

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК

№ 3(11)

**Специальный выпуск
по материалам научно-практической конференции
«СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН
ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА РОССИИ»,
посвященной памяти
Заслуженного деятеля науки и техники РФ,
доктора технических наук, профессора
Б.И. Кашпуры**

(29 июля 2009 года)

**Благовещенск
2009**

Редакционный совет:

Председатель совета –

И.В. Бумбар,

д.т.н., профессор, ректор ДальГАУ

Главный научный редактор –

П.В. Тихончук,

д.с.-х.н., профессор, проректор по научной работе

Ответственный секретарь – зам. главного редактора

А.А. Муратов,

к.с.-х.н., руководитель студенческого исследовательского бюро

Редакционная коллегия:

Анненков Б.Г., д.с.-х.н., член - корреспондент РАСХН, ДальНИИСХ;

Ващенко А.П., д.-с.-х.н., профессор, ПримНИИСХ;

Гуков Г.В., д.с.-х.н., профессор, ПримГСХА;

Макаров Ю.А., д.в.н., академик РАСХН, ДальЗНИВИ;

Неустроев М.П., д.в.н., профессор, Якутский НИИСХ;

Синеговская В.Т., д.с.-х.н., член - корреспондент РАСХН, ВНИИсои;

Тильба В.А., д.б.н., академик РАСХН, ВНИИсои;

Чугунов А.В., д.с.-х.н., профессор, академик АН республики Саха (Якутия), Якутская ГСХА;

Шелепа А.С., д.э.н., член - корреспондент РАСХН, ДВНИИЭОП АПК.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-25312), перерегистрирован в связи с изменением названия в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия (Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-30576 от 12 декабря 2007 г.).

Учредитель и издатель – ФГОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет».

Перепечатка и использование материалов допускаются с письменного разрешения редакции.

Электронная версия журнала на сайте: www.dalgau.ru.

СОДЕРЖАНИЕ

Хайрулин Р.Н. Основные технологические направления возделывания сельскохозяйственных культур в Амурской области.....	4
Бумбар И.В. Роль дальневосточного государственного аграрного университета в научном и кадровом обеспечении АПК Дальнего Востока	6
Гутник В.Н., Рубан Ю.Н. Современное состояние и перспективы развития комплексной механизации производства и переработки сельскохозяйственной продукции АПК Амурской области	14
Ширяев В.М. Ресурсосберегающие технологии в растениеводстве – основа развития АПК Амурской области.....	20
Панасюк А.Н. Научные основы формирования адаптивной системы технологий и машин для Дальнего Востока.....	24
Ковшик И.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур в современных условиях	30
Тихончук П.В., Захарова Е.Б., Столяров А.С. Создание информационных ресурсов для разработки научно-обоснованных технологических и организационных мероприятий в растениеводстве.....	34
Захарова Е.Б., Чурилова К.С., Дубовицкая Л.К. Агроэкономическая и энергетическая оценка посевных комплексов	37
Бумбар И.В., Канделя М.В., Рябченко В.Н. Состояние и проблемы развития сельскохозяйственной техники в свете проекта доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации.....	41
Липкань А.В. Переход мобильной полевой энергетики на резиноармированный полугусеничный и гусеничный ход – путь радикального повышения её функционально-экологической эффективности	50
Орехов Г.И., Чуев С.А. Мухин В.П., Татаринов М.И. Разработки ГНУ ДАЛЬНИИПТИМЭСХ для механизации обработки почвы в Амурской области.....	55
Сюмак А.В., Русаков В.В., Мунгалов В.А., Селин А.В., Цыбань А.А. Производственная проверка ресурсосберегающей технолого-технической системы производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции в зерно-соевом севообороте для мелкотоварного производства	59
Хилько В.И., Петренко Е.С. Состояние и основные направления совершенствования технолого-технической системы послеуборочной обработки зерна и подготовки семян	63
Гайдученко А.Н., Оборский С.Л., Толмачев М.В. Технология возделывания сои в севооборотах	67
Захарова Е.Б., Чурилова К.С., Никульчев К.А. Обработка почвы как элемент ресурсоэнергосберегающей технологии возделывания пшеницы и сои	75
Бумбар И.В., Кузнецов Н.С., Вязьмин М.И. Исследование среза растений сельскохозяйственных культур методом моделирования реального процесса	77
Рукоусев Р.В., Манзюк О.В. Влияние элементов технологии возделывания пшеницы на продовольственные качества зерна.....	81
Радикорская В.А. Оптимизация минерального питания зерновых культур и сои.....	87
Щегорец О. В., Чурилова К. С., Щегорец А.А. Энергосбережение в технологии возделывания картофеля на основе биологизации	90
Лазарев В.И., Чурилова К.С. Мониторинг зерноуборочных комбайнов на уборке зерновых культур и сои в Амурской области	93
Баштовой А.Г., Горчарук А.И., Ковалевский В.Н. Оптимизация сроков уборки от продолжительности созревания зерновых культур	103
Лонцева И.А., Шабанов О.Г. Первые шаги развития точного земледелия в Амурской области.....	109
Правила оформления редакционной подписки:.....	114

Хайрулин Р.Н.,

**и.о. заместителя министра сельского хозяйства Амурской области по отраслевым вопросам,
ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

В условиях глобального финансового и экономического кризиса перед российским АПК ставится задача максимально обеспечить население страны продукцией собственного производства. В целях создания благоприятных условий для устойчивого и эффективного функционирования и развития конкурентоспособного сельскохозяйственного сектора экономики области была разработана и принята долгосрочная целевая программа «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Амурской области на 2008 - 2012 годы», определяющая приоритетные направления развития сельского хозяйства области на период до 2012 года.

Основная цель программы максимальное вовлечение в оборот залежных земель и увеличение пашни в обработке до 1174,1 тыс.га. Посевные площади зерновых культур будут увеличены до 365,6 тыс. га, сои до 600 тыс. га. Объем производства зерновых культур к 2012 году возрастет в 2,6 раза, сои в 3 раза по отношению к уровню 2006 года.

Сегодня совершенно ясно, что достичь этих показателей только за счет увеличения посевных площадей будет нелегко, ставится задача увеличения продуктивности с каждой единицы обрабатываемой площади, причем не просто увеличение сборов, а получение продукции, отвечающей требованиям мировых стандартов качества. Достижение данной цели, сегодня невозможно без освоения в широких масштабах прогрессивных агротехнологий с использованием энергосберегающих систем обработки почвы, средств химизации и интенсивных сортов, применяемых в современном земледелии.

Сегодня в любой технологии сорт выступает как основополагающий фактор, так как все современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур базируются на комплексном использовании биологического потенциала сорта. Использование высокоурожайных, устойчивых к неблагоприятным условиям и болезням сортов является одним из низкзатратных агроприемов, позволяющим увеличить производство продукции на 10-30 % без дополнительных затрат на производство. В области имеется достаточное количество районированных сортов по всем сельскохозяйственным куль-

турам, в основном это сорта дальневосточной селекции и это правильная закономерность, так как местные сорта наиболее приспособлены к почвенно-климатическим и фитопатологическим условиям в районе возделывания.

Отдаленность нашего региона от передовых российских центров селекции зерновых и кормовых культур лимитирует появление новинок селекции в нашем регионе, приобретение семян сортов не прошедших испытание на территории области имеет определенные риски для производителей, поэтому нам необходимо активизировать работу по расширению сортоиспытания и внедрению в производство новых высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур. Такая работа в области уже ведется, так с 2008 года Амурский филиал ФГУ «Госсорткомиссия» приступил к поиску, испытанию и подбору сильных сортов мягкой яровой пшеницы, пригодных для возделывания на территории Амурской области, отвечающим качественным показателям для производства муки. Кроме того, расширено сортоиспытание сои, кукурузы и других кормовых культур.

Посев качественными семенами является одним из эффективных и менее затратных механизмов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. Посев кондиционными семенами высших репродукций позволяет до 35 % повысить урожайность зерновых культур и до 20 % сои. Подготовке кондиционных семян министерство сельского хозяйства области уделяется большое внимание. Под посев 2009 года было подготовлено 58,1 тыс. тонн семян зерновых культур и 48,9 тыс. тонн семян сои.

В настоящее время разрабатывается долгосрочная областная программа по развитию семеноводства сельскохозяйственных культур, которая увяжет производство оригинальных, элитных и репродукционных семян, позволит ограничить высев несортных и некондиционных семян, что значительно улучшит качественный и сортовой состав высеваемых семян, соответственно повысит продуктивность сельскохозяйственных культур.

Увеличения продуктивности и улучшение качества продукции в первую очередь неразрывно связано с проблемой повышения плодородия почв. Сегодня в Амурской об-

ласти эта проблема стоит особенно остро, 70 % от общей площади пашни имеет повышенную кислотность, на которых необходимо проводить известкование. Работы по химической мелиорации почв на протяжении последних 8 лет из-за отсутствия финансирования не проводились. По результатам обследования почв станции химизации САС «Амурская» установлено, что процент кислых почв в 2007 году увеличился по сравнению с 1990 годом на 15 %, поэтому вопрос с известкованием почв нам предстоит решать безотлагательно.

Серьезной проблемой растениеводства является обеспечение потребности сельскохозяйственных растений в элементах питания. Без применения минеральных удобрений нельзя серьезно говорить о качестве зерна, особенно продовольственной пшеницы. Под посев сельскохозяйственных культур в 2009 году впервые за последние 10 лет внесено 8,1 тыс. тонн д.в. минеральных удобрений, что на 2,0 тыс. тонн д.в. больше прошлого года. Тем не менее, это величина при пересчете на всю площадь составляет лишь 18,2 % от минимальной потребности для культурных растений. Сдерживающим фактором увеличения объемов внесения минеральных удобрений является их цена. Стабилизация цены на минеральные удобрения в текущем году положительно повлияло на увеличение объемов приобретения и внесения удобрений, но этого недостаточно.

