказной работы идентичны. Это позволяет величину нормативного коэффициента готовности  $K_r^{норм}$  считать равной допус-

тимой величине вероятности безотказной работы  $P_{\text{доп}}$ , исходя из  $P_{\text{доп}}$  может быть вычислена допустимая продолжительность межремонтно-го периода  $T_{\text{межрем}}$  (табл.2).

Основное оборудование насосных станций может быть разделено на 2 части: технологическую (механическую) и электрическую часть. В технологическую часть входят: насосы, трубопроводы внутри станции, задвижки, обратные клапаны; в электрическую: электродвигатели насосов, пусковые и распределительные устройства, элементы автоматики и трансформаторы. Отказы электрической части наблюдаются примерно в 10 раз реже, чем отказы механической части.

Загрузка насосной станции в большей степени зависит от ее режима работы. Режим работы насосных станций водоснабжения определяется обеспечением подачи воды с требуемым напором потребителей.

Насосные станции водоотведения работают в 3х режимах:

- Расчетная нагрузка – насосы, включаясь попеременно, откачивают приходящие стоки.
- Пиковая нагрузка – наступает когда количество приходящих стоков превышает производительность одного насоса.
- Аварийная ситуация – при наполнении насосной станции до аварийного уровня, срабатывает сигнализация.

Коэффициент загрузки определяется по выражению:

$$\beta = \frac{P_{\text{нас}}}{n * P_{\text{н}}} \quad (1)$$

где  $n$  - количество электродвигателей;

$P_{\text{н}}$  — номинальная мощность электродвигателя, кВт;

$P_{\text{нас}}$  – мощность насоса.

Определить оптимальную нагрузку можно по формуле:

$$\beta = \sqrt{\frac{P_{\text{х.х.}}}{P_{\text{кз}}}} \quad (2)$$

где  $\beta$  -коэффициент загрузки;  $P_{\text{ном}}$ -мощность насоса;  $P_{\text{х.х.}}$  - постоянные потери;  $P_{\text{кз}}$ -переменные потери.

Определить КПД можно по выражению:

$$\eta = \frac{\beta * P_{\text{ном}}}{(\beta * P_{\text{ном}} + P_{\text{х.х.}} + \beta^2 * P_{\text{кз}})} \quad (3)$$

Зависимость КПД от коэффициента загрузки представлен на рисунке 1 для электродвигателя 4А180S4;  $P_{\text{ном}}=2,58\text{кВт}$ ;  $U=380/220\text{ В}$ ;  $I_{\text{ном}}=6,1\text{ А}$ ;  $\text{КПД}=80\%$ ;  $\cos\varphi=0.835$ .

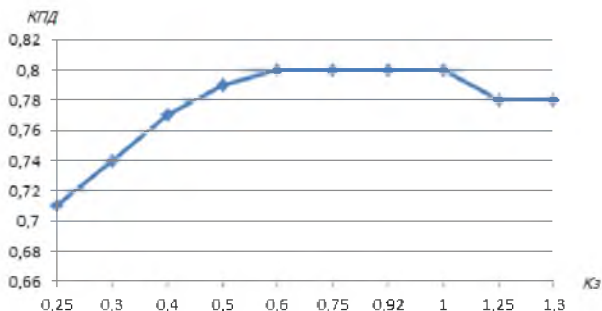


Рис. 1. Зависимость КПД от коэффициента загрузки

Из рисунка видно, что оптимальная нагрузка, при которой двигатель работает с максимальным КПД, находится в пределах (0,6 - 1,0).

Перечисленные методы определения нагрузки учитывают только потери по мощности и интенсивность отказов, но не учитывают вероятность безотказной работы  $P(t)$ , следовательно необходимо разрабатывать и учитывать этот параметр при выборе оптимальной нагрузки электродвигателей насосных станций.

В настоящее время широко используется каскадное регулирование производительности насосных станций.

Режим работы каскада насосных станций необходимо увязывать с режимом работы оросительной сети в соответствии со способом водораспределения, принятом на системе. Возможны две системы водораспределения :

-«по запросу» потребителя, когда насосная станция должна поддерживать заданные уровни (расходы) в отводящем канале;

-нормированная, когда насосная станция подает заданный расход и местные водопользователи не могут без согласия с диспетчером объекта или руководством станции изменить ее подачу.

### Литература

1. **Левин, М.А.** Повышение эффективности использования сельскохозяйственных электроприводов за счет оптимизации запаса мощности асинхронных двигателей / М.А. Левин. – Автореферат диссертация на соискание ученой степени к.т.н. - Саратов, 2013.

2. **Левин, М.А.** Выбор запаса мощности асинхронного двигателя / М.А. Левин, Б.Р. Калыков // Проблемы электроэнергетики: межвузовский научный сборник. – С.: СГТУ, 2004. – С. 235-237.

3. **Тимахова, Н.С.** Насосные и воздуходувные станции: Учебник для средних профессиональных учебных заведений / Н.С. Тимахова, В.А. Комков. – М.: Инфра-М, 2009. – 253 с.



## **ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПО ТЕПЛОВЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ**

В последнее время в нашей стране резко сократились затраты на обновление парка энергетического оборудования в сельском хозяйстве, что привело к снижению качества электроэнергии, повышению затрат на их производство. Основной фонды электрооборудования в сельском хозяйстве находятся в критическом состоянии. С другой стороны, происходит рост объемов производства и возрастает потребление энергетических ресурсов, что приводит к увеличению нагрузки на энергетическое оборудование. Поддержание электрооборудования в рабочем состоянии, своевременное выведение его в ремонт или замена невозможна без качественной диагностики. Решение вопроса по качественной диагностике является важнейшей проблемой, которая может быть решена при комплексном подходе к данной проблеме и использовании различных методов неразрушающего контроля.

Одним из широко распространенных методов неразрушающей диагностики электрооборудования является тепловой метод неразрушающего контроля. Внедрение данного метода является одним из основных направлений развития надёжной и бесперебойной работы энергетического оборудования в сельском хозяйстве. Диагностика по тепловым характеристикам обеспечивает возможность контроля теплового состояния электрооборудования без вывода их из работы, выявление дефектов на ранней стадии их развития, сокращение затрат на техническое обслуживание за счёт прогнозирования сроков и объёмов ремонтных работ.

Порядок проведения теплового неразрушающего контроля, оценка результатов измерения и их качество во многом определяются учетом конструктивных особенностей выполнения контролируемого электрооборудования и его основных элементов.

При диагностировании трансформаторов снимаются тепловые характеристики поверхностей бака в местах расположения отводов обмоток, по периметру трансформатора, верхней его части, по высоте бака, в местах болтового крепления колокола бака, системы охлаждения и их элементов. При обработке результатов диагностики необходимо сравнить между собой нагревы крайних фаз, нагревы однотип-

ных трансформаторов, изменения нагревов во времени и в зависимости от нагрузки, определяются локальные нагревы, места их расположения, осуществляются сопоставление мест нагрева с расположением элементов обмоток, магнитопровода, оценивается эффективность работы систем охлаждения и их элементов.

При диагностировании контактов и контактных соединений измеряется температура нагрева контактов и контактных соединений, соединения модулей и камер между собой и ошиновкой. При оценке состояния данного узла сравниваются измеренные значения температуры с максимально допустимыми превышениями температуры нагрева.

При диагностике сборных и соединительных шин проводится обследование контактных соединений. Предельные значения температуры нагрева болтовых соединений не должны превышать максимально допустимые. Оценка состояния нагрева сварных контактных соединений и выполненных методом обжатия производится по значению избыточной температуры. Тепловой контроль изоляторов шинных мостов рекомендуется проводить при повышенной влажности воздуха. По всей площади фарфора изолятора не должны иметь место локальные нагревы.

При диагностировании предохранителей предельные значения температуры контактных соединений не должны превышать предельно допустимых значений. При определении состояния плавких вставок не должно наблюдаться локальных нагревов в средней части изоляционной трубки предохранителя.

Предельные значения температуры нагрева токоведущих жил кабеля, измеренные в местах их подсоединения к коммутационным аппаратам, в зависимости от марки кабеля не должны превышать допустимых данных.

При диагностировании электродвигателей переменного и постоянного тока осуществляют контроль подшипников по температуре нагрева. Контроль состояния обмоток и сердечников проводят по предельно допустимому превышению температуры. Причинами повышения нагрева может быть межвитковое замыкание и пробой обмотки на сердечник.

Учитывая, что технологии теплового неразрушающего контроля электрооборудования позволяют предупредить аварии, оптимизировать затраты на его ремонт и эксплуатацию и к настоящему времени практически полностью обеспечены необходимой методической, технической и организационной базой, можно с уверенностью конста-

тировать, что роль их в повышении надёжности и безопасности систем электроснабжения будет год от года возрастать.

### Литература

1. Основные положения методики инфракрасной диагностики электрооборудования и ВЛ // РД.153-34.0-20.363-99.ОРГРЭС. - 1999.
2. Объём и нормы испытания электрооборудования // РД34.45-51.300-97.ОРГРЭС. - 1997.
3. Методика тепловизионной неразрушающей диагностики электрооборудования: Утв. Деп. гос. энергетического надзора 19.08.2003. –М., 2003. – 27 с.

УДК 502 (510)

Канд. с.-х. наук **Н.А. ЮСТ**  
Студент **ДУАНЬ ДЗЯНБО**  
(ФГБОУ ВПО «Дальневосточный ГАУ»)

### ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРОВИНЦИИ ХЭНАНЬ КНР

Провинция Хэнань расположена в Центрально-Восточной части Китая, среднем и нижнем течении Хуанхэ. Площадь провинции - 167 000 км<sup>2</sup>, столица - город Чжэнчжоу. Население провинции составляет 95,5 миллионов человек. Площадь пахотных земель Хэнань составляет 102388 тыс. му (1 му = 1/15 га). Хэнань – важный производитель продукции сельского и подсобного хозяйства в Китае. Провинция лидирует в стране по общему объему производства зерна, а также пшеницы, кунжута, джута и кенафа; занимает 2-е место в Китае по объемам производства хлопка, масличных растений и табака.

Провинция Хэнань - экономический центр Китая. В 2011 году в провинции действовали 4646 предприятий. Так же провинция Хэнань является важной энергетической базой Китая. В провинции имеется 65 угольных предприятий. Годовой объем добычи необработанного угля достигает 100 млн. тонн. По добыче угля Хэнань стоит на 2 месте в Китае. Хэнань является одной из трех основных баз по выработке тепловой электроэнергии. По состоянию на конец 2000 г. мощность энергоблоков провинции составляла 14,77 млн. кВт, а годовая выработка электроэнергии достигла 65,8 млрд. кВт·ч. На территории Хэнань обнаружены значительные запасы нефти и природного газа, имеются нефтяные бассейны Чжуньюань и Хэнань. В 2000 г. объем добычи нефти составил 5,62 млн. тонн. Так как территория провинции находится под негативным антропогенным влиянием активно развивающейся промышленности и в тоже время провинция занимает

лидирующие позиции по производству основных сельскохозяйственных культур, следовательно в этих условиях важно поддерживать экологическую стабильность и с этой целью проводить природоохранные мероприятия.

Природоохранными называют сооружения и мероприятия предназначенные для полного или частичного предотвращения негативных последствий от природных и антропогенных воздействий на окружающую среду [1].

В результате деятельности промышленные предприятия оказывают отрицательное влияние на окружающую природную среду. В частности, при загрязнении воздуха гибнут сельскохозяйственные растения, снижается их урожайность. На рисунке 1 представлены выбросы загрязненного воздуха промышленных предприятий за прошедшее десятилетие.