Одним из важнейших агротехнических мероприятий в агрономии является размещение культур по лучшим и хорошим предшественникам. Как доказано наукой и подтверждено практикой зерновые культуры лучше всего размещать по пласту многолетних трав, занятым и сидеральным парам, для сои хорошими предшественником является сидеральный пар, рапс и зерновые культуры. Агрономической службе хозяйств области необходимо строго соблюдать севообороты, не допускать повторных посевов, особенно сои, так как это ведет к ухудшению фитосанитарного состояния посевов, накоплению специфических сорняков и вредителей сельскохозяйственных культур.

Важнейшее условие повышения продуктивности посевов - своевременная защита растений от сорняков, вредителей и болезней. Несвоевременное проведение защитных агроприемов может значительно снизить урожайность, сведя на нет повышенный потенциал сорта и эффективность внесенных удобрений.

Сегодня фирмами производителями пестицидов предлагается широкий спектр гербицидов, фунгицидов, инсектицидов и про-

травителей семян, позволяющих своевременно и эффективно проводить химобработки с целью улучшения фитосанитарного состояния посевов, повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции.

По расчетам специалистов министерства сельского хозяйства области, в 2009 году всего по области планировалось обработать гербицидами зерновые культуры на площади 208,7 тыс. га, сои - 338,2 тыс. га, что составляет соответственно 84 и 85 % от площади посева этих культур. Это довольно высокие показатели и их надо придерживаться в будущем, увеличивая пропорционально росту посевных площадей.

Особенно хотелось бы отметить увеличение в три раза объемов применения почвенных гербицидов под посев сои (Фронтьер Оптима, Трефлан, Гезагарт и др.). Сегодня почвенных гербицидов внесено на площадь 72,9 тыс. га или 20 % от площади посева данной культуры в области. Особенно актуально применение гербицидов с почвенной активностью при возделывании позднеспелых сортов сои, а также при поздних посевах сои, так как они мягче действуют на культурные растения, не вызывают стресс и не затягивают период вегетации, как это нередко отмечается при применении гербицидов по вегетирующим растениям.

Применяя гербициды, не следует забывать и про механические способы борьбы с сорняками – боронование посевов до и после всходов помогает эффективно бороться с сорной растительностью, улучшает водно-воздушный режим почвы, активизирует азотфиксирующую способность корневой системы, ускоряет развитие всего растения в целом.

Для реализации современных технологий необходим набор современной высокопроизводительной и надежной техники, сельскохозяйственных орудий, позволяющих качественно провести все требуемые операции в оптимальные сроки, особенно при посеве. И хотя парк сельхозмашин постепенно обновляется, но в большинстве хозяйств области он остается устаревшим и малоэффективным. Используемый машинотракторный парк имеет уровень амортизации более 85-95 %. Срок эксплуатации машин в основном составляет 16 лет и более. За последние девять лет сельхозпредприятиями области приобретено 340 тракторов, в том числе 34 Бюллера с посевными комплексами, 544 зерноуборочных комбайнов. Темпы приобретения новой техники необходимо постоянно наращивать. Только наличие высокопроизводительной техники позволяет производителям делать уклон на минимализацию обработки

почвы, более широко осваивать прогрессивные ресурсосберегающие технологии.

Одним из основных аргументов в пользу освоения минимальных приемов обработки почвы, безусловно, является ресурсосбережение. Экономия топлива и сокращение трудовых затрат в дальнейшем обуславливает рентабельность и прибыль отрасли.

Учитывая опыт прошлых лет, обработка почвы в Амурской области должна быть энергосберегающей и одновременно влагосберегающей. Сегодня актуальна и вместе с тем наименее изучена в наших условиях минимальная - «нулевая» обработка почвы с использованием различных посевных ком-

плексов. В передовых хозяйствах области уже имеются наработки в этом вопросе, получены неплохие результаты, работа в этом направлении будет продолжаться.

Подводя итог, хотелось отметить то, что сегодня амурским аграриям предстоит безотлагательно решать проблемы технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства, осваивать наукоемкие ресурсосберегающие технологии. Результатом внедрения таких агротехнологий станет рост продуктивности посевов, что положительно скажется на стабилизации показателей и экономическом росте отрасли в целом.

Бумбар И.В., д.т.н., профессор, ректор ФГОУ ВПО ДальГАУ РОЛЬ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА В НАУЧНОМ И КАДРОВОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ АПК ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Несмотря на экономический кризис, охвативший мир и Россию в 2008 году и продолжающийся в 2009 г., Правительство поддерживает сельскохозяйственное производство, а также выделило на 2009 – 2010 учебный год достаточное количество бюджетных мест для обучения студентов по всем 29 специальностям ДальГАУ. На очную форму обучения установлена контрольная цифра бюджетных мест численностью 710 человек. Преимущественно количество бюджетных мест отведено на инженерные специальности (бакалавриат), а на блок экономических специальностей выделено лишь 20 мест. На заочную форму обучения контрольная цифра составит 265 человек.

Предстоящий учебный год отличается от предыдущих тем, что по большинству специальностей начнется подготовка бакалавров с 4-летним периодом обучения. Возросло количество мест для обучения в магистратуре.

Учебная работа. Основная задача ДальГАУ - это подготовка и помощь в трудоустройстве востребованных хозяйствами Амурской области и ДФО специалистов для АПК (рис.1).

При сохранении общей численности контингента студентов и слушателей на уровне в среднем около 8 тысяч человек за последние 5 лет (рис. 2), количество обучающихся по очной (бюджетной) форме снизилось на 36,2% по сравнению с 2005 г., что связано с уменьшением государственного заказа в 2008 и 2009 годах. В то же время численность слушателей ФПК увеличилась по сравнению с предыдущими годами примерно на 30% и

на начало прошлого учебного года составила 1614 чел. (рис. 3).

Проведено шесть выпусков специалистов в Биробиджанском филиале (рис. 3).

Средняя (годовая) численность выпускников университета за восемь лет по дневной (очной) форме обучения - 983 человека, из них 252 (25,6 %) обучались на платной (договорной) основе (рис. 4, 5).

В 2008 и 2009 годах были проведены выпуски студентов, обучающихся по целевым договорам, соответственно 173 и 191 человека. Из них наибольшее количество за счет средств бюджета подготовлено по следующим направлениям:

2008 г.: Сельское хозяйство - 60 чел.;

Технология продовольственных продуктов и потребительских товаров- 19 чел.;

Экономика и управление - 19 чел.; Транспортные средства - 22 чел.; Воспроизводство и переработка лесных ресурсов - 20 чел.

2009 г.: Сельское хозяйство - 53 чел.;

Технология продовольственных продуктов и потребительских товаров- 19 чел.;

Экономика и управление -.19 чел.; Транспортные средства-21 чел.; Воспроизводство и переработка лесных ресурсов - 12 чел.;

Строительство и архитектура - 12 чел.;

Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды - 12 чел.

Однако большинство выпускников не закрепляются в практическом производстве АПК по причине невысокого уровня заработной платы, социальных и жилищных про-

блем. Выход из этого положения связан с активизацией производственной базы АПК и поддержкой молодых специалистов, прежде всего выделением средств на жилищное строительство и приобретение жилья, а также дальнейшим развитием системы кредитования для образования личных подсобных хозяйств или фермерских и других предпри-

ятий в рамках национального проекта «Развитие АПК».

В 2008 и 2009 годах Программа закрепления молодых специалистов на селе начала действовать. Определены финансовые ресурсы, связанные с доплатой к должностному окладу и субсидий на строительство (приобретение) жилья на селе.

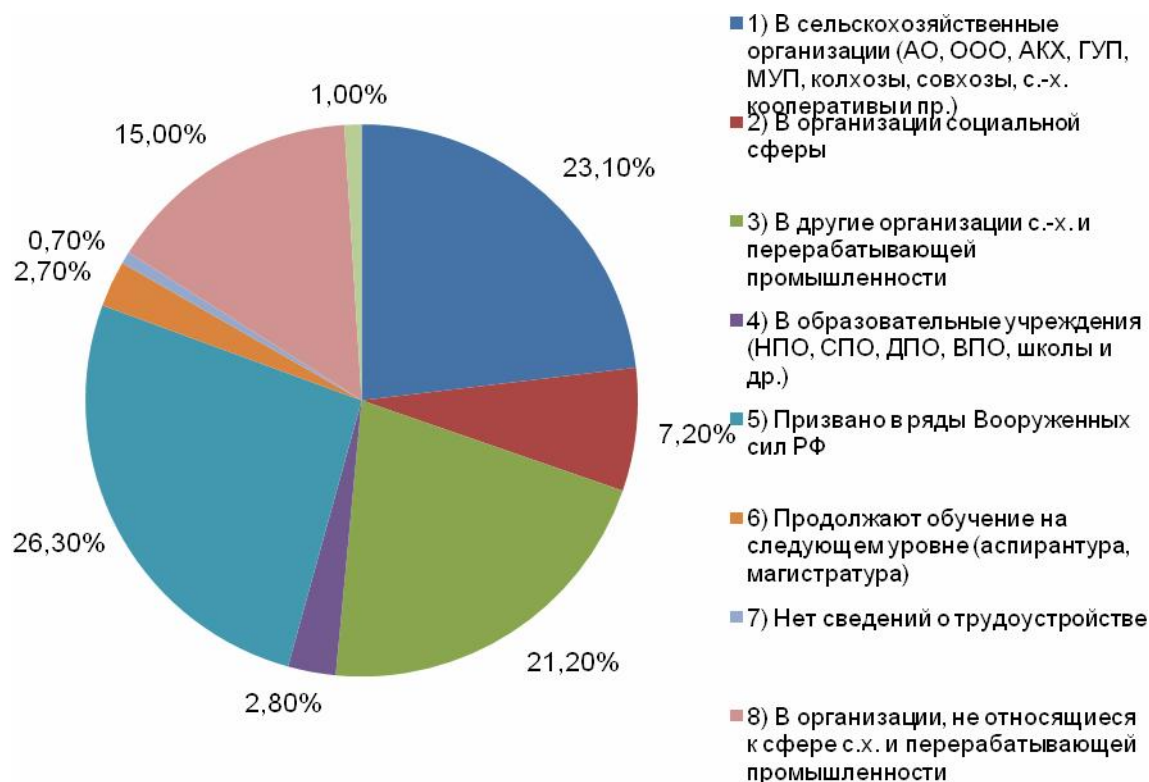


Рис.1. Показатели трудоустройства выпускников, обучавшихся за счет средств федерального бюджета по очной форме в 2009 году, %

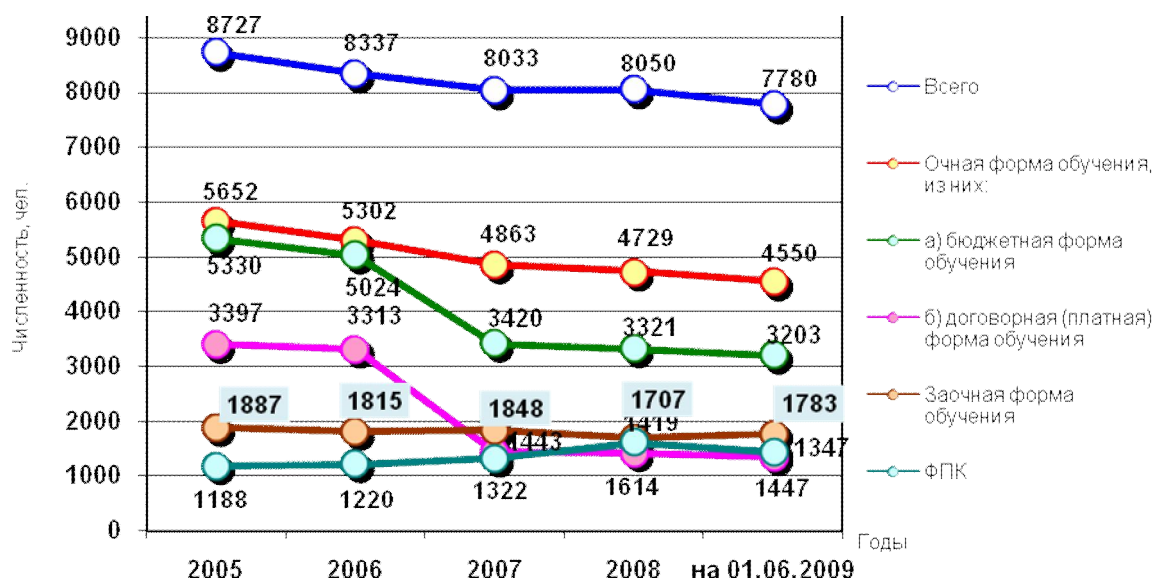


Рис. 2. Контингент студентов и слушателей университета за 2005 – 2009 гг.

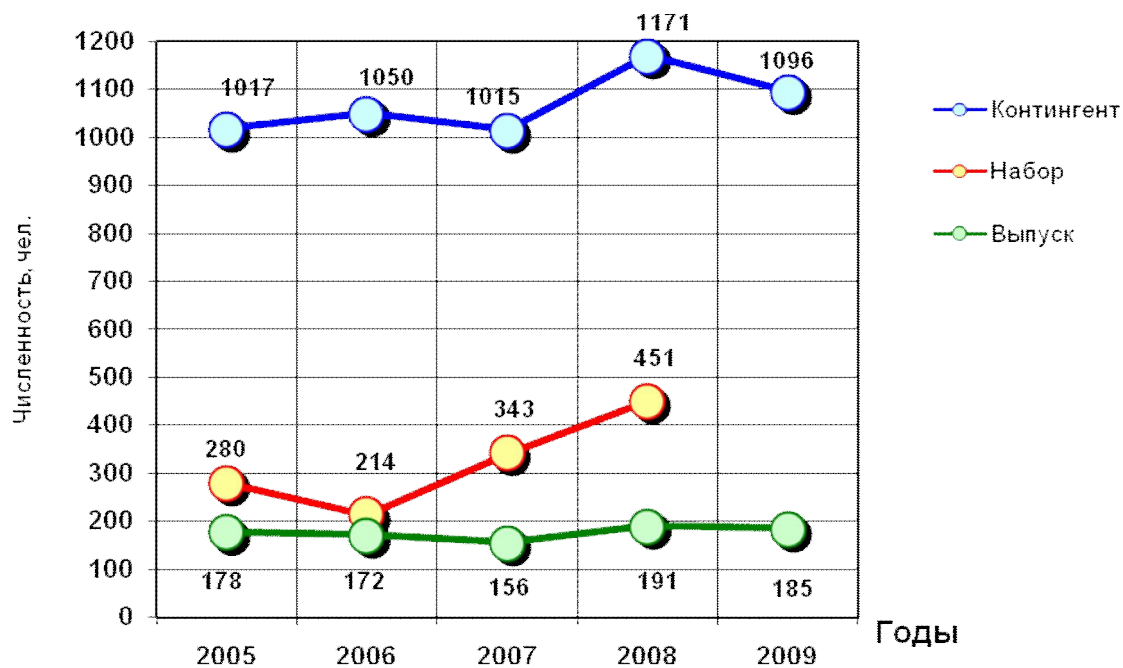


Рис.3. Контингент студентов по Биробиджанскому филиалу ДальГАУ за 2005 – 2009 гг.

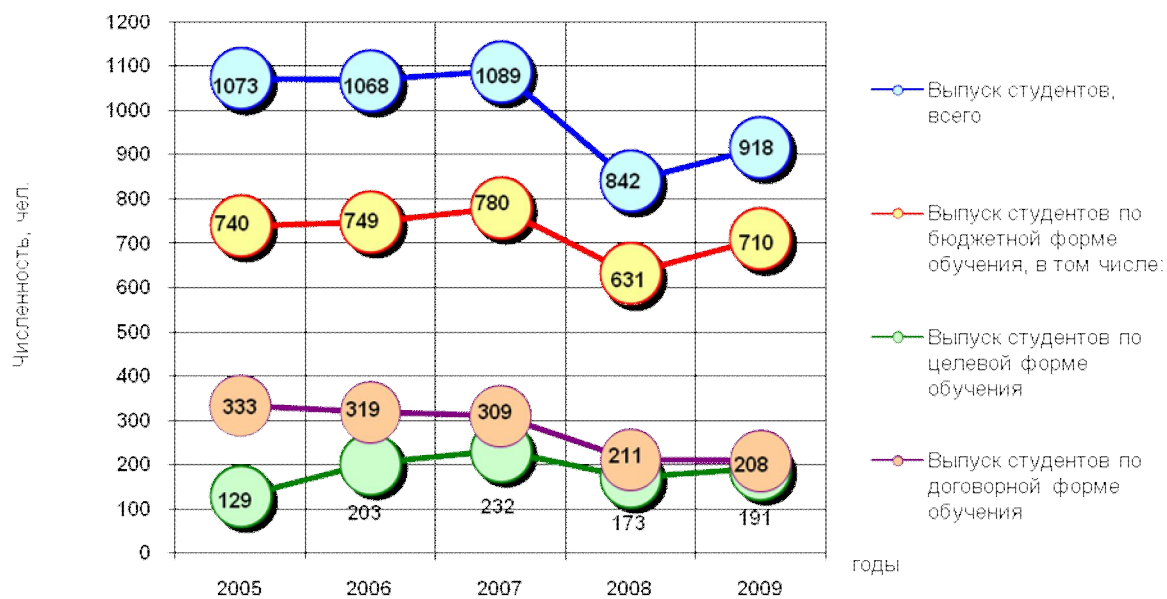


Рис. 4. Показатели выпуска студентов за 2005 – 2009 гг. (очная форма обучения)