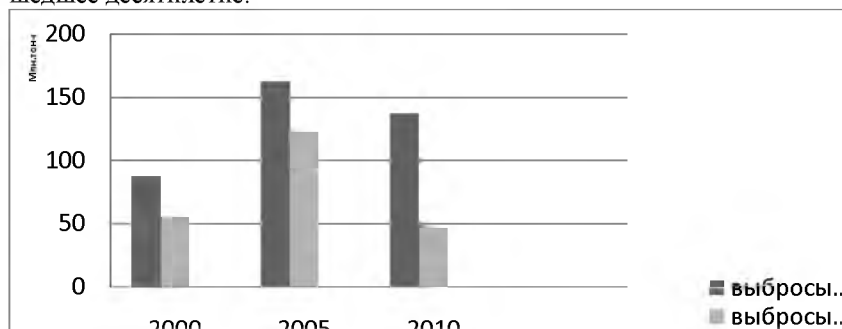


Рис. 1. Выбросы загрязненного воздуха в атмосферу

На графике показано, что по сравнению с данными за 2000 год к 2005 году на 50% увеличился выброс пыли и серы в атмосферу, по причине роста числа промышленных предприятий на территории провинции. Несмотря на дальнейшее развитие промышленности к 2010 году вредные выбросы заметно сокращаются, в связи с установкой очистных сооружений.

Для удаления пыли и серы на территории Китая используют специальные технологические схемы которые включающие пылеуловители, башни сероочистки и т.д.

В пределах провинции имеются четыре крупные речные системы: Хуанхэ, Вэйхэ, Хуайхэ и Ханьшуй; протекает более 1500 больших и малых рек. Ежегодный сток рек составляет 16,572 млрд. кубометров. Имеются 116 крупных и средних водохранилищ, однако запасов воды недостаточно. Согласно гидрологическим исследованиям и подсчетам, объем поверхностных вод провинции, пригодных для ис-

пользования, составляет 12 млрд. кубометров; объем годовой добычи подземных вод – 13 млрд. кубометров; максимальный объем пригодных для использования вод, протекающих по территории провинции, составляет 18 млрд. кубометров. Общий объем водных ресурсов провинции достигает 43 млрд. кубометров. Не все промышленные предприятия, сбрасывающие загрязненную воду в реки Хуанхэ и Хуайхэ, соблюдают допустимые нормы выбросов загрязненной воды (рис. 2).

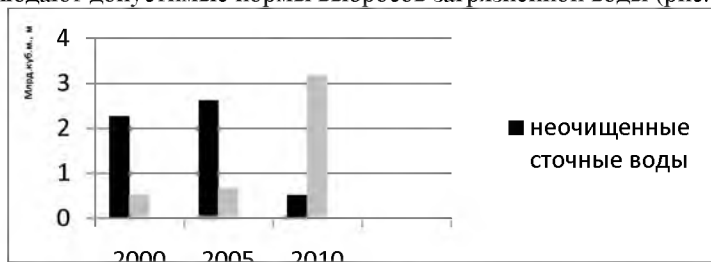


Рис. 2. Соотношение неочищенных и очищенных сточных вод

Анализ статистических данных показывает, что в период до 2010 года на территории провинции в водные источники сбрасывались неочищенные сточные воды. К 2010 году на большинстве промышленных предприятий были установлены очистные сооружения различной степени очистки сточной воды, что позволило увеличить объем очищенных сбрасываемых вод и сократить объем неочищенных, вызывающих негативное влияние на состояние окружающей среды и соответственно здоровье населения провинции.

Проблема защиты от паводковых вод связана с резким изменением объема воды в Хуанхэ. Зимой расход воды минимален, а в период летнего муссона может возрасти в 200 раз, и тогда река разливается на многие километры. По этой причине ещё около 2300 г. до н. э. стали строить первые насыпи против наводнений. В середине I тысячелетия до н. э. берега ниже большой излучины предохранялись защитными дамбами, а города защищались кольцевыми дамбами. Их прорывы вызвали опустошительные наводнения и перемещения русла на расстояние до 800 км. Для защиты населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий от наводнений реки Хуанхэ на территории провинции в настоящее время строятся защитные дамбы, их протяженность около 5 тыс. км. Эти дамбы имеют крепление из камня, высота их составляет от 7 до 14 м, длина до 1372 км.

Защита окружающей среды провинции Хэнань проводится согласно основного законодательного акта по охране окружающей среды «Закон КНР об охране окружающей среды» А также специальные зако-

ны, регламентирующие охрану среды по разным направлениям. В их числе: «Закон о предотвращении и ликвидации загрязнения вод», «Закон о предотвращении и ликвидации загрязнения атмосферы», «Закон о предотвращении и ликвидации загрязнения окружающей среды твердыми отходами», «Закон об охране окружающей среды морей и океанов», «Лесной кодекс», «Закон о степях», «Закон о рыбном промысле», «Закон об ископаемых ресурсах», «Закон о землеустройстве», «Закон о воде», «Закон об охране дикой фауны», «Закон о предотвращении эрозии почвы», «Сельскохозяйственный кодекс».

### **Литература**

1. **Попов, М.А.** Природоохранные сооружения / М.А. Попов, И.С. Румянцев. – М.: КолосС, 2005.- 520 с.

УДК 658.264

Студент **О.Ю. КОТЛОВА**

## **ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г. ЧЕРЕПОВЦА**

Проектирование систем теплоснабжения городов представляет собой комплексную проблему, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на тепловую энергию основан на прогнозировании развития города.

Схемы теплоснабжения разрабатываются на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учётом перспективного развития на 15 лет, структуры топливного баланса региона, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надёжности, экономичности.

Обоснование решений при разработке схемы теплоснабжения осуществляется на основе технико-экономического сопоставления вариантов развития системы теплоснабжения в целом и отдельных ее частей (локальных зон теплоснабжения) путем оценки их сравнительной эффективности по критерию минимума суммарных затрат.

С повышением степени централизации, как правило, повышается экономичность выработки тепла, снижаются начальные затраты и расходы по эксплуатации источников теплоснабжения, но одновременно увеличиваются начальные затраты на сооружение тепловых сетей и эксплуатационные расходы на транспорт тепла.

Централизация теплоснабжения всегда экономически выгодна при плотной застройке в пределах данного района. При централизации теплоснабжения только от котельных не осуществляется комбинированная выработка электрической энергии на базе теплового потребления (т.е. не реализуется принцип теплофикации), поэтому суммарный расход топлива на удовлетворение теплового потребления больше, чем при теплофикации.

ООО «Вологдагазпромэнерго» отпускает тепловую энергию в сетевой воде потребителям г. Череповца на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых, административных, культурно-бытовых зданий, а также промышленных предприятий города.

Отпуск тепла производится от 6 источников теплоты:

- Котельная 1 ООО «Вологдагазпромэнерго» (температурный график - 150/70 °С, система теплоснабжения - двухтрубная, закрытая, подпитка - от системы теплоснабжения Котельной 2, ),

- Котельная 2 ООО «Вологдагазпромэнерго» (температурный график - 150/70 °С, система теплоснабжения - двухтрубная, закрытая, подпитка – собственная, ),,

- Котельная 3 ООО «Вологдагазпромэнерго» (температурный график - 150/70 °С, система теплоснабжения - двухтрубная, закрытая, подпитка - от системы теплоснабжения Котельной 2),

- Котельная Северная ООО «Вологдагазпромэнерго» (температурный график - 150/70 °С, система теплоснабжения - двухтрубная, закрытая, подпитка - от системы теплоснабжения Котельной 2),

- Котельная Южная ООО «Вологдагазпромэнерго» (температурный график - 130/70 °С, система теплоснабжения - двухтрубная, открытая, подпитка - собственная),

- Источники тепловой энергии ЧерМК (температурный график - 130/70 °С, система теплоснабжения - двухтрубная, закрытая, подпитка - собственная).

Все магистральные трубопроводы сетевой воды от указанных источников теплоты г. Череповца оснащены приборами учета тепловой энергии и теплоносителя в полном объеме.

Магистральные трубопроводы сетевой воды г. Череповца эксплуатируются ООО «Вологдагазпромэнерго».

В табл. 1 приведены существующие значения установленной, располагаемой и подключенной тепловой мощности.

**Таблица 1 - Значения установленной, располагаемой и подключенной тепловой мощности г. Череповца**

Наименование источника теплоснабжения	Установленная тепловая мощность, Гкал/час	Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час,	Тепловая нагрузка, Гкал/час	Район размещения источника теплоснабжения
Котельная №1	159,5	155	161,4	Заягорбский
Котельная №2	216	199,7	220,2	Заягорбский
Котельная №3	102	103,3	108,3	Индустриальный
Котельная «Северная»	90	79,3	83,82	Северный
Котельная «Южная»	200	190	160,79	Зашекснинский
Источники тепловой энергии ЧерМК		338,4	255,7	Индустриальный

В настоящее время в г. Череповце идет активная застройка Зашекснинского и Заягорбского районов, поэтому для подключения новых потребителей требуется, чтобы располагаемая тепловая мощность котельной была больше тепловой нагрузки котельной. Из таблицы 1 видно, что котельная «Южная» имеет резерв тепловой энергии, а котельная №1 и котельная №2 - резерва не имеют. Для обеспечения всех существующих потребителей и новых потребителей тепловой энергией необходимо увеличить мощность котельной №1 или котельной №2, с помощью установки нового оборудования.

Потребителей в Северном и Индустриальном районах обеспечивают тепловой энергией котельная №3, котельная «Северная» и источники ЧерМК. Северный и Индустриальный районы и территориально ограничены ЧерМК, Зареченским и Зашекснинским районами и плотно застроены, в связи с этим застройка в этих районах практически не ведется. Следовательно необходимость в увеличении мощностей котельных №3, «Северной» и источников ЧерМК отсутствует. Этим затруднено развитие этих районов существующих потре-



лей необходимой тепловой энергией, поэтому капиталовложения в для увеличения мощности не нужны.

### **Литература**

1. **Отчет по результатам обязательного энергетического обследования** котельных, производственных зданий, административных зданий и тепловых сетей муниципального унитарного предприятия «Теплоэнергия» по адресу: г. Череповец, ул. Пролетарская, 59е/ОАО «Системэнерго», г. Череповец, 2012.

2. **Схема теплоснабжения города Череповца до 2026 года** / ЗАО «Ивэнэнергосервис», г. Иваново, 2011.

УДК 636.4.087.61

Магистрант **Т.В. ГАВРИЛОВА**

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВОДОПОДГОТОВКИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ**

Современные технологии подготовки воды в энергетических установках должны обеспечивать необходимые требования к качеству очищенной воды и минимизировать попадание сточных вод. Это связано с тем, что в случае ненадлежащего отношения к проверке качества, могут возникнуть следующие проблемы: снижение КПД тепловых сетей, перегрев оборудования, перерасход топлива и также непосредственно сама котельная может выйти из строя.

В настоящее время наметился прогресс в области водоподготовки: водятся новые и реконструируются существующие установки. При этом используются высокотехнологичные элементы систем водоподготовки и прогрессивные методы водоочистки, к которым следует отнести: новые конструкции осветлителей с повышенными эксплуатационными характеристиками; мембранные процессы, реализованные в технологиях ультрафильтрации и с использованием нано- и обратноосмотических мембран; противоточные технологии ионного обмена;

— технология стабилизации нагреваемой воды с использованием ингибиторов солеотложений и коррозии; биоцидная обработка охлаждающей воды циркуляционных систем.

Мембранные технологии предъявляют весьма жесткие требования к качеству осветленной воды, поступающей на обратноосмотические модули. Основные проблемы при их эксплуатации связаны с использованием в качестве исходной воды речную воду. В этом случае включение в схему очистки самопромывных механических фильтров и установок для ультрафильтрации позволяют улучшить условия работы обратноосмотических мембран. Несмотря на высокую стоимость узла

ультрафильтрации, требующего проведения частых физических и химических промывок полволоконных ультрафильтрационных мембран и периодической их химической очистки, включение таких систем в схему мембранных установок представляется оправданным [1,2].