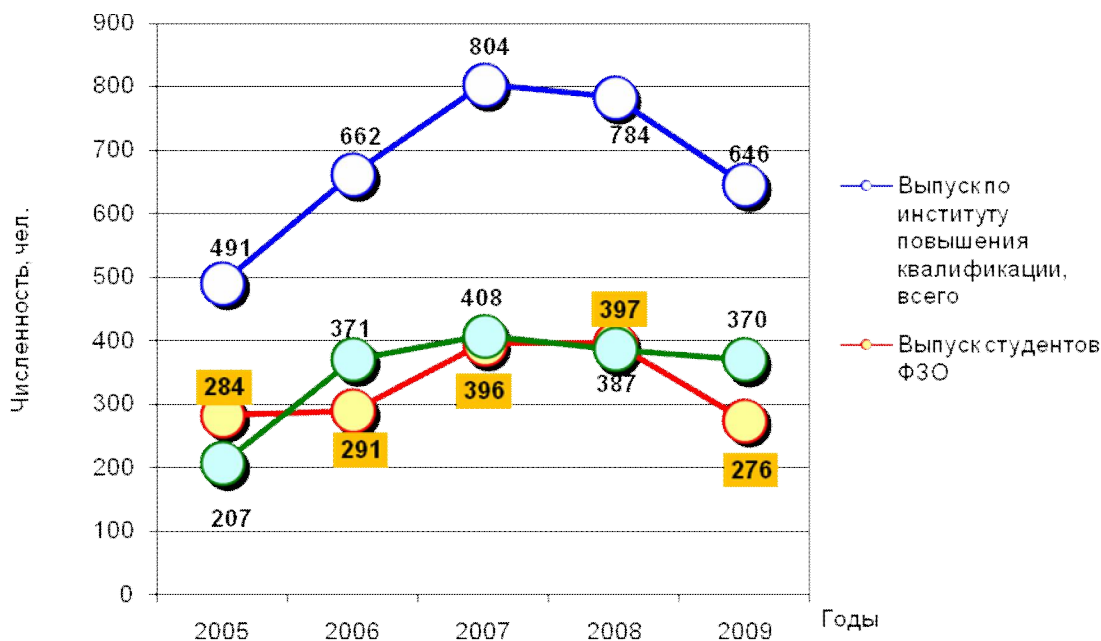


Рис.5. Показатели выпуска студентов ФАО и слушателей ФПК за 2005 – 2009 гг.

Результативность и эффективность НИР. Ежегодно увеличивается объем научных исследований, выполненных по договорам. Так, в 2008 г. университетом выполнено хозяйственных исследований на сумму 13244 тыс.р. (рис.6).

Наиболее активно хозяйственные исследования проводятся:

- по селекции яровой пшеницы и ячменя (руководитель – к.с.-х.н., доцент М.В. Терехин);
- по производству оригинальных семян зерновых культур и сои (руководитель – М.Н. Манзюк);
- по селекционно-племенной работе с молочным скотом (руководитель – к.с.-х.н., профессор И.Д. Арнаутовский);
- по бизнес-проектированию в АПК (руководитель – к.э.н. К.С. Чурилова).

Выполнение практических договоров с АПК – это не только получение научных результатов, которые передаются заказчику, но и хорошая помощь университету в развитии научных исследований. Заключение хозяй-

ствов – подтверждение практической значимости и востребованности научных разработок университета, а также важный аккредитационный показатель.

В 2004 – 2008 гг. аспирантами и соискателями ДальГАУ защищено 149 диссертаций (10 докторских и 133 кандидатских) (рис. 7), в 2008 г. – 4 докторских диссертации (А.Г. Баштовой, О.В. Щегорев, А.Н. Чубин, Е.И. Решетник). За последние пять лет учеными университета получено 42 патента на изобретения.

В 2008 г. произошло существенное увеличение внешнего финансирования всех проводимых научных исследований. В результате по университету показатель финансирования НИР на единицу ППС составил 47 тыс. р. при аккредитационном – не менее 18 тыс. на ед. ППС.

В среднем за последние пять лет этот показатель составил 19 тысяч рублей на единицу ППС.

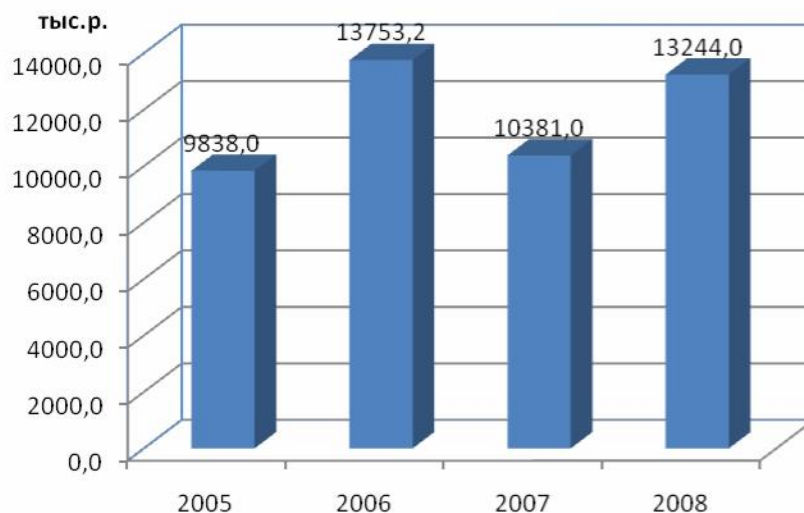


Рис. 6. Объем хоздоговорных исследований, тыс. р.



Рис. 7. Защита диссертаций в ДальГАУ (2004 – 2008 гг.)

Таблица 1

Критерии государственной аккредитации, используемые при экспертизе показателей деятельности высших учебных заведений

Аккредитационные показатели	Показатель ДальГАУ, среднее за 2004 – 2008 гг.	Показатель аккредитации
1. Объем финансирования научных исследований, тыс.р.	10243	не менее 10000
2. Объем финансир. НИР к ед. ППС, тыс. руб./1чел	19	18
3. Число отраслей наук в рамках которых выполняется НИР	7	не менее 5
4. Число отраслей наук по специальностям аспирантуры	6	не менее 5
5. Количество монографий на 100чел. ППС с уч. ст. и зван.	3	не менее 2
6. Число аспирантов на 100 студ. приведен. контингента	3	не менее 4
7. Процент аспирантов, защ. диссертации не позднее 1г. после аспирант.(от числа поступивших)	40	не менее 25
8. Процент лиц с уч. степ. и зван. в составе приведен. штата	62	не менее 60
9. Процент докт. наук, проф. в составе приведен. штата	10	10
10. Среднегодовое число защит диссертаций на 100 чел ППС	6	не менее 3

В университете исследования проводятся по семи отраслям наук (при необходимости пяти): сельскохозяйственные 06.00.00; био-

логические 03.00.00; технические 05.00.00; экономические 08.00.00; ветеринарные

16.00.00; химические 02.00.00; исторические 07.00.00.

В аспирантуре ведется подготовка по 18 специальностям шести отраслей наук: 03.00.00 – биологические, 05.00.00 – технические, 06.00.00 – сельскохозяйственные, 07.00.00 – исторические, 08.00.00 – экономические, 16.00.00 – ветеринарные. По аккредитационным показателям в вузе должно быть на 100 студентов приведенного контингента 4 аспиранта. В течение нескольких последних лет проведена большая работа по увеличению контингента аспирантов. Однако аккредитационного показателя нам пока достичь не удалось. Процент аспирантов, защитивших диссертации не позднее одного года после аспирантуры (от числа поступивших), должен быть не менее 25, в ДальГАУ составляет в среднем за последние 5 лет 40%.

Нам удалось повысить острепенность по университету до необходимых 60%. Большие успехи в этом направлении стали возможны благодаря нашим совместным усилиям. Несмотря на то что количество докторов наук в университете составляет необходимые 10%, этот показатель по-прежнему выполняется частично за счет совместителей.

Среднегодовое число защит диссертаций на 100 человек ППС – в 2 раза выше аккредитационного показателя.

Практически все аккредитационные показатели по НИР в среднем по университету соответствуют предъявляемым требованиям.

Не решена в университете проблема подготовки докторов наук. В настоящее время в университете 41 штатный доктор наук, профессор, необходимо еще 10.

Проводимые в университете исследования по 30 темам НИР охватывают практически все направления подготовки специалистов и потребности АПК.

Однако у нас практически не ведутся исследования, связанные с поиском путей активизации сельского населения, наших выпускников к стимулированию развития малых и средних форм агробизнеса.

Широкую известность имеют научные труды ученых Л.К. Дубовицкой, О.В. Щегорец, П.В. Тихончука, С.Г. Харинной, Ф.И. Глинщиковой; Б.И. Кашпуры, В.Н. Рябченко, Ю.Н. Рубана; Н.М. Мандро, С.П. Присяжной, А.М. Емельянова, Р.М. Салимова, Е.И. Решетник; И.С. Алексейко; А.С. Мельникова, Ю.Б. Куркова; В.Г. Боровикова, А.С. Демидова; С.М. Стасюкевич, А.А. Дурайонева; А.А. Кудинова, М.Г. Га-

мидова, П.П. Бердникова, В.А. Рябухи, в Биробиджанском филиале – М.В. Кандели и многих других. Среди изобретателей особенно следует выделить М.В. Терехина, А.Ф. Кислова, А.А. Дрокина, А.В. Якименко, В.К. Брякова и др. В последние годы удалось активизировать сотрудничество с учеными Японии и Южной Кореи. Крепнут связи с университетами КНР, особенно по подготовке аспирантов, учебе студентов.

Связь науки с производством. Укрепление и развитие связей с производством основывается на взаимном интересе сторон. Информационно-консультационная деятельность со стороны ДальГАУ осуществляется посредством прямых консультаций, проведению совместных семинаров, выставок, изданию и распространению научной литературы.

Сотрудничество с АФ «Партизан» заключается в проведении технико-экономических исследований новой техники, технологий, проведение на базе хозяйства исследований по созданию породы скота с потенциалом продуктивности более 8000 л на фуражную корову. Со стороны ученых ИВМЗ для этого и других хозяйств (ЗАО «Агрофирма АНК», Колхоз «Томичевский», СПК «Октябрьский») составляется план племенной работы, ведется иммунно-генетический контроль происхождения животных. Ученые ИАЭ закладывают опыты по влиянию фунгицидов и протравителей фирмы БАСФ. С фирмой БАСФ сложилось также многолетнее сотрудничество по испытанию препаратов.

В ОАО «Димское» совместно со специалистами хозяйства проводятся исследования технологий в растениеводстве и животноводстве. На заготовке сенажа в упаковке проведены фотохронометражные наблюдения.

Комплексные исследования в ЗАО «Агрофирма АНК» охватывают широкий круг вопросов. Анализ выращивания ремонтных телок и разработка мероприятий по его улучшению. Тема кормления и кормопроизводства объединяет усилия двух институтов ИВМЗ и ИАЭ. Зоотехниками разрабатывается кормовой баланс для обеспечения плановых показателей продуктивности животных и производства молока, агрономами изучена коллекция кормовых культур, выявлены наиболее продуктивные виды и сорта.

Разработанная для сельскохозяйственных предприятий электронная книга истории

полей формирует во времени и пространстве конкретного предприятия базу данных о состоянии почвы полей, агротехнологиях, количественном и видовом составе сорняков, применяемых средств защиты растений, изменении уровня урожайности. Банк данных книги истории полей дает информацию к принятию оптимальных технологических, технических и экономических решений на уровне сельскохозяйственного предприятия. Работа проводится также на базе ЗАО «Агрофирма АНК».

Оценка новой техники по агроэкономическим показателям проводилась в ЗАО «Агрофирма АНК», ОАО «Димское», АФ «Партизан», колхоз Амурский Партизан» Тамбовского района, ЗАО «Пограничный», колхоз «Дим», ФГУ «Амурская МИС», колхозе «Луч» Ивановского района, ООО «Соя» Завитинского района. Результаты оценок позволяют выбрать наиболее выгодную технику для выполнения рекомендованных технологий.

Научно-хозяйственные опыты по выявлению зоотехнической и экономической целесообразности включения в состав комбикормов экспериментальных премиксов и балансирующих кормовых добавок проводились в ОАО «Димское» Тамбовского района, свиномкомплексе ФГУСП «Поляное МО» и птицефабрике «Николаевская» Бурейского района.

В производственных условиях свиномкомплекса «Амурбекон», Константиновского района, Амурской области изучено влияние уровня и источников освещения на физиологическое состояние и биохимические свойства крови свиней различных половозрастных групп.

Получает развитие связь с производством по привлечению инвестиций в сельское хозяйство. Ведутся консультации и разработка бизнес планов инвестиционных проектов. За два последних года с участием ДальГАУ привлечено инвестиций в сельское хозяйство на 252 млн. рублей.

Силами ДальГАУ по заявке МСХ РФ уже двукратно проведены социологические исследования реализации в Амурской области программы развития сельского хозяйства.

Ценным является то, что в проводимых исследованиях принимают участие специалисты сельскохозяйственных предприятий, ученые, аспиранты, студенты ДальГАУ, результаты исследований используются в дипломном проектировании, выполнении магистерских работ, подготовке кандидатских и докторских диссертаций.

Укреплению связей с производством способствуют регулярно проводимые выставки, ярмарки. Широкое представление научных разработок университета вызывает живой интерес практиков.

В практику вошло участие в региональных научно-практических конференциях руководителей, специалистов областного, районного уровней, хозяйствующих субъектов всех форм. Таким образом, научно-практические связи охватывают практически все сферы сельскохозяйственного производства.

Кадровая работа. Кадровой работе в университете уделяется большое внимание, особенно по обеспечению качества ППС, так как показатель острепенности является определяющим в оценке деятельности университета. Значительному повышению качества ППС способствовала хорошая эффективность работы трех диссертационных советов (руководители – доктора наук Бумбар И.В., Тихончук П.В., Рябуха В.А.) по пяти специальностям. В аспирантуре обучаются и защищают диссертации не только наши, но и иностранные сотрудники. Следует отметить, что каждый третий преподаватель – не старше 35 лет. С целью стимулирования защиты кандидатских и докторских диссертаций, изданию учебных пособий и монографий в университете действует система вознаграждений: при защите и утверждении докторской диссертации – 25 тысяч рублей, кандидатской – 10 тысяч рублей.

Оптимизирована структура управления университетом (рис.8), где большое внимание уделено внедрению системы качества деятельности вуза. В ней наряду с совершенствованием учебной и научной работы уделяется особое внимание воспитанию студентов, закреплению их на производстве, развитию навыков самоуправления.

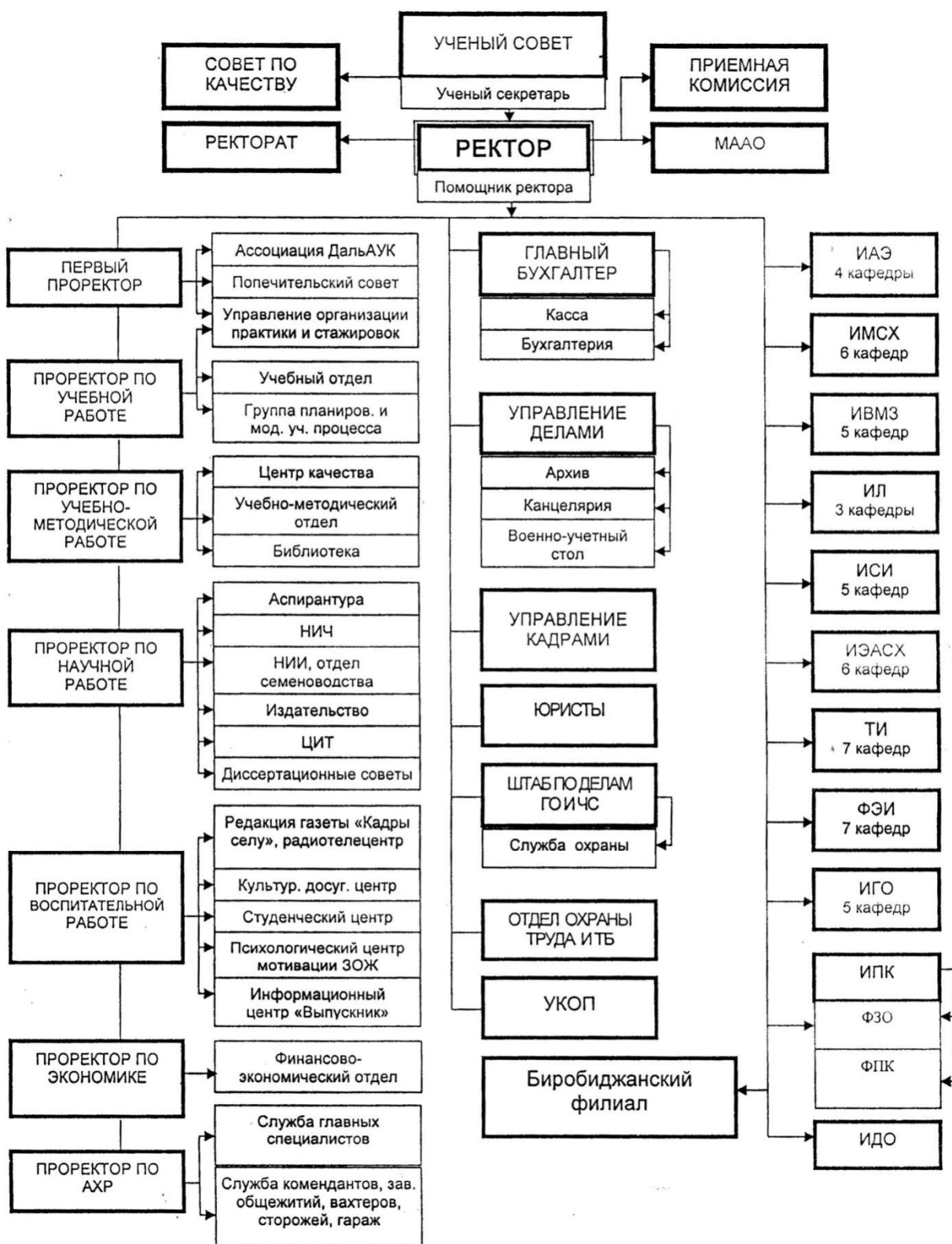


Рис.8. Структура Управления ДальГАУ.

УДК 631:633

Гутник В.Н., начальник отдела механизации и новой техники

Министерства сельского хозяйства Амурской области;

Рубан Ю.Н., к.т.н., профессор, ДальГАУ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ АПК АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приводятся данные по состоянию аграрного сектора Амурской области. Авторы анализируют современное инженерно-техническое состояние и перспективы обеспечения АПК.

В регионе Дальнего Востока России Амурская область была и остаётся основным производителем зерна и сои. До 1991 года посевные площади зерновых культур составляли 640 тыс. га, сои 425 тыс. га, валовое производство 1030 и 1470 тыс. тонн, соответственно.

Реформирование сельскохозяйственного сектора экономики области, ослабление государственной поддержки и нарушение эквивалентно-

сти межотраслевого обмена привело к снижению показателей производства сельскохозяйственной продукции.

Из-за низкой платёжеспособности сельхозтоваропроизводителей и непомерного роста цен на энергоресурсы и технику с 1995 года хозяйства практически прекратили обновление машинно-тракторного парка (табл. 1,2,3).

Таблица 1

Наличие машинно-тракторного парка (на начало года)

Наименование	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
1 Тракторы, шт. всего	8691	7748	7270	7209	6278	6049	5622	5542	4865
2 Зерноуборочные комбайны, шт.	2997	2660	2413	2329	2318	2308	2223	2303	1983
3 Плуги, шт.	3097	2691	2419	2394	2250	2230	2134	1977	1833
4 Сеялки, шт.	3275	2802	2625	2523	2441	2347	2271	2263	2100
5 Культиваторы, шт.	2959	2479	2191	2189	2111	2123	2100	1995	1857

Таблица 2

Поступление техники (2000-2008 гг.)