Достоинства мембранных технологий, связаны с малой энергоемкостью процесса разделения, незначительным расходом реагентов, простотой эксплуатации, компактностью оборудования. Привлекательность мембранных технологий особенно возросла в последние годы, что обусловлено повышением цен на реагенты, иониты, исходную (особенно водопроводную) воду и связано с ужесточением норм на сброс концентрированных солевых стоков [1,2].

Еще один способ водоочистки – ионный обмен. Ионный обмен является одним из основных методов очистки воды, глубокого ее обесщелачивания [3]. Регенерация ионообменных ионитов в фильтрах может проводиться по проточной или противоточной технологиям. Прямоточная регенерация наиболее просто осуществима и наиболее распространена, но качество очистки воды, особенно в первое время после регенерации оказывается недостаточно высоким. Противоточная регенерация реализуется сложнее, но позволяет сократить количество реагентов и, соответственно, объемы сточных вод, уменьшить число ступеней очистки, а значит количество фильтров и объем используемых ионитов. К конструкциям фильтров с противоточной регенерацией предъявляются два основных требования:

- зона с высокой степенью регенерации должна быть целостной и находиться в той части слоя ионита, которая расположена как можно ближе к выходу обработанной воды;

- слой ионита должен оставаться в зажатом состоянии, как во время рабочего цикла, так и при проведении регенерации.

В конструкции противоточных фильтров нашли применение три решения, удовлетворяющие выдвинутым требованиям:

- фильтры с верхним вводом обрабатываемой воды при блокировке слоя ионита от расширения при регенерации подачей сверху воды или части регенерационного раствора;

- фильтры с подачей воды в направлении сверху вниз, а регенерационного раствора снизу вверх (типа Алкоре);

- фильтры с очисткой воды в направлении снизу вверх, а регенерационного раствора сверху вниз (типа Амберпак).

Отмеченные принципиальные конструкции противоточных фильтров характеризуются определенными достоинствами и недостатками, которые должны быть приняты во внимание при проектировании реальных ВПУ [4]. Так как мембранные и противоточные техно-

логии могут рассматриваться в качестве альтернативных решений при выборе схем обработки воды, то конкретное решение принимается на основе технико-экономических и экологических сопоставлений для заданного типа воды и производительности ВПУ. Априори следует представлять, что при больших капитальных затратах на мембранную технологию, она характеризуется существенно меньшими эксплуатационными расходами.

Традиционно для водоподготовки в системах теплоснабжения применяется метод ионитного умягчения воды Na-катионированием. Ионитное умягчение воды является достаточно затратным и характеризуется использованием габаритного оборудования, большим потреблением реагентов и воды собственных нужд, значительным объемом сточных вод. Помимо этого, метод умягчения воды катионированием предъявляет повышенные требования к квалификации обслуживающего персонала и постоянным проведением объемного лабораторного контроля. Умягчение воды не влияет на сформировавшиеся отложения в трубах, поэтому проскоки солей жесткости в установке приводят к постепенному увеличению количества отложений [3,5].

Из этого можно сделать вывод о том, что водоподготовка необходима, иначе придется отдать крупную сумму денег на средства от накипи, механическую очистку, а также не стоит забывать о возможности появления трещин, взрыве котла и развитии коррозии. Во избежание данных негативных факторов необходимо следить за качеством воды.

### Литература

1. **Фрог, Б.Н.** Водоподготовка: Уч. пособие для вузов / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. – М.: Издательство МГУ, 2003.
2. **Копылов, А.С.** Водоподготовка в энергетике: Учеб. пособие для вузов / А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. – М.: Изд. МЭИ, 2003.
3. Водоподготовка / Под ред. С.Е. Беликова. – М.: АКВА-ТЕРМ, 2007. – 241 с.
4. **Метод. рекомендации** по применению антинакипинов и ингибиторов коррозии ОЭДФК, АФОН-200-50А, АФОН-230-23А, ПАФ-13А, ИОМС-1 и их аналогов, проверенных и сертифицированных в РАО «ЕЭС России», на энергопредприятиях. СО 34.37.536 – 2004, М.: Изд-во ОАО ВТИ, 2005.
5. **Dipa Dey, Amanda Herzog, Vidya Srinivasan,** CHEMICAL PRECIPITATION: WATER SOFTENING, 2007.
6. **Guyer, J. Paul.** An Introduction to Chemical Cleaning of Industrial Water Systems // Guyer Partners, 2011.

## **ПОЛУЧЕНИЕ БИОГАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ**

Проблема утилизации отходов имеет важное экологическое, экономическое и энергосберегающее значение.

В настоящее время приоритетным направлением развития сельской энергетики является разработка способов и аппаратурно-технологических схем по производству нетрадиционных источников энергии, основанных на использовании солнечного излучения, геотермальных источников, энергии ветра, водных ресурсов, энергии биомассы и др. [1].

Наиболее перспективным способом переработки отходов животноводческих ферм в ценный удобрительный материал является анаэробное сбраживание с получением биогаза.

Технология утилизации отходов биомассы, позволяет повысить концентрацию питательных веществ и одновременно устранить неприятные запахи, подавить патогенные микроорганизмы, снизить содержание канцерогенных веществ и получить дополнительный источник энергии. [1]

Топливо из биомассы производят двумя способами:

- с помощью термохимических процессов;
- путем биотехнологической переработки.

Перспективным направлением энергетического использования биомассы является производство из неё биогаза, состоящего на 50-80 % из метана и на 20-50 % из углекислоты. Теплотворная способность биогаза составляет 5-6 тыс. ккал/м<sup>3</sup>. Наибольший экономический эффект получают от производства биогаза из навоза. Из одной тонны производят 10-12 м<sup>3</sup> метана. [1].

Биогаз конвертируют в тепловую и электрическую энергию, используют в двигателях внутреннего сгорания, получают синтезированный газ и искусственный бензин. Установки по производству биогаза размещают, как правило, в районных центрах переработки сельскохозяйственного сырья. [2].

Технология промышленной переработки отходов с получением биогаза, содержащая технологические и технические решения по производству дополнительного источника энергии на основе органических отходов имеет следующие этапы: дозированная загрузка отходов; нагрев биомассы; периодическое перемешивание; дозиро-

ванная выгрузка переработанного субстрата; сбор и резервирование газа. [2].

Обычно различают три характерных уровня температур, предпочтительных для отдельных видов бактерий. Психрофильный режим идет при температуре до 20°C, мезофильный — при 20...40°C, термофильный — при 40...65°C. [2].

Схема объединения в единый цикл (реактор) трех стадий метанового сбраживания с объемным разогревом метантенка позволяет уменьшить затраты на подогрев биомассы, так как этот процесс необходим только для термофильного режима. Остальные режимы сбраживания по этой схеме происходят благодаря конвективному теплообмену между собой, что обеспечивает экономию энергозатрат. [3].

Нагрев СВЧ - энергией является принципиально новым методом нагрева навоза в поле электромагнитного излучения. В отличие от всех других способов нагрева, при которых тепло воспринимается поверхностью продукта и проникает внутрь за счёт теплопроводности, электромагнитное поле СВЧ способно проникать на значительную глубину, что позволяет осуществлять объёмный нагрев независимо от теплопроводности. [2].

Оборудование, входящее в технологическую линию, можно разбить на несколько функциональных групп. Функциональная группа оборудования расположенная в начале технологической линии предназначена для метанового сбраживания навоза. Оборудование, входящее в первую группу можно разделить на две подгруппы, первая предназначена для подготовки навоза к сбраживанию, а вторая непосредственно для метанового сбраживания. [2].

Для стабильного протекания технологического процесса необходимо своевременно и в достаточном количестве осуществлять подачу сырья, а так же реактивов позволяющих нормализовать кислотность перед поступлением в метантенк. Кроме этого в подсистему, отвечающую за подготовку навоза к метановому сбраживанию, необходимо подавать в достаточном количестве жидкую фракцию субстрата. [3].

Между подсистемами 1 и 2, отвечающими за подготовку навоза и его анаэробное сбраживание, устанавливают накопительную емкость, позволяющую нормализовать ритмы работы обеих подсистем. На выходе из метантенка получаем биогаз и переработанный субстрат, который направляется на резервирование и последующую переработку. Из биогаза, получаемого в результате анаэробного сбраживания, получаем электроэнергию, которую будем использо-

вать внутри разработанной системы для поддержания оптимальных режимов сбраживания, работы оборудования, осуществляющих технологические процессы.

Для нормального функционирования технологической линии кроме оборудования указанного выше необходимо подобрать емкости для резервного хранения сырья; вещества, нормализующего сырье по кислотности; субстрата перед метановым сбраживанием. [3].

В отличие от традиционных способов, когда энергия передается нагреваемому объекту посредством лучеиспускания, конвекции или теплопередачи, при СВЧ-нагреве происходит генерация тепла внутри самого обрабатываемого объекта, что дает возможность обеспечить достаточно равномерный нагрев по всему объекту продукта (с учетом допустимых размеров). [2].

Экспериментальные исследования с СВЧ нагревом показали, что нагрев биомассы происходит интенсивнее и равномерно по всему объему метантенка, реализующую разработанную технологию.

Сравнивая стоимость оборудования при СВЧ нагреве и контактном нагреве, получили, что затраты на СВЧ нагрев больше. Анализируя основные расчетные технико-экономические показатели при СВЧ и контактном нагреве, получаем, что использование СВЧ нагрева более рентабельно, так как получаем большую экономическую выгоду от выхода биогаза. Срок окупаемости биогазовой установки около шести лет.

Применение СВЧ нагрева для получения биогаза более энергоэкономично, чем применение контактного нагрева.

### Литература

1. **Бацанов, И.Н.** Уборка и утилизация навоза на свиноводческих комплексах / И.Н. Бацанов, И.И. Лукьянчиков. - М.: Россельхозиздат, 1977. - 169 с.
2. **Свалова, М.В.** Исследование и разработка технологии получения биогаза из отходов продукции птицеводства / М.В. Свалова, В.В. Касаткин, Ф.М. Бурлакова, К.Ю. Кузнецов, С.И. Дякин // Журнал Международной славянской академии №4. - Ижевск: Изд-во МСА, - 2008г. - С. 43-45.
3. **Сидыганов, Ю.Н., Шамшуров Д.Н.** Оборудование и технология проведения исследований процесса анаэробного сбраживания с применением экспериментальной установки «Биогазовые технологии» / Ю.Н. Сидыганов, Д.Н. Шамшуров // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2006. - №7. - 167 с.

## **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОСВЕЩЕНИЯ**

Интеллектуальная система освещения - это система, которая включает в себя комплекс осветительных приборов и совокупность устройств, управляющих этим комплексом при помощи заданной в нем программы. Например, возможно управлять работой осветительных приборов, учитывая начало и длительность светового дня по географическим и сезонным характеристикам.

Так же в такую систему могут входить различные датчики (например, датчик присутствия). В данном случае управляющей структурой будет контроллер, который запрашивает данные с датчиков, и в зависимости от них, при помощи заданной в нем программы, корректирует работу осветительных приборов.

Примером может служить фотоэлемент, установленный в помещении. В зависимости от внешнего (естественного или искусственного, например яркие уличные фонари) освещения, контроллер, получая данные с фотоэлемента, будет регулировать яркость ламп.

Итак, на сегодняшний день управление освещением можно разделить на три группы:

- Дистанционное управление светом.
- Управление светом по датчикам.
- Управление освещением по расписанию.

Дистанционное управление светом

Оператор (или центральный контроллер) управляет освещением на расстоянии, не прикасаясь к выключателям. Дистанционное управление можно разбить на несколько видов:

- Дистанционное управление освещением с помощью пульта дистанционного управления. Человек, нажимая на кнопки пульта, может включать и выключать свет, изменять уровень яркости освещения. Одна кнопка пульта управляет светом одной группы устройств. Количество групп управления освещением зависит от пульта дистанционного управления.