Наименование	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
1 Тракторы, шт. всего	25	2	9	12	15	66	56	47	73
2 Зерноуборочные комбайны, шт.	-	44	30	44	58	74	40	54	151
3 Кормоуборочные комбайны, шт.	-	-	-	1	-	1	2	1	6
4 Автомобили грузовые, шт.	11	-	12	2	1	-	10	30	5
5 Сеялки, шт.	-	12	-	-	5	24	50	15	39
6 Жатки, шт.	-	8	-	12	2	18	98	12	36
7 Пресс-подборщик, шт.	4	-	2	-	-	4	5	5	16
8 Культиваторы, шт.	-	-	8	12	64	21	50	-	22
9 Посевные комплексы, шт.	-	-	-	-	-	10	20	-	2
10 КЗР-10, шт.	-	-	-	-	-	1	7	-	1

Таблица 3

Выбытие техники

Наименование	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
1 Тракторы, шт. всего	968	480	70	943	244	423	136	677
2 Зерноуборочные комбайны, шт.	337	291	114	55	68	159	-	320

До 2005 года посевная площадь сократилась с 1570 тыс. га до 580 тыс. га, количество энергетических мощностей с 3037,47 тыс. кВт до 858,91 тыс. кВт, отсюда энергонасыщенность снизилась с 220,8 кВт до 134,69 кВт на 100 га пашни.

Начиная с 2005 года посевные площади возрастают и до 2012 года составят 1133 тыс. га. (рис. 1,2,3). Урожайность сельскохозяйственных культур растений представлена на рисунках 4, 5.

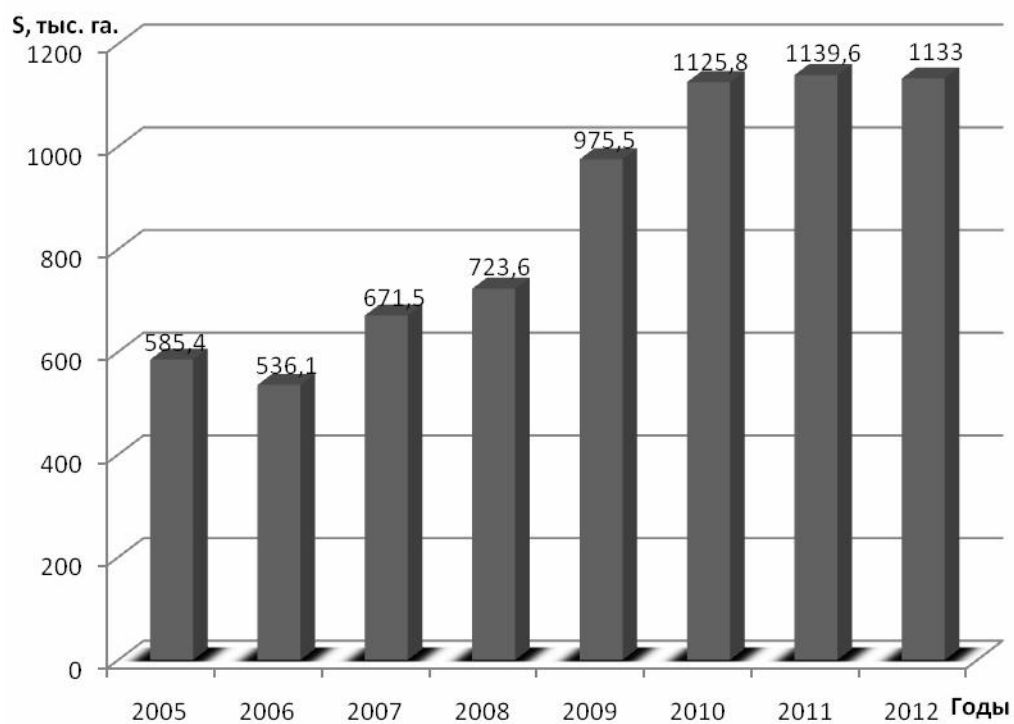


Рис. 1. Посевная площадь (всего)

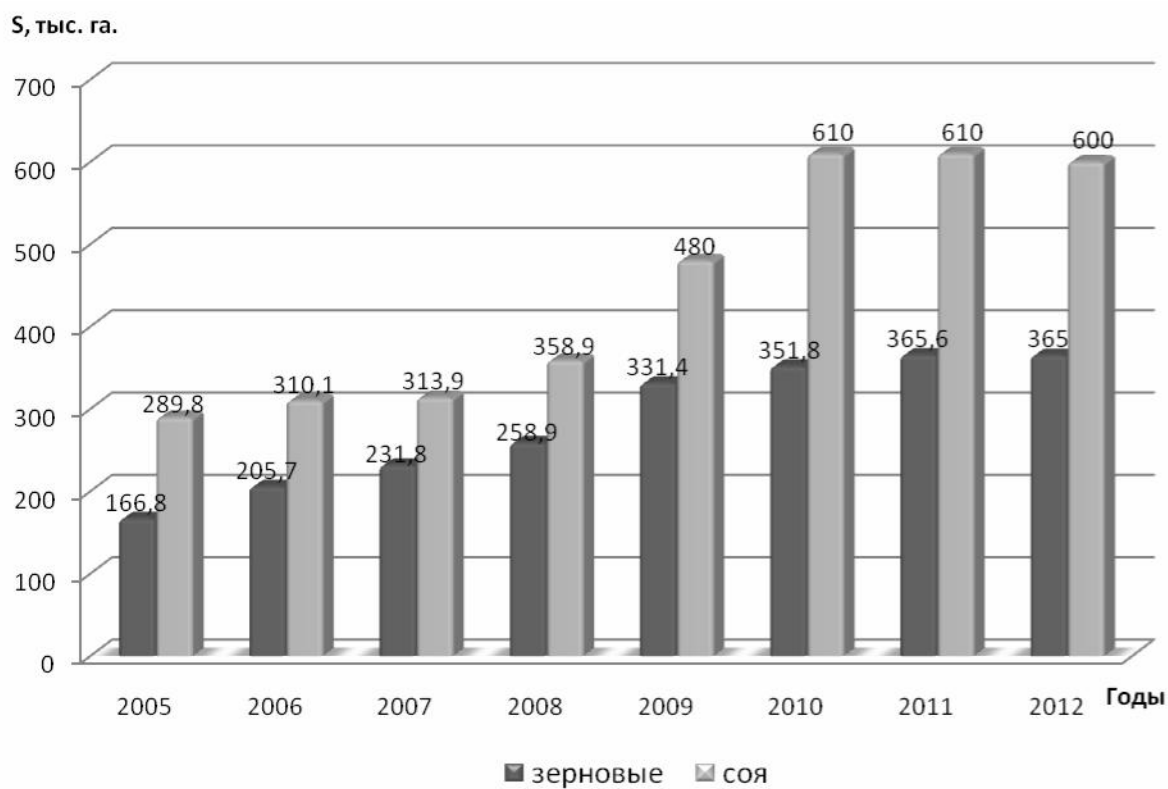


Рис. 2. Посевные площади зерновых культур

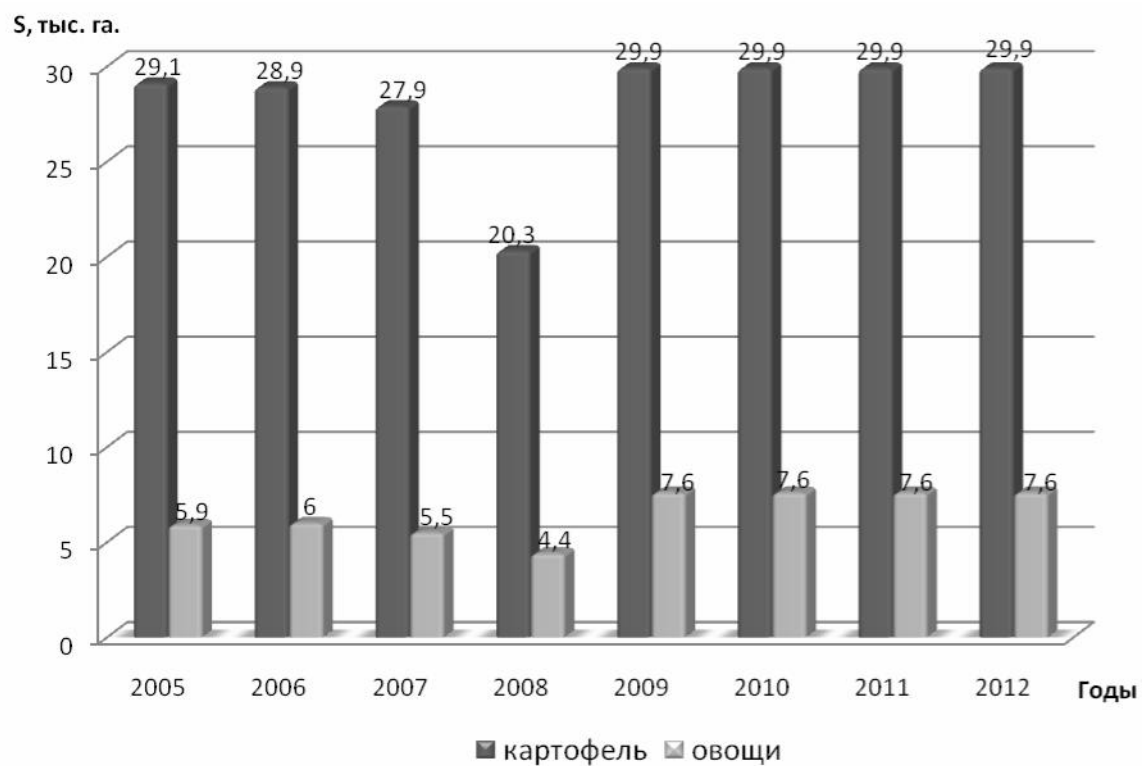


Рис. 3. Посевные площади картофеля и овощей

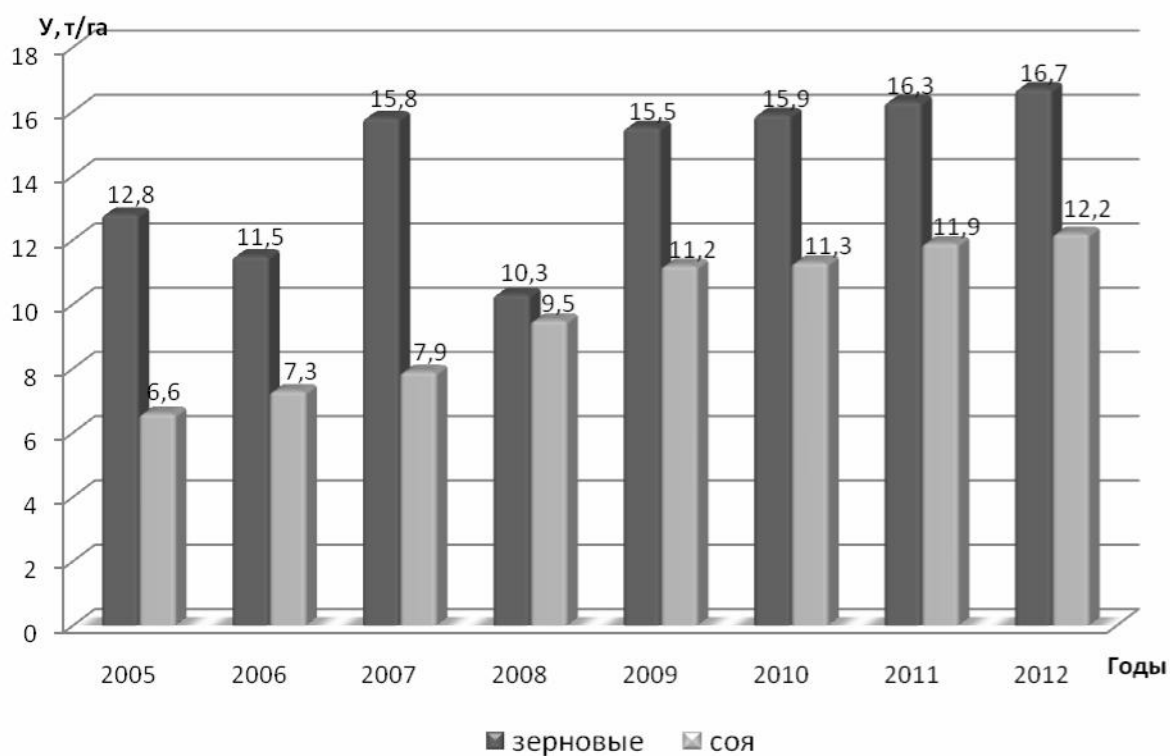


Рис. 4. Урожайность зерновых культур и сои

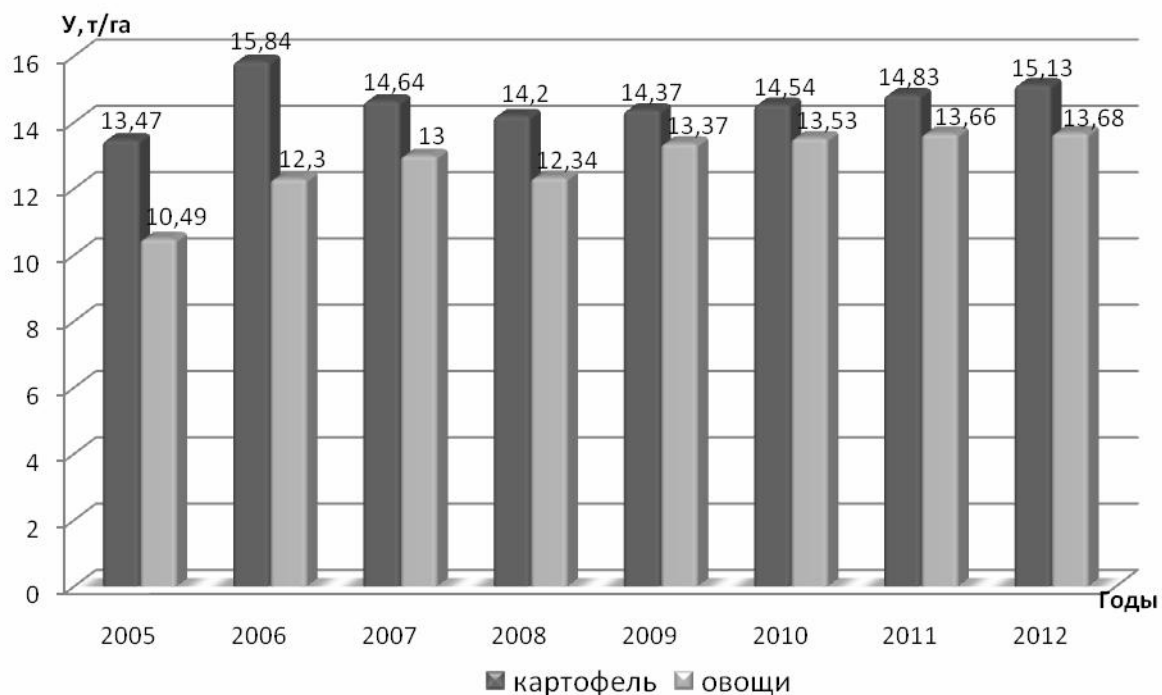


Рис. 5. Урожайность картофеля и овощей

Принимая во внимание темпы выбытия средств механизации в 2005 году была разработана программа перевооружения. Её реализация проходила за счёт выделения средств из областного резерва на удешевление техники в размере 30% её стоимости, предоставление долгосрочного кредита на 5 лет, субсидирование процентной

ставки, привлечение к залоговому обеспечению приобретаемой техники. Это позволило хозяйствам всех форм собственности с 2005 года значительно увеличить объёмы приобретения техники по сравнению с обвальным предыдущим периодом (рис. 6,7,8)