- Дистанционное управление освещением с помощью компьютера, который находится в непосредственной близости от источников света, которыми необходимо управлять. Оператор, с помощью

специального программного обеспечения может включать, выключать свет, изменять яркость света.

- Дистанционное управление светом с помощью персонального компьютера, который находится в любой другой точке мира. В данном случае человек заходит напрямую на свое центральное устройство по управлению домом или на промежуточный сервер, предоставляющий доступ к центральному устройству управления и выключает или включает свет.

- Дистанционное управление светом через мобильный телефон iPhone или Android. Все центральные контроллеры предоставляют клиентские приложения для мобильных телефонов iPhone и Android. Для этого нужно всего лишь установить это приложение на телефон.

- Дистанционное управление освещением с помощью настенного контроллера. Настенный контроллер внешне похож на обычный выключатель, но к нему не подводится сетевая нагрузка. Он лишь передает команды на включение или выключение света ассоциированным выключателям, которые управляют светом. Настенный контроллер питается от батареи. Он может управлять одним выключателем или группой устройств. Также на кнопки включения и выключения могут быть ассоциированы разные устройства [4].

Управление освещением по датчикам

Управление светом происходит при наступлении какого-либо события. Эти события, в свою очередь, фиксируются различными датчиками.

Например, необходимо, чтобы свет включался при входе в помещение и выключался при выходе из него. Тут датчик движения, расположенный в помещении, при обнаружении человека посылает сигнал напрямую выключателю света в ванной или центральному устройству, которая ретранслирует команду целевому выключателю и свет включается [4]. После ухода человека из зоны видимости, датчик движения передает сообщение о выключении света и освещение в помещении гаснет.

Также связку датчик движения - свет можно использовать в сигнализационных целях. Например, при установке датчика снаружи дома, он может быть соединен с наружным освещением.

В качестве события может выступать смена интенсивности освещения. Например, необходимо, чтобы при наступлении темноты включался свет во дворе и выключался при наступлении рассвета. Для этого используется датчик освещенности, который определяет уровень света в зоне его видимости. Если уровень света падает ниже установленной границы, датчик освещенности посылает сигнал и свет вклю-



чается. Если уровень света превосходит заданный порог, датчик движения дает команду на выключение и свет гухнет.

Еще один пример, человек открывает входную дверь, на которой установлен датчик открытия-закрытия двери. Датчик двери срабатывает и посылает команду на включение света. Тем самым человек входит уже в освещенное помещение [2].

Управление светом по расписанию

В данном случае, управление светом происходит при наступлении определенного момента времени.

Помимо датчика освещенности, контролировать освещение можно косвенным путем - по времени. То есть при наступлении, например 22.00 часов вечера, центральная система управления посылает команду на включение света выключателю, который включает свет. При наступлении 6.00 часов утра, центральная система дает приказ на выключение, и свет гаснет [3].

Также можно задать расписание, по которому свет будет включаться и выключаться. Эта функция полезна так же для имитации присутствия.

Помимо всего прочего, контроллер может передавать данные о своей работе к серверу, который их фиксирует. В данном случае речь идет о ведении статистических данных, с помощью которых можно точно контролировать расходы на освещение помещений [1].

Так же, через такие контроллеры можно реализовать ещё один уровень управления – двустороннюю связь. То есть, с сервера на контроллер могут приходиться команды от оператора.

Таким образом, интеллектуальные системы освещения могут позволить дистанционное управление освещением, что даёт возможность снизить расход электроэнергии, потребляемой лампами и блоками управления[2].

По сравнению с традиционными автономными средствами освещения сети управляемого освещения помогают снизить затраты на обслуживание – контролируется состояние ламп, планирование технического обслуживания становится более эффективным и рентабельным.

Если лампа или ряд ламп выходят из строя, нет необходимости направлять группу для проверки состояния ламп, так как проблемная лампа может быть выявлена дистанционно.

Очевидно, что использование интеллектуальных систем освещения приводит к экономии денежных средств на оплату электроэнергии и технического обслуживания, а также к возможности перераспре-

делять сэкономленные средства на другие программы, что, безусловно, выгодно.

### Литература

1. **Интеллектуальные системы автоматического управления** электрическим освещением [Электронный ресурс]. URL: <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2195/doc43212.phtml>. (Дата обращения: 27.02.2013).
2. **Интеллектуальные системы уличного освещения** [Электронный ресурс]. URL: [http://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=3898](http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=3898). (Дата обращения: 27.02.2013).
3. **«Умный дом»: идеология или технология?** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intelkey.ru/system/for/articles/intel-house.htm>. (Дата обращения: 27.02.2013).
4. **Z-Wave Управление освещением** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.z-waver.ru/умный-дом-z-wave/управление-освещением>. (Дата обращения: 27.02.2013).

УДК 621.43

Канд. техн. наук **А.Л. БИРЮКОВ**

Студенты: **Е.А. ЛИТВИНОВ**

**А.И. КОЛОСОВ**

(ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»)

## **СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ С ИСКРОВОМ ЗАЖИГАНИЕМ ДЛЯ РАБОТЫ НА СМЕСЕВЫХ ТОПЛИВАХ**

Снижение запасов нефти, а также постоянное ужесточение экологических требований заставляют вести поиск альтернативных моторных топлив. Однако единовременный переход на топливо нефтяного происхождения невозможен. В связи с этим важное значение приобретает использование смесевых топлив.

На кафедре энергетических средств и технического сервиса ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина» ведутся работы по созданию системы питания двигателей внутреннего сгорания работающих на смесевых видах топлив. Разработана система питания двигателя [1], в которой альтернативное топливо или присадка добавляется к основному непосредственно перед впрыском. Это позволяет избежать проблем связанных с нестабильностью различных смесевых топлив при незначительном усложнении конструкции двигателя. С целью повышения точности дозирования и увеличения надежности эксплуатации системы, в ней организовано электронное управление подачей дополнительного топлива. Оно осуществляется за счет установки

электромагнитного клапана (форсунки) в канал подачи дополнительного топлива на входе в топливную рампу или установки дополнительного ряда форсунок, для управления которыми устанавливается оригинальный электронный блок управления.

Электронный блок управления основан на микроконтроллере ATmega8a-16ри фирмы Atmel, получившем достаточно широкое распространение, что не маловажно для повторения устройства. Для работы частотомера встроен регулируемый тактовый генератор импульсов построенный на микросхеме стандартной логики ЛА3-155 (либо аналоги) вызывающей внешние прерывания. Частота импульсов настраивается.

Преобразование входного аналогового сигнала с датчиков двигателя в цифровой, происходит за счёт применения 10-разрядного аналогово-цифрового преобразователя (АЦП), встроенного в используемый микроконтроллер. При опорном напряжении точность преобразования составляет  $\pm 0,0096\text{В}$ . Важно, что бы опорное напряжение было стабилизированным, для этого применён линейный стабилизатор напряжения 7805.

Блок управления имеет следующие порты ввода/вывода:

- сигнал с выхода основного электронного блока управления двигателем для получения данных о работе основной форсунки;
- сигнал с датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ) и датчика температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ) принимается аналоговым портом контроллера;
- сигнал с датчика положения коленчатого вала (ДПКВ) принимается цифровым портом контроллера;
- выходной импульс на дополнительную форсунку усиливается полевым транзистором;
- имеются зарезервированные порты контроллера для подключения к панели индикации LCD дисплея 16x2.

Для настройки и индикации режимов работы имеется панель управления, которая позволяет выполнять следующие функции: настройка частотомера; настройка длительности импульса впрыска; настройка моментов срабатывания датчиков (ДПДЗ, ДПКВ, ДТОЖ); смена режимов настройки; сброс; включение\выключение; индикация. Для контроля режима и установки регулировочных переменных применяется два вида индикации: светодиодами (Вкл/Выкл, режим подачи дополнительного топлива) и отображение числовых значений на LCD дисплее.

Входные и выходные сигналы прибора показаны на рис. 1.

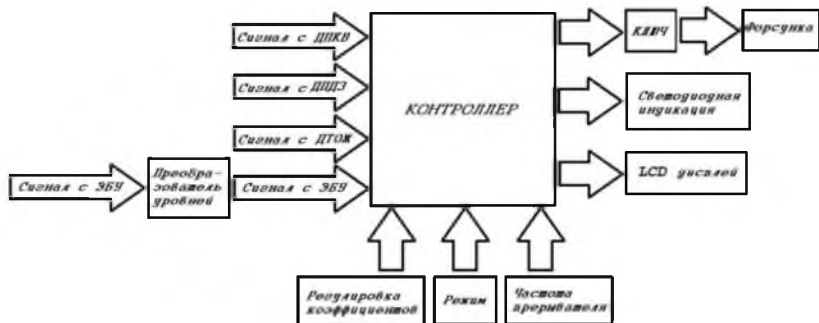


Рис. 1. Входные и выходные сигналы контроллера

В режиме нормальной работы после включения контроллер находится в режиме ожидания, то есть выходной сигнал отсутствует. При превышении определённых значений всеми входными сигналами, контроллер переходит в режим подачи дополнительного топлива или другой добавки. При этом момент и длительность впрыска синхронизируется по выходному сигналу с основного электронного блока управления двигателем. Остальные параметры определяют условия, при которых впрыск воды в двигатель наиболее рационален.

В ходе работы контроллера требуется установка определенных числовых значений для сравнения входных данных и последующего выбора действия. С этой целью в программу вводятся переменные типа float – числовое значение с плавающей точкой. Переменные можно редактировать либо программно, либо с помощью аналоговых входов.

Во втором случае требуется подключение регулировочных резисторов, что несколько усложняет конструкцию, но в отличие от первого варианта не требуется изменение кода программы и перепрограммирование чипа.

Разработанная система позволяет значительно повысить точность дозирования топлива и надежность эксплуатации двигателя при работе на смесевых топливах.

### Литература

1. Пат. 2382229 Российская Федерация, МПК F02M25/022 (2006.01). Способ и устройство для получения и подачи топливно-водной смеси в ДВС / Бирюков А.Л., Коптяев В.А., Ножнин С.Р.; заявл. 13.11.07; опубл. 20.02.10, Бюл. №5. – 5 с.: ил.

## **ИНФОРМАЦИОННО-НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОЧНЫМИ АГРОТЕХНОЛОГИЯМИ**

В настоящее время, в сельском хозяйстве все шире применяются информационно-навигационные системы управления (ИНСУ) точными агротехнологиями. Они основаны на подходе, при котором поле, неоднородное по рельефу, почвенному покрову или агрохимическому содержанию, требует такой же неоднородной обработки.

Основной целью использования ИНСУ точными агротехнологиями является повышение производительности и существенное уменьшение затрат на производство продукции [1].



Рис. 1. Схема работы информационно-навигационной системы [2]

Для каждого поля, при помощи спутниковой навигации GPS/ГЛОНАСС, геоинформационных средств, бортовых компьютеров, автоматизированных устройств с.-х. назначения, программного обеспечения фиксируются температура почвы, приземного слоя и воздуха, скорость ветра, количество осадков и т.п. Ведется технологическая карта поля с момента основной обработки почвы после уборки предшественника до уборки урожая. Наличие комплексной информации позволяет специалистам принимать адекватные решения и оперативно корректировать ситуацию на полях (рис. 1).

Такой подход экономит удобрения, горюче-смазочные материалы поскольку задействованы берегающие технологии, а в конечном итоге ведет к росту производительности, снижению себестоимости производимой продукции и повышению эффективности хозяйственной деятельности.

Затраты на покупку и внедрение оборудования ИНСУ точными агротехнологиями могут окупиться за 2-4 сезона. Наиболее быстро окупается внедрение систем параллельного вождения. При этом комплексное внедрение информационно-навигационных систем управления точными агротехнологиями позволяет помимо сегодняшнего экономического эффекта получить и долгосрочные эффекты по нескольким направлениям:

- *агрономическое*: получение почвенных карт полей; получение карт урожайности полей, сопоставление их с почвенными картами и принятие решений о необходимости и количестве внесения удобрений по полям, т.е. с учетом реальных потребностей культуры в удобрениях совершенствуется агропроизводство.

- *техническое*: автоматизация и планирование процессов проведения технологических операций при помощи специального оборудования; дистанционный контроль и диагностирование технического состояния транспортно-технологических машин и комплексов.

- *экологическое*: сокращается негативное воздействие с.-х. производства на окружающую среду, т.е. более точная оценка потребностей культуры в азотных удобрениях приводит к ограничению их применения путем дифференцированного внесения; анализ и накопление данных с целью отслеживания изменения состояния полей с течением времени.

- *экономическое*: рост производительности и/или сокращение затрат повышают эффективность агробизнеса.

Другие преимущества для агробизнеса могут заключаться в электронной записи и хранении истории полевых работ и урожаев (многофакторный анализ и визуализация собранных данных), что может помочь как при последующем принятии решений, так и при составлении специальной отчетности о производственном цикле.

Для лучшей реализации концепции ИНСУ точными агротехнологиями все данные и программные средства объединяются в единую корпоративную систему управления ресурсами (рис. 2).

В состав информационно-навигационных систем управления точными агротехнологиями (точным земледелием) входят: специализированное навигационное оборудование; бортовой компьютер с необходимым и достаточным для каждого конкретного хозяйства программным обеспечением для сбора, анализа данных и выдачи данных для бортовых датчиков; система параллельного вождения и автопилотирования; бортовые датчики дифференцированного и точного внесения удобрений; датчики мониторинга урожая; датчики для измерений

свойств почвы (температура, влажность и пр.), а также определения состояния возделываемых растений.



Рис. 2. Схема реализации ИНСУ точными агротехнологиями [3]

Точное земледелие представляет собой высшую форму адаптивно-ландшафтного земледелия, основанного на наукоемких агротехнологиях с высокой степенью технологичности. Широкое внедрение таких агротехнологий в с.-х. производство требует повышения качественного уровня знаний и опыта специалистов.

### Литература

1. **Точное земледелие**, система точного земледелия [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.infobis.ru/tochnoe-zemledelie.html>.
2. **Мониторинг транспорта** в сельском хозяйстве земледелия [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.infobis.ru/monitoring-transporta-sh.html>.
3. **Точное земледелие** [электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.technoserv.ru/ru/solutions/gis/farming/>

## ПРОЕКТ КОНСТРУКЦИИ ОБОРОТНОГО ПЛУГА ДЛЯ МОТОБЛОКА

Сегодня большинство работ на приусадебном участке или в фермерском хозяйстве берут на себя современные средства малой механизации, которые предназначены для облегчения трудоемкой работы при выполнении большинства технологических операций (рис. 1).

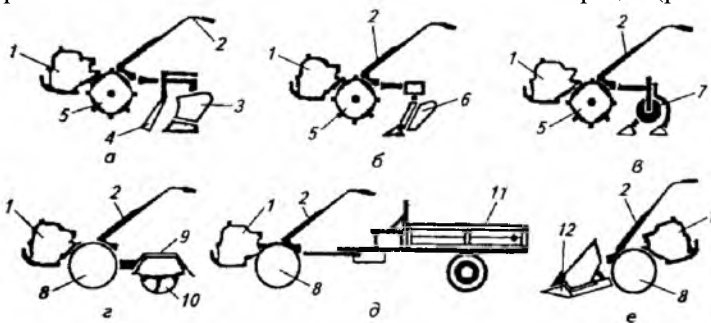


Рис. 1. Схемы агрегатирования мотоблоков с орудиями и машинами [1]:

*a* – с плугом; *б* – с орудником; *в* – с культиватором;  
*г* – с фрезой; *д* – с тележкой; *е* – с косилкой;

*1* – двигатель; *2* – рукоятки управления; *3* – плуг; *4* – черенковый нож;  
*5* – колеса с грунтозащепами; *6* – орудник; *7* – культиватор;  
*8* – пневматические колеса; *9* – кожух; *10* – фреза; *11* – тележка; *12* – косилка

Обработка почвы – одно из основных звеньев системы современного земледелия, в том числе и в условиях малых форм собственности. Механическая обработка почвы изменяет строение пахотного слоя, в результате обеспечиваются наиболее благоприятные условия для протекания биологических, физико-химических, физических процессов в почве.

При вспашке отвальным плугом верхний слой почвы, который бесструктурен и содержит стерню, растительные остатки, сорняки, вредных насекомых и фитопатогенные микроорганизмы, сбрасывается на дно борозды, а нижний оструктуренный, более свободный от вредных организмов, выносится на поверхность, создавая благоприятные условия для последующей культуры. Оборачивание необходимо для заделки на предусмотренную глубину дернового слоя многолетних трав и внесенных по поверхности удобрений. Лучшее орудие – оборотный отвальный плуг: во-первых, это идеально



выровненный участок без свальных гребней и развальных борозд; во-вторых, увеличение производительности и уменьшение расхода топлива, которые достигаются за счет челночного способа движения, т.е. существенно уменьшается количество холостых проездов отсутствие клиньев при работе [2].



Рис. 2. Обратные плуги зарубежного производства для мотоблоков:  
 а, б – обратные плуги для мотоблоков Grillo (Италия);  
 в – обратный плуг Зыкова (Украина); д – обратный плуг для мотоблоков  
 Салпот 5 Л1-6,5, 5 БС-6,5, 5 Р-6, 5 БС-1, Фаворит МБ 3, МБ 5 (Украина);  
 е – обратный плуг Крот (Беларусь)

На основе проведенного анализа *Internet*-источников, отзывов пользователей средств малой механизации, конструкций обратных плугов отечественного и зарубежного производства для мотоблоков (рис. 2), патентного поиска (пат. 2109418 [3], пат. 2262821 [4]), расчетов, необходимых для проектирования рабочей поверхности корпуса плуга предлагаем конструкцию обратного плуга для мотоблока (рис. 3) со следующими техническими характеристиками: ширина захвата корпуса – 200 мм; предельная глубина обработки почвы – 157 мм; лемех трапецидальный– образует ровное дно борозды – подрезает пласт почвы и направляет его на отвал; отвал корпуса – полувинтовой – хорошо оборачивает пласт, но хуже рыхлит его, обеспечивает заделку в

почву пожнивных остатков, органических удобрений, сорняков и их семян, находящихся на поверхности поля.

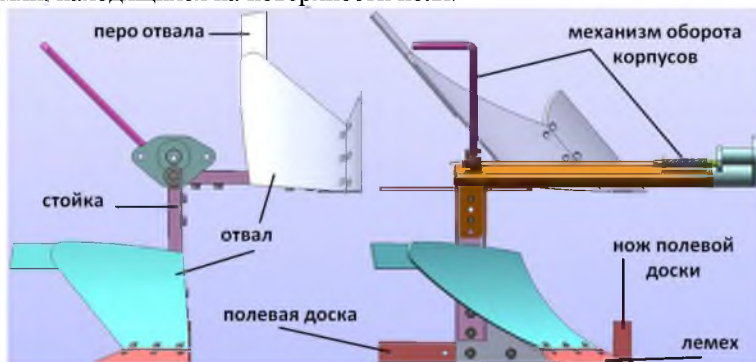


Рис. 3. Обратный плуг для мотоблока

За счёт устранения при вспашке холостых пробегов мотоблока производительность обратного плуга в 2 раза выше по сравнению с обычным (0,15..0,17 га/ч). Каждый корпус включает перо отвала для доваливания пласта почвы и получения слитной пашни, нож полевой доски для получения ровной стенки борозды. Предусмотрена ступенчатая регулировка глубины обработки почвы путем перемещения корпуса по стойке с шагом 20 мм. Для перевода плуга из транспортного в рабочее положение и оборота корпусов при вспашке в конструкции предусмотрен механизм с подпружиненным фиксатором.

### Литература

1. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.
2. **Научные основы** обработки почвы [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://agronomic.ru/stati/obrabotka-potchvy/nauchnye-osnovy-obrabotki-potchvy-103.html>
3. **Пат. 2109418** Российская Федерация, МПК А01В3/42 Обратный плуг [Текст] / Кузнецов Ю.И., Анискин В.И., Бурченко П.Н., Педай Н.П., Поляков А.Г., Голивец В.А., Овчинникова Н.И., Кузнецов А.Ю., Ларионов М.А.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. – №96119726/13; заявл. 01.10.1996; опубл. 27.04.1998. – 3 с: ил.
4. **Пат. 2262821** Российская Федерация, МПК А01В3/30, МПК А01В3/42 Устройство для поворота вала обратного плуга [Текст] / Лобанов В.Д., Лобанов ДВ; заявитель и патентообладатель Лобанов Василий Дмитриевич, Лобанов Димитрий Васильевич. – №2004120683/12; заявл. 06.07.2004; опубл. 27.10.2005. – 3 с: ил.

## ПРОЕКТ КОНСТРУКЦИИ КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЯ ДЛЯ МОТОБЛОКА

Современные средства малой механизации (СММ), в частности мотоблоки и мотокультиваторы со сменными адаптерами, широко используются на приусадебных и в личных хозяйствах, превращая трудоемкую работу в удовольствие. На сегодняшний день потребительский рынок насыщен всевозможными навесными орудиями для СММ (рис. 1).

Применение современных средств малой механизации позволяет повысить производительность труда в 10-20 раз [1].



Рис. 1. Навесное оборудование на мотоблок и мотокультиваторы [2]

Проведенные исследования рынка навесного оборудования на мотоблоки отечественного и зарубежного производства, в частности касающегося технологического процесса, связанного с уборкой картофеля показали, что большинство картофелекопателей изготовлены по одному типу (рис. 2). Конструкция картофелекопателя состоит из активного лемеха, подкапывающего клубненосный пласт на установленную глубину, далее слой почвы вместе с клубнями поступает на колеблющийся прутковый грохот, на котором почва просеивается, а выкопанные клубни ложатся на ее поверхность.

Большинство рассмотренных картофелекопателей, представленных на рис. 2 и другие, в частности, картофелекопатели КУМ-3, Нева АН, Киров 610/910 АН, КТМ-2 имеет сходную конструкцию при-

вода, а именно на вал отбора мощности мотоблока надет шкив, который соединен со шкивом, установленном на модуле картофелекопателя посредством клиноременной передачи. С помощью нее и эксцентрика обеспечиваются колебательные движения активного лемеха и пруткового грохота.

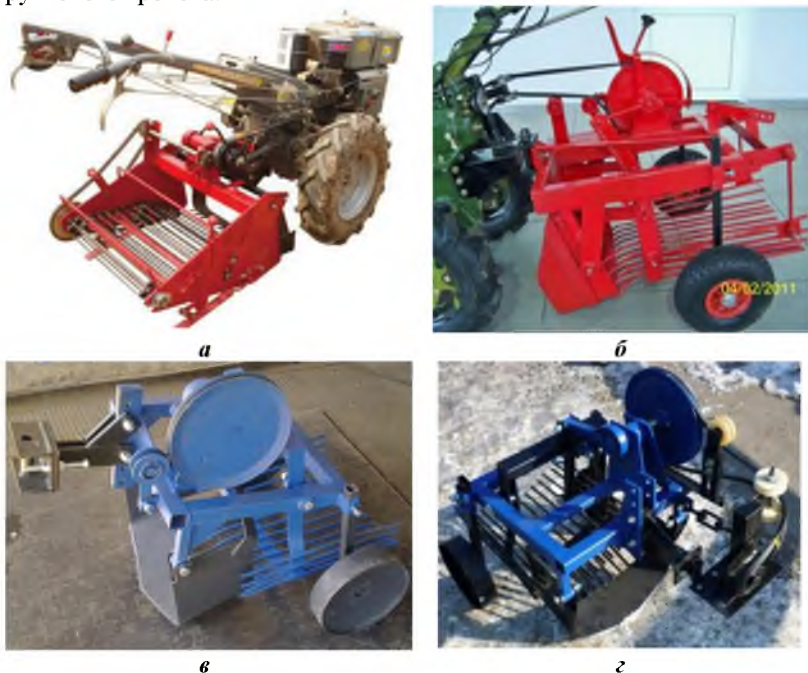


Рис. 2. Картофелекопатели для мотоблоков [3]:

*а* – картофелекопатель к мотоблокам Zirka LX 1080/1090, Кентавр 1070/1080, Зубр 78/79, Аврора 81/101, Добрыня 81/101, Forte 81/101 и др. аналогичных, имеющими боковой вал отбора мощности;

*б* – картофелекопатель к мотоблокам ЗУБР 105, Zirka 105, Parma;

*в* – картофелекопатель к мотоблокам Zirka SH-61, KIPOR, Кентавр 1070Д, Зубр JR-Q78, Зубр JR-Q79, Заря Sh 101, Аврора 81Д;

*г* – картофелекопатель "Полтава" к мотоблокам Зубр НТ-105/135, Заря SH-105/135, Forte 105/135, Zirka LX2060D, Кентавр 2060Д/2090Д, Аврора 105/135, Добрыня НТ105/135

Отличительной особенностью проекта конструкции картофелекопателя для мотоблока (рис. 3), предлагаемого нами, заключается в следующем: во-первых, привод активного лемеха осуществляется непосредственно от ВОМ мотоблока через эксцентрик и траверсу, которая шарнирно закреплена на раме картофелекопателя, таким образом

обеспечиваются колебательные движения активного лемеха и пруткового грохота в вертикально-поперечной плоскости. Во-вторых, на картофелекопатель предусмотрены регулировки заглубления активного лемеха путем перестановки по вертикальной стойке опорных металлических колес (15...20 см), а также угла наклона пруткового грохота (10...20°) в зависимости от типа почвы на убираемом участке.

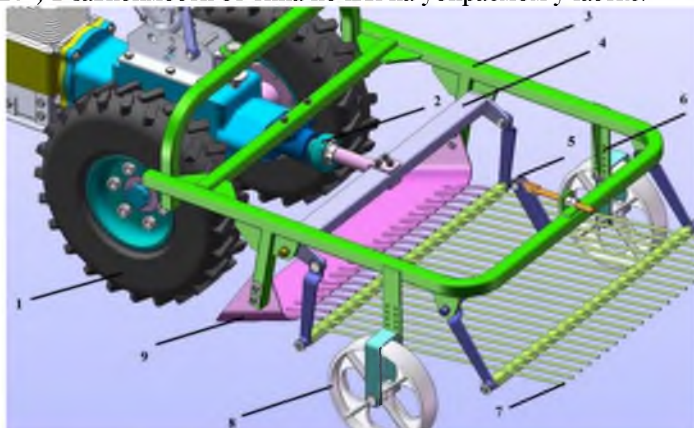


Рис. 3. Картофелекопатель для мотоблока:

1 – мотоблок; 2 – эксцентрик; 3 – рама картофелекопателя; 4 – траверса в сборе; 5 – механизм регулировки угла положения пруткового грохота; 6 – механизм регулировки заглубления активного лемеха; 7 – прутковый грохот; 8 – опорное металлическое колесо; 9 – активный лемех

Расчетная производительность спроектированного картофелекопателя для мотоблока составляет 0,2...0,25 га за час чистого времени при рабочей скорости движения 3...4 км/ч.

### Литература

1. **Малая механизация** для вашего хозяйства / сост. В.Н. Мосякин. – Харьков: Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга»; Белгород: ООО «Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга», 2008. – 288 с.
2. **Навесное оборудование** для мотоблока и мотокультиваторов "Нева" [Электронный ресурс] – режим доступа: [http://www.motoblok.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=83](http://www.motoblok.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=83)
3. **Картофелекопалки** [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://motostroy.com.ua/navesnoe-dlya-motoblokov/kartofelekopalki-dlya-motoblokov.html>

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПЛЕКСА МАШИН ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ЗАДЕЛКИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР**

Промежуточные и сидеральные культуры способствуют улучшению физико-механических свойств и минимизируют эрозийные процессы на любых типах почв, а также способствуют их оздоровлению. Поэтому актуальность производства данных культур растет год от года, особенно при интенсивном использовании земельных угодий. Однако широкое развитие данного агротехнического способа улучшения почв в нашей стране сдерживается необходимостью использования дополнительных технологических операций по посеву сидеральных и промежуточных культур, а также из-за значительных сложностей, связанных с качественной заделкой данных культур в почву. Плохо измельченные и незаделанные растительные остатки могут вызвать значительные сложности при проведении посевных операций при возделывании последующих культур.

Задачи настоящего исследования:

1. Скомплектовать комбинированный агрегат, для исключения необходимости проведения дополнительной операции по посеву сидеральных и промежуточных культур.
2. Подобрать орудия, способные качественно измельчать растительные остатки и равномерно распределять их по поверхности поля.
3. Подобрать орудия для качественной заделки измельченной массы в верхний слой почвы.

Значимость сидеральных и промежуточных культур.

Сидераты – это зеленое удобрение, получаемое запахиванием в почву растительной массы для обогащения ее органическим веществом – азотом. Они позволяют улучшать водный, воздушный и тепловой режимы почвы. Они экологически чистые, экономически выгодные, базируются на использовании ресурсов солнечной энергии для производства органических удобрений.

Продолжительность вегетационного периода сидератов от 35-40 дней до 70-80 дней (в зависимости от культуры).

Сидераты используют как промежуточную культуру между основными. При этом они затеняют почву, угнетают сорняки, выступают в роли фитосанитаров, препятствуют водной и ветровой

эрозии, улучшают ее агрохимические, водно-физические свойства и структуру.

Положительно влияют на качество выращиваемой продукции. Особенно ценные сидераты бобовых растений (они фиксируют азот из воздуха; люцерна – 200-500 кг/га, клевер – 150-300 кг/га, люпин – 250-400 кг/га, донник – 200-300 кг/га, горох, соя – до 150 кг/га).

Зеленые удобрения способствуют борьбе с вредителями и болезнями с/х культур. Так люпин имеет в своем составе токсичные алкалоиды, которые губительно действуют на колорадского жука, он покидает это поле и не зимует.

Хозяйства с низким экономическим потенциалам ориентируются на сидератах, используют местные ресурсы: оставленная на поле измельченная солома, стебли, ботва свеклы и др. становятся дешевым и эффективным способом удобрения почвы.

Сидераты используются также при подготовке почвы как сидеральные пары для озимых культур.

По способу использования зеленой массы различают:

- полное использование (запахивается вся сидеральная масса);
- укосное (запахивается надземная масса сидератов);
- отавное (запахиваются растительные остатки после укоса на зеленый корм). Это позволяет заменить 30 т/га перегноя (навоза), минимизировать утечку из почвы удобрений:

- кальция 80-100 кг/га;
- азота 46-60 кг/га;
- магния 18-20 кг/га;
- водорастворимого гумуса 10-16 кг/га.

При этом коэффициент использования азота зеленых удобрений в первый год действия выше, чем из перегноя.

Способы посева сидеральных культур.

1. Перед посевом сидератов почву рыхлят культиватором на глубину 5-7 сантиметров. Затем сеют семена сидератов зерновыми сеялками.

2. Семена сидератов разбрасывают навесными разбрасывателями минеральных удобрений по поверхности обработанного культиваторами поля и боронуют для заделки в почву.

В первом случае необходимо выполнять один дополнительный проход посевным агрегатом, во втором – два прохода: разбрасыватель и сцепка борон.

Для решения первой задачи предлагается усовершенствовать процесс посева сидеральных и промежуточных культур в почву путем установки на почвообрабатывающие агрегаты пневматических сеялок,

которые равномерно распределяют семена сидеральных культур под прикапывающие рабочие органы, которые входят в состав современных почвообрабатывающих машин. Ввиду того, что сидеральные культуры достигают значительных размеров с довольно грубой внутренней структурой, то их заделка в почву любыми почвообрабатывающими орудиями становится довольно сложной задачей ввиду забивания орудий длинностебельной массой. Поэтому возникает необходимость предварительного измельчения сидератов и промежуточных культур с помощью полевых измельчителей с вертикальной или горизонтальной осью вращения рабочих органов.

Однако данные операции требуют значительных затрат энергии и времени, а также оставляют на поле длинные остатки, примятые ходовой системой тракторов. Для решения второй задачи предлагается использовать машину, способную качественно измельчать и равномерно распределить по поверхности почвы растительные остатки сидеральных и промежуточных культур с минимальными затратами времени и энергии.

Третья задача легко решается при использовании культиватора «Кристалл» компании «Лемкен», оборудованного лапами «Тримикс». Данные лапы хорошо перемешивают и заделывают в почву растительные остатки, способствуя их дальнейшему хорошему разложению почвенными микроорганизмами и грибами.

Таким образом, применение предлагаемого комплекса машин позволяет снизить затраты энергии и времени на посев, измельчение и заделку сидеральных и промежуточных культур, обеспечивая высокое качество выполнения данного агротехнического приема.

### **Литература**

1. **Турбин Б.Г.** Сельскохозяйственные машины / Б.Г. Турбин, А.Б. Лурье и др. – М.: Машиностроение, 1967. - 577 с.
2. **Системы земледелия** / А.М. Гатаулин, И.Г. Платонов, А.Ф. Сафонов. – М.: КолосС, 2006.
3. <http://www.agrosalon.ru/Exhibition/Participants/>



## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ РОТОРНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

В современных условиях технической оснащенности агропромышленного комплекса и усложнения с.-х. техники значительно повышаются требования к ее надежности, что приводит к необходимости контроля ее состояния.

Простой техники, потери урожая, потери продукции, как результат потери прибыли – это неполный список последствий, вызванных неработоспособностью роторных рабочих органов сельскохозяйственных машин (молотильный барабан, измельчающий барабан, вентилятор очистки и др.) Выходом из данной ситуации является своевременная диагностика и технический сервис.

Своевременный технический контроль и выполнение только действительно необходимых операций по ремонту и регулированию снижает расход запасных частей и топливно-смазочных материалов.

В настоящее время имеют большую значимость методы безразборной оценки технического состояния машин на основе внедрения систем бортового автоматического диагностирования - это позволяет при минимальных трудовых затратах с высокой оперативностью и достоверностью определять техническое состояние работающей машины.

Существующие методы для оценки технического состояния рабочих органов уборочных машин можно разбить на три группы: органолептические, по структурным параметрам и по параметрам сопутствующих процессов.

Органолептические методы применяются механизаторами ежедневно в процессе работы по внешним признакам; они основаны на опыте и интуиции работника.

Методы диагностики по структурным параметрам представляют собой статические измерения геометрических размеров. Диагностирование такого типа проводится при помощи сравнительно простых механических диагностических устройств и несложных электронных приборов, реализованных в переносных диагностических комплектах КИ-13919А, КИ-13970, КИ-13924, КИ-11382М, а также в передвижных диагностических установках КИ-13905М, КИ-13925, КИ-13950 (рис.1) обеспечивающих проверку до 100 параметров.

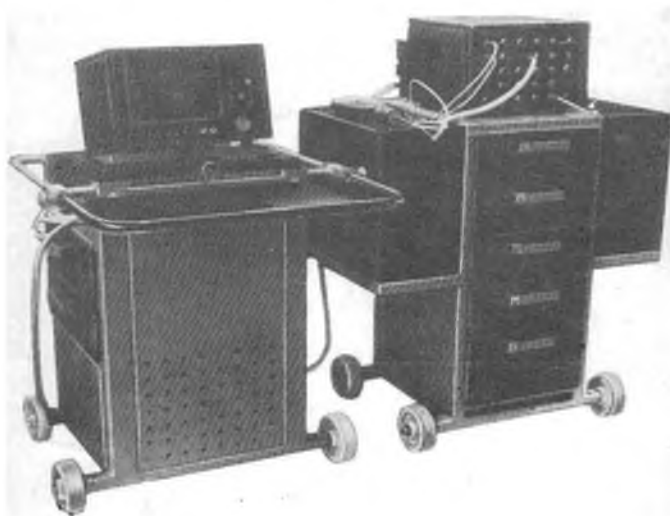


Рис. 1 Общий вид автоматизированного машинотестера  
КИ-13950 ГОСНИТИ

Основными, на данный момент, считаются методы диагностирования по параметрам сопутствующих процессов, так как они дают более полную картину о неисправности и самое главное позволяют проводить измерения в динамике.



Рис. 2. Общий вид диагностического комплекта «Вибро-Навигатор»

Большой интерес представляет диагностирование неисправностей роторных рабочих органов сложных уборочных комбайнов, потому как именно от них в большей мере зависит качество технологического процесса и как следствие качество конечного продукта.

Наиболее перспективным и результативным является вибрационный метод диагностики роторных рабочих органов, проводимый электронными приборами, например: ИМД-Ц, ИПД-3М, ЭМДП, ВПК-2, «Вибро-Навигатор» (рис.2), разработанный и реализованный группой исследователей СПбГАУ, МАРГТУ, СЗ НИИМЭСХ и др.

Существующая тенденция в совершенствовании уборочных машин заключается в интенсификации их рабочих режимов и повышении производительности. Стремление при этом снизить возросшие моменты инерции вращающихся и возвратно-поступательно движущихся механизмов требует постоянного поиска эффективных мер по снижению вибрации и износа элементов комбайнов. Для этого требуется более глубокое изучение динамических процессов при работе агрегатов, техническое состояние которых оказывает наибольшее влияние на вибрационное состояние и безотказность уборочных машин.

#### Л и т е р а т у р а

1. **Павлов, Б.В.** Диагностика «болезней» машин/ Б.В. Павлов // Москва - Изд-во «КОЛЮС» 1978. – 144с.
2. **Бутусов, Д.В.** Совершенствование методов и средств диагностирования рабочих органов сложных уборочных машин по параметрам вибрации / Автореферат Д.В. Бутусов. - СПб: СПбГАУ, 2002. – 18 с.
3. **Безразборные методы диагностики сельскохозяйственной техники** / Материалы научно-практической конференции 29-31 января / Под ред. докт. техн. наук В.А. Аллилуева. – Ленинград, 1991. – 52 с.
4. **Новиков, М.А.** Надежность самоходных уборочных машин в современных экономических условиях АПК/ М.А. Новиков, В.А. Аллилуев, Ю.Н. Сидьганов, В.Б. Неклюдов / Под ред. проф. В.А. Аллилуева. - Йошкар-Ола, 2001. – 122 с.

## **ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯХ**

В современном мире люди довольно часто встречаются с понятиями : 3D моделирование, 3D графика. Возникает вопрос: «Что же это такое?».

3D моделирование, или трехмерное моделирование - это создание цифровой объемной модели какого-либо объекта. Такие модели создаются с помощью специального программного обеспечения на основе набросков, фотографий, чертежей, текстовой информации и прочих исходных данных. Наиболее популярные в настоящее время пакеты для 3D-моделирования - 3D Studio MAX, Maya, Cinema4D, XSI. Полученную с их помощью 3D-модель потом можно посмотреть с любой стороны, под любым ракурсом при любом освещении.

3D моделирование используется компаниями, которые занимаются архитектурой, строительством, дизайном интерьеров. Сейчас уже редко кто обходится без 3D визуализации в данных случаях. Так же частыми заказчиками являются конструкторские бюро, ведь 3D моделирование позволяет увидеть проектируемый объект до строительства первого опытного образца, когда он существует только в чертежах а то и просто в виде задумки конструкторов. Таким образом, можно начать продвигать продукт еще до внедрения в производство.

Объектом для создания 3D модели была выбрана электрическую печь сопротивления т.к ЭПС широко используются в промышленности, лабораторных и научных исследованиях для плавления, сушки, предварительного нагрева, обжига, закалки и других видов термической обработки разнообразных материалов благодаря следующим достоинствам:

- Возможность равномерного нагрева изделий до температур в 2500 °С
- Компактность конструкции и высокая мощность нагрева
- Автоматизация управления, возможность интегрирования в промышленные технологические цепочки
- Простота регулировки рабочих режимов, в том числе при сложных графиках температурного воздействия

- Использование эффективных средств герметизации – вакуум, среда защитных газов, совместимость с режимами специальной атмосферы при химико-термическом воздействии (при азотировании, цементации и т.п.

Наглядная визуализация ЭПС в трехмерном пространстве производит впечатление на клиентов т.к. позволяет получить более реалистичную геометрию. 3D моделирования -это простой и недорогой способ своими глазами увидеть что вы получите в финале, до начала проведения работ. 3D видение позволяет более разумно распорядиться бюджетом на сооружение печи, оптимизируя, отнимая и заменяя ненужные части конструкции. Если необходимо, то можно внести поправки уже на этапе обсуждения проекта.

Электрическая печь прямого действия предусматривает нагрев размещенного в ней металлического изделия путем пропускания тока непосредственно через него. Это позволяет обеспечить стремительный нагрев детали до необходимых температур за считанные секунды. Однако громоздкость и другие конструктивные сложности, а также трудность с оперативной регулировкой режимов ограничивают применение таких установок. Большая часть ЭПС выполняется по косвенной схеме, с использованием нагревательных элементов из жаропрочных материалов. Проволочный либо ленточный нагреватель из таких прецизионных сплавов, как нихром или фехраль, характеризуется долгим сроком службы, надежностью, точным соблюдением задаваемых температурных параметров и рядом других достоинств. Промышленностью изготавливается весьма широкий ассортимент печей косвенного воздействия, с обеспечением теплопередачи за счет конвекции, излучения, теплопроводности либо комбинации этих факторов.

### Литература

1. **Жаворонков, М.А.** Электротехника и электроника / М.А. Жаворонков. - 2-е изд. – М.: ИЦ «Академия», 2008.
2. <http://www.metotech.ru>
3. <http://ru.wikipedia.org>

## **РОЛЬ ПРОПИТКИ ИЗОЛЯЦИИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В ПОВЫШЕНИИ ИХ НАДЕЖНОСТИ**

Исследования показали, что наиболее слабый элемент асинхронного электродвигателя – обмотка, на долю которой приходится свыше 80 % отказов от их общего числа.

Надежность обмоток зависит от состояния изоляции. В процессе эксплуатации электрических машин, а также их хранения и транспортировки она подвергается разнообразным внешним воздействиям, приводящим к ухудшению ее свойств [1, 2].

Основной характеристикой изоляции, определяющей надежность работы электрической машины, является ее электрическая прочность. Однако это свойство изоляция может сохранить в процессе эксплуатации лишь при наличии многих других качеств, снижение уровня которых приводит к уменьшению электрической прочности. Так изоляция должна сохранять высокую теплопроводность, в противном случае неизбежно возникновение повышенных местных нагревов, сопровождающихся ускоренным ее разрушением. Изоляция должна обладать достаточной механической прочностью и эластичностью, которые исключили бы возможность образования остаточной деформации трещин, расслоения ее под действием механических усилий. Изоляция должна сохранять стабильный химический состав, так как его изменения приводит к снижению электрической прочности изоляции. Необходимым условием сохранения электрической прочности является устойчивая структура изоляции, так как лишь однородная и монолитная структура может обладать высокой теплопроводностью, достаточной влагостойкостью и способностью длительно работать в электрических полях высокой напряженности. В зависимости от конкретных условий работы к изоляции могут предъявляться дополнительные требования (химостойкость, морозостойкость и т.д.) [1, 2].

Разрушение изоляции происходит в результате нагрева, механических усилий, влияния влаги и агрессивных сред и других факторов. Постепенное разрушение изоляции обычно завершается пробоем – явлением, свидетельствующим о значительном снижении электрической прочности изоляции [3, 4, 5].

Одним из важнейших факторов старения и износа изоляции являются механические и термомеханические нагрузки. К первым от-

носят статическое давление на изоляцию, изгибающие и скручивающие усилия, удары и вибрация. Термомеханическими называются нагрузки, возникающие в результате периодических нагревов и охлаждений обмотки. Более существенное влияние на процесс разрушения изоляции оказывают циклические знакопеременные нагрузки, возникающие под действием вибраций различного происхождения. Новая изоляция, прочная и эластичная, мало подвержена вибрационному старению, особенно при повышенных температурах, когда пропиточный состав обладает высокой пластичностью. По мере старения изоляции разрушающее действие вибрации прогрессирует. Этому способствует постепенное ослабление крепления обмотки, как в пазовых, так и в лобовых частях. Важным фактором старения изоляции является воздействие влаги и химически активных сред. Влага проникает в изоляцию машины, когда она находится в нерабочем состоянии. Особенно интенсивно этот процесс идет во время остывания машины после ее работы, так как в этот период давление в порах и капиллярах изоляции несколько ниже атмосферного. Малая вязкость и другие свойства воды обуславливают ее высокую способность проникать в мельчайшие поры. Пропитка обмоток уменьшает скорость поглощения влаги изоляцией электрической машины, что повышает ее надежность.

Итак, основной причиной выхода из строя изоляции асинхронных двигателей в процессе эксплуатации является снижение ее пробивного напряжения из-за увлажнения, теплового старения или механического износа. Надежность изоляции определяется не только свойствами самих электроизоляционных материалов, но и качеством пропитки, которая может значительно замедлить процессы теплового старения и увлажнения электроизоляционных материалов вследствие уменьшения площади соприкосновения их с окружающей средой.

### Литература

1. **Ерошенко, Г.П.** Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий / Г.П. Ерошенко и др. – Ростов-на-Дону. Терра, 2001. – 590 с.
2. **Пястолов, А.А.** Эксплуатация электрооборудования / А.А. Пястолов. – М.: «Агропромиздат», 1990. – 281 с.
3. **Барэмбо, К.И.** Сушка, пропитка и компаундирование обмоток электрических машин / К.И. Барэмбо, П.М. Берштейн. – М.: Энергия, 1979. – 304 с.
4. **Бернштейн, Л.И.** Изоляция электрических машин общепромышленного применения / Л.И. Бернштейн. – М.: Энергия, 1971. – 253 с.
5. **Ванурин, В.Н.** Статорные обмотки современных короткозамкнутых электродвигателей: Учеб. пособие для слушателей ФПК / В.Н. Ванурин. – зерноград, ПМГ ВНИПТИМЭСХ, 1990. – 205 с.

## **ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ РЕГИОНА НА ВЫБОР ТИПА ТЕПЛОНАСОСНОЙ УСТАНОВКИ**

Нетрадиционные виды источников энергии все больше находят применение в теплоснабжении жилых и производственных зданий.

Несмотря на наметившееся уменьшение доли потребляемого органического топлива в общем балансе энергопотребления за счет использования возобновляемых источников энергии (ветровой, геотермальной, солнечной, биоэнергии и др.), по крайней мере, в первой половине XXI века, основным источником энергии по-прежнему останется органическое топливо — газ, нефть и уголь. Это означает, что при использовании традиционных способов теплоснабжения сохранится и интенсивность выбросов вредных продуктов сгорания органического топлива.

Альтернативой этой традиционной системе теплоснабжения могут служить теплонасосные установки (ТНУ) [1], превращающие низкопотенциальную тепловую энергию окружающей среды (воды, грунта, воздуха), а также «тепловые отходы» промышленных предприятий и коммунальных служб в тепловую энергию требуемого потенциала.

Эффективность использования ТНУ во многом связана с наличием (выбором) источника низкопотенциальной теплоты. Немаловажное значение при выборе теплонасосной установки играют климатические условия данного региона [2].

Ленинградская область относится к зоне умеренного климата, переходного от океанического к континентальному, с умеренно мягкой зимой и умеренно теплым летом. По причине большой изменчивости погоды ото дня ко дню (а иногда и в течение одних суток) северо-западный регион России, к которому относится Ленинградская область, является одним из самых сложных для прогнозирования. Особенностью Ленинградской области является неоднородность погодных условий по территории, обусловленная большой протяженностью области с запада на восток, разнообразием ландшафта и близостью крупных водоемов (Финский залив, Ладожское и Онежское озера). Перепады температуры воздуха, обусловленные сменой воздушных масс, могут значительно превышать амплитуду суточных колебаний и нередко достигают  $\pm 20^\circ$  и более.



Существует несколько вариантов установки тепловых насосов. Тепловые насосы типа «воздух/вода» получили наибольшее распространение благодаря невысокой стоимости и простоте установки, а также повсеместной доступности воздуха как источника низкопотенциальной энергии. Такие установки могут использовать как наружный воздух, так и отходящий из системы вентиляции воздух в качестве источника низкопотенциальной энергии. Широкое распространение ТНУ данного типа получили в регионах с мягким климатом и могут эксплуатироваться почти круглый год (до  $-12^{\circ}\text{C}$ ), однако при низких температурах их эффективность резко падает. В Северо-западном регионе ТНУ данного типа могут работать только в бивалентном режиме в сочетании котельным агрегатом [3].

Для ТНУ «вода/вода» в качестве источника низкопотенциальной энергии требуется скважина на воду, либо большой водоём, желательно с проточной водой. ТНУ такого типа могут работать в моновалентном режиме достаточно эффективно. В случае грунтовых вод, не содержащих кислорода, и с высоким содержанием железа и марганца колодцы могут разрушаться. В этих случаях нельзя допускать контакта грунтовых вод с окружающим воздухом, или необходимо соответствующим образом обработать воду.

На использование грунтовых вод должно быть получено разрешение соответствующего ведомства (обычно службы госводонадзора). Для использования тепла необходимо построить подающий колодец и водопоглощающий или инфильтрационный колодец.

Для работы тепловых насосов при определенных условиях могут использоваться озера и реки, т.к. они тоже выступают в роли аккумуляторов тепла. В этом случае следует предусмотреть промежуточный контур. По вопросам использования воды можно проконсультироваться в службе госводонадзора.

В Северо-Западном регионе грунтовые воды залегают на большой глубине и имеют довольно низкую температуру, всего  $+5,5^{\circ}\text{C}$ . В связи с этим использование грунтовых вод в нашем регионе практически не возможно.

ТНУ типа «рассол/вода» в качестве источника низкопотенциальной энергии в основном используют приповерхностный грунт.

Грунт аккумулирует солнечную энергию. Эта энергия воспринимается грунтом либо непосредственно в форме солнечной радиации, либо косвенно в форме тепла, получаемого от дождя или из воздуха. Грунт имеет свойство сохранять солнечное тепло в течение длительного времени, что ведет к относительно равномерному уровню температуры источника тепла на протяжении всего года, это обеспечивает

эксплуатацию теплового насоса с высоким коэффициентом мощности (к.п.д.) [3].

Аккумулированное грунтом тепло передается вместе со смесью из воды и антифриза (рассолом), точка замерзания которой должна находиться примерно на уровне  $-15^{\circ}\text{C}$  (необходимо придерживаться данных изготовителя), через горизонтально проложенные грунтовые теплообменники (которые также называются грунтовыми коллекторами) или через вертикально расположенные теплообменники, так называемые грунтовые зонды. В Северо-Западном регионе использование горизонтальных грунтовых коллекторов недопустимо, т.к. глубина промерзания грунта достигает 1,8 метра. Поэтому единственным приемлемым вариантом остаются вертикальные грунтовые зонды. Подобные установки, как правило, эксплуатируются моновалентно.

Проанализировав все основные типы установки ТНУ, можно сделать вывод, что для Северо-Западного региона наиболее подходящим вариантом являются установки типа «рассол/вода» с вертикально расположенными теплообменниками.

Могут найти применение также установки ТНУ типа «воздух-вода», но с обязательной установкой дополнительного котельного агрегата для работы при температуре наружного воздуха ниже  $-12^{\circ}\text{C}$ .

#### Литература

1. **Амерханов, Р.А.** Тепловые насосы / Р.А. Амерханов. — М.: Энергоатомиздат, 2005. — 160 с., ил.
2. **Амерханов, Р.А.** Теплоаккумуляционная и теплонасосная система теплоснабжения на основе возобновляемых источников энергии / Р.А. Амерханов, К.А. Гарькавый // Альтернативная энергетика и экология. - 2011. - 3(95). - С.41-43.
3. **Васильев, Г.П.** Теплонасосные системы теплоснабжения (ТСТ) для потребителей тепловой энергии в сельской местности / Г.П. Васильев // Теплоэнергетика. - 1997. - № 4. - С. 24-27.

УДК 621.182.12:628.162

Канд. тех. наук **В.Н. ГНЕЗДИЛОВ**  
Магистрант **А.В. КУЗЬМИН**

### **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСОНАТОВ В СИСТЕМАХ ВОДОПОДГОТОВКИ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ**

Для надежной эксплуатации оборудования или старого котельного агрегата необходимо обеспечение определенного водного режима. Его несоблюдение может привести к образованию накипи, уменьшению проходного сечения трубопроводов, тем самым увеличи-

ваются затраты на топливо и электроэнергию, требуемую на привод насосов, а в некоторых случаях к нестабильной работе и поломке оборудования и приборов [1].

Эффективная водоподготовка для системы теплоснабжения не только обеспечивает отсутствие накипи, но и способствует стабильной работе всей системы: котлов, внутридомовых систем, магистральных и разводящих сетей, отопительных приборов, а также поддерживает низкий уровень коррозии оборудования, магистральных и разводящих систем.

В настоящее время на источниках тепловой энергии используются следующие виды водоподготовки:

- стандартные методы химической обработки воды с использованием катионитных фильтров и механических песчаных фильтров;

- использование мембранной очистки (ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос);

- комплексонозная подготовка воды с использованием различных химических реагентов (комплексонов), связывающих соли жесткости, железа, кремния, а также растворенный кислород и углекислоту;

- электромагнитная импульсная обработка воды различных типов для предотвращения образований и удаления накипи на поверхностях котла;

- ультразвуковая очистка поверхностей нагрева от накипи.

Особый интерес представляет реагентная водоподготовка с применением комплексонов и комплексоноватов. Если основным принципом стандартной химической водоочистки является удаление мешающих примесей из подпиточной воды, то в случае реагентной водоподготовки происходит перевод примесей в неактивную форму, т.е., примеси оставаясь в воде, не откладываются на поверхностях теплообмена [2].

Комплексоноаты созданы на базе органических кислот (комплексонов) и представляют собой комплексные соединения цинка с фосфорорганическими кислотами, со стабилизирующими добавками против любых видов коррозии (ОЭДФ и НТФ).

Предотвращение накипеобразования карбонатно-кальциевого типа и аналогичных по природе отложений на поверхности теплообменного оборудования, трубопроводов теплотрасс основывается на способности комплексоноватов вступать во взаимодействие с солями кальция и магния, присутствующими в воде с образованием устойчивых комплексов в широком диапазоне pH. Механизм антинакипного действия комплексоноватов основан на избирательной адсорбции, на

активных центрах образующихся кристаллов накипи, что препятствует как росту самих кристаллов, так и вызывает изменение их формы, тормозит зарождение центров кристаллизации. В воде с большим содержанием солей жесткости комплексоны образуют прочный комплекс с ионами Ca и Mg, который блокирует направленный рост и агрегацию кристаллов накипи.

Отсутствие центров кристаллизации за счет блокирования поверхностей кристаллов обеспечивает поддержание солей жесткости в растворимом состоянии без выпадения на поверхность теплоэнергетического и теплообменного оборудования в виде накипи и отложений.

Комплексоны являются эффективными ингибиторами коррозии в системах паро- и теплоснабжения. Их постоянное применение снижает коррозионную активность воды, вызванную различными причинами, в среднем в 8—9 раз. В воде с содержанием кислорода, превышающим допустимые концентрации для нормальной эксплуатации систем паро-, теплоснабжения и ГВС, комплексоны являются ингибиторами смешанного действия. Механизм защитного действия этих комплексонов объясняется их адсорбцией на поверхностях металла и образованием защитного слоя труднорастворимых, смешанных комплексных соединений цинка и железа с ОЭДФ и НТФ, а также  $Zn(OH)_2$ .

Применение комплексонов позволяет также защитить поверхности теплоэнергетического и теплообменного оборудования, трубопроводов тепловых сетей от коррозии, вызванной высоким содержанием сульфатов и хлоридов в подпиточной (питательной воде). Механизм защитного действия основан на уменьшении скорости анодного и катодного процессов.

При длительном использовании обработки воды комплексонами (свыше одного отопительного сезона) происходит изменение структуры ранее образовавшейся накипи как железо-оксидного, так и карбонатно-кальциевого характера. На поверхностях нагрева теплоэнергетического оборудования, на поверхностях теплообменного оборудования, во внутримомовых системах отопления, в трубах теплотрасс — твердые накипь и отложения размягчаются, происходит процесс их постепенного удаления: с продувками (в паровых и водогрейных котлах), в грязевиках (в системах теплоснабжения).

При применении докотловой обработки подпиточной и питательной воды комплексоном резко сокращается сброс (на 50-100%) промывочных вод, продувочных вод систем обратного водоснабжения. При безнакипном режиме эксплуатации котлов сокращается выброс в атмосферу вредных веществ как минимум на 10%.

Технология комплексоновой водоподготовки позволяет подавить коррозионную активность и накипеобразующую способность воды, отмыть накипь и отложения в котлах (паровых, водогрейных), в магистральных, разводящих трубопроводах, внутридомовых системах отопления, а также в системах ГВС. Стоимость водоподготовки комплексоновыми ниже стоимости эффективной водоподготовки. При этом снижаются также эксплуатационные расходы и обеспечивается надежность системы водоподготовки.

### Литература

1. **Чаусов, Ф.Ф.** Проблемы и решения при внедрении технологии комплексоновой обработки воды. Опыт Удмуртского государственного университета / Ф.Ф. Чаусов, М.А. Плетнев, И.С. Казанцева // Журнал «С.О.К.». – 2004. - 6.
2. **Балабан-Ирменин, Ю.В.** К вопросу о методике выбора марки и дозы антинакипина для систем теплоснабжения / Ю.В. Балабан-Ирменин, Г.Я. Рудакова, В.Е. Ларченко, А.М. Рубанов // Энергосбережение и водоподготовка. - 2005. – 3.
3. **Потапов, С.А.** Перевод систем теплоснабжения на подпитку жесткой недеаэрированной водой / С.А. Потапов // Журнал «С.О.К.». - 2005. - 6.

---

Подписано к печати 22.04.2013г.  
Формат 60x84  $\frac{1}{16}$ . П. л. 29. Тираж 150. Заказ

---

Отпечатано с готового оригинал-макета, предоставленного редакционной коллегией, в типографии Издательства Политехнического университета.  
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.  
Тел.: (812) 550-40-14  
Тел./факс: (812) 297-57-76