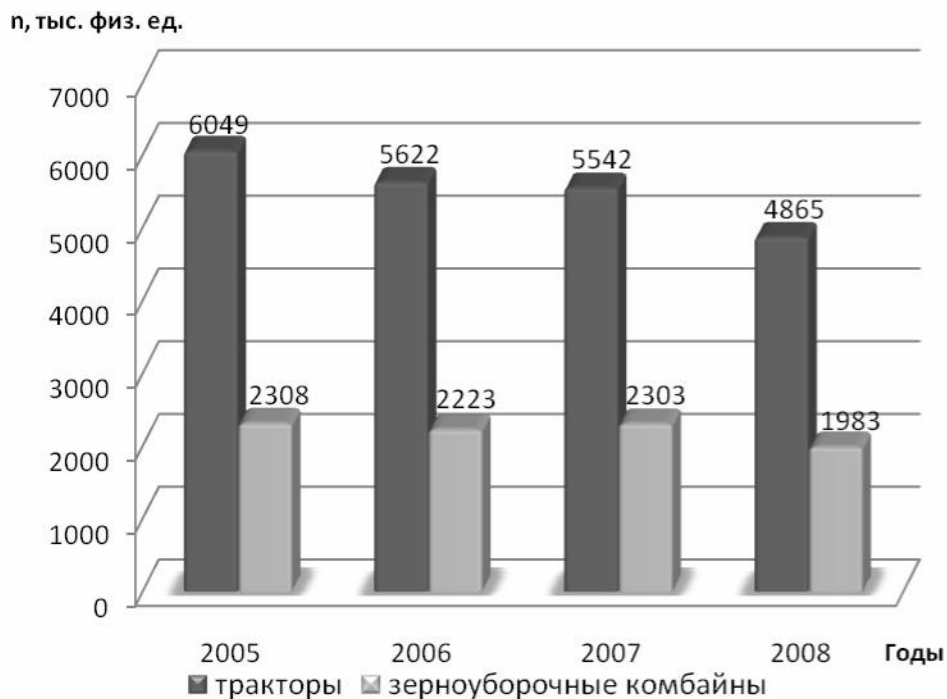


Рис. 6. Наличие МТП

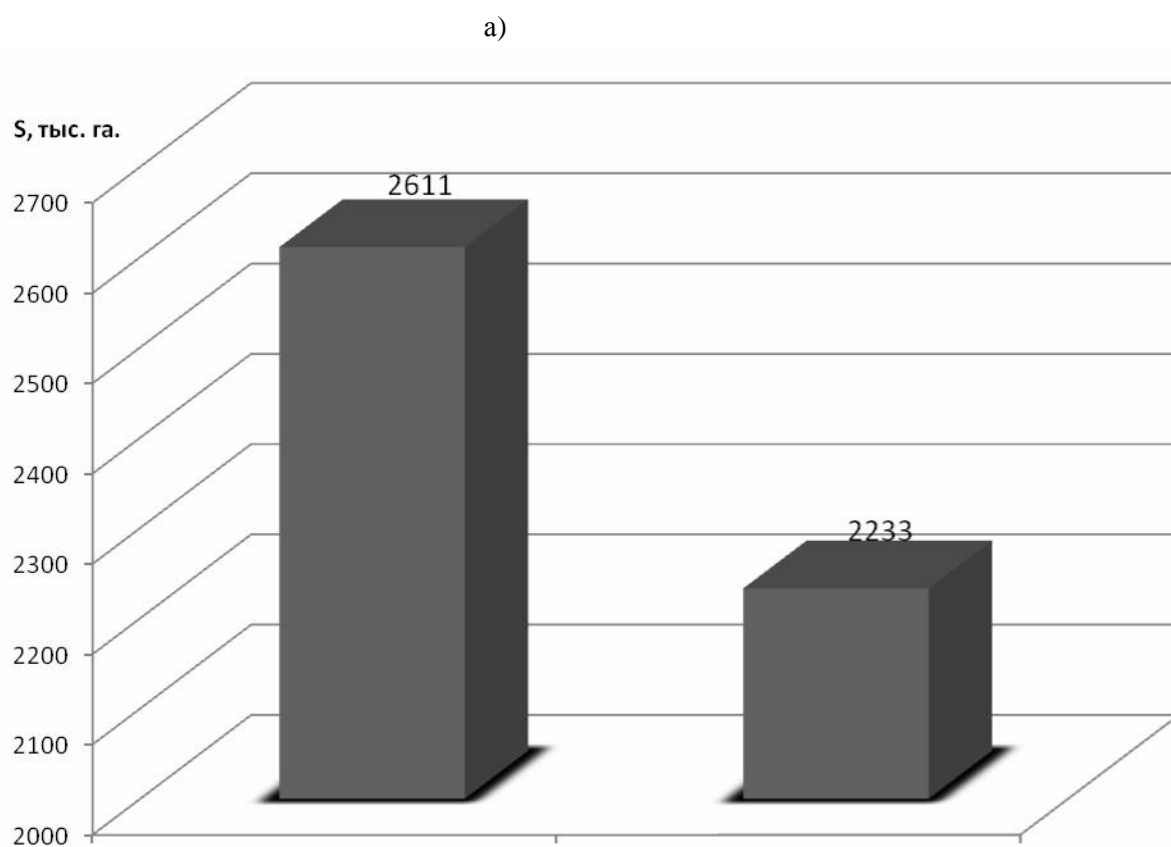
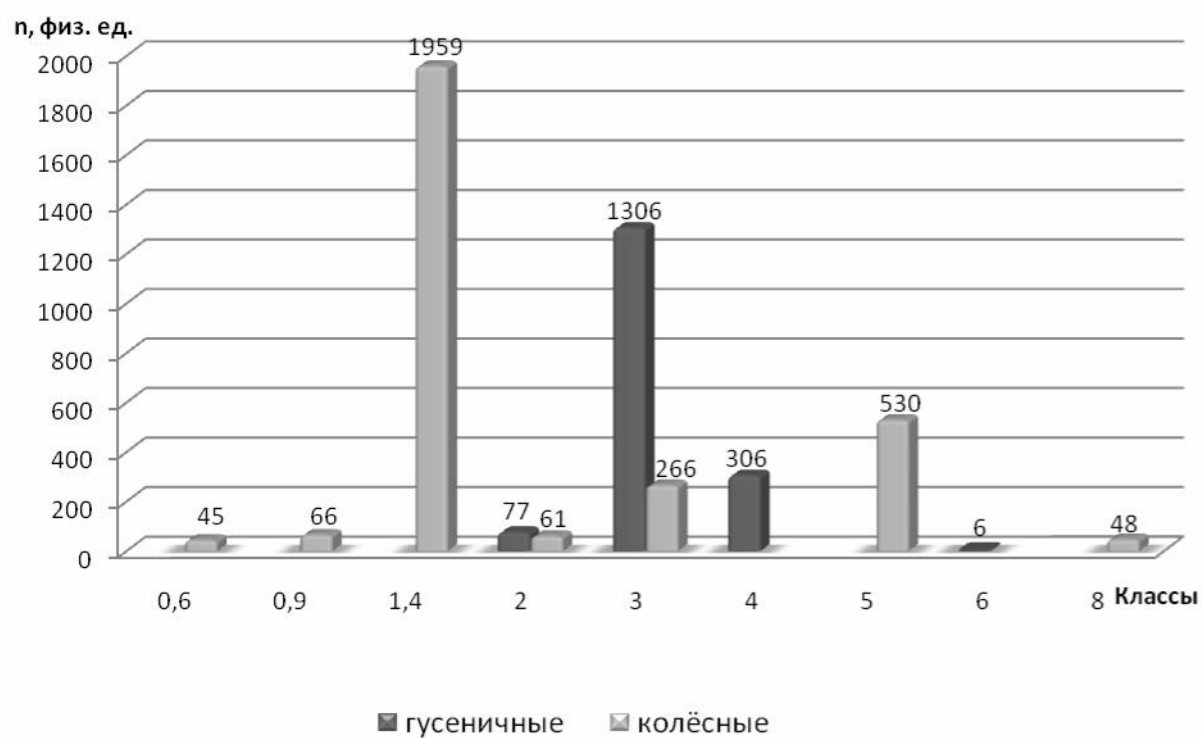


Рис. 7. Наличие тракторов (1.04.2008) по тяговым классам (а), по типу движителей (б)

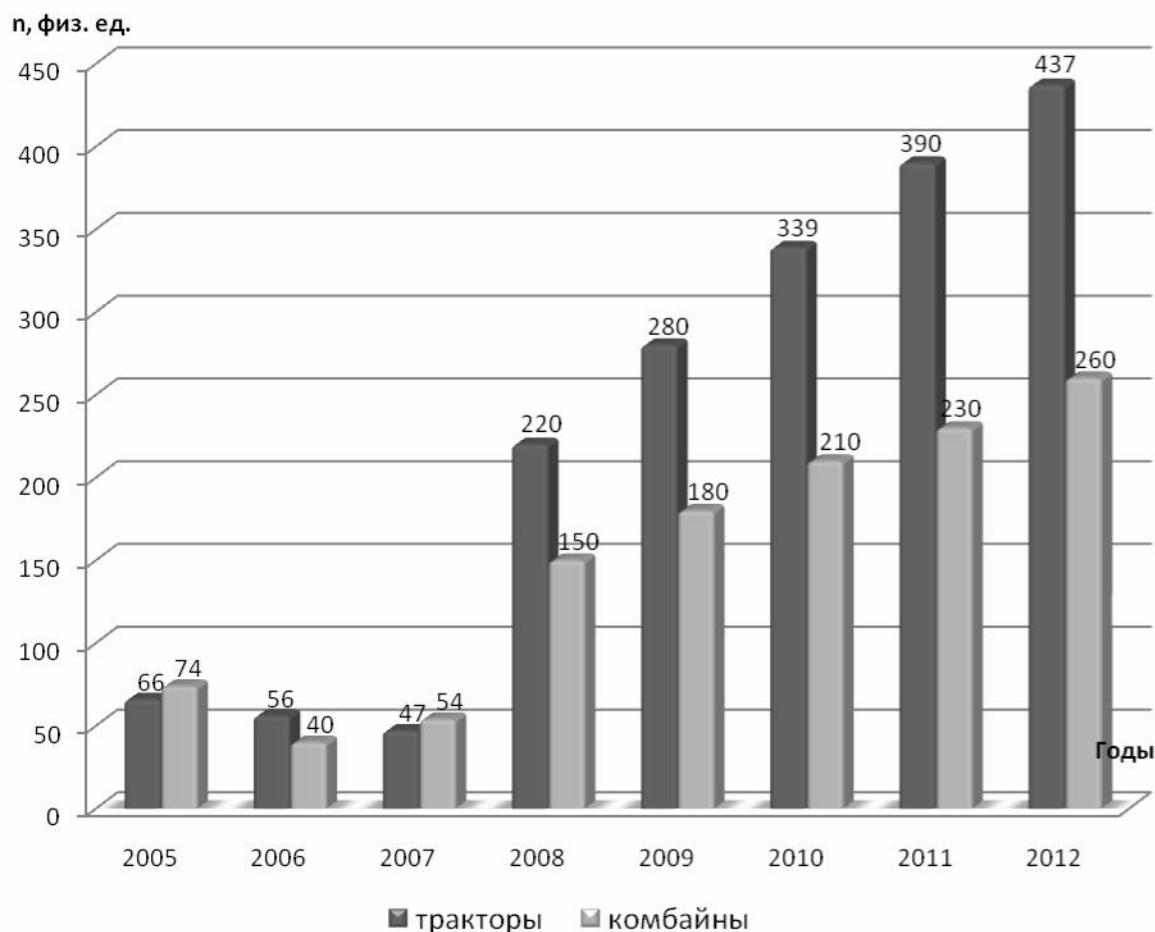


Рис. 8. Поступление техники

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы, подготовленная Минсельхозом России в соответствии со статьёй 8 Федерального закона «О развитии сельского хозяйства» и утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2007 г № 446 определила цели и основные направления развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на среднесрочный период [1].

Исходя из этого Министерством сельского хозяйства Амурской области разработана программа технической и технологической модернизации и её реализация (табл. 4)

Исходя из анализа общего состояния и перспектив развития сельскохозяйственного производства области, можно отметить, что:

- посевные площади под все культуры увеличились за последние три года на 23,8%, а к 2012 году в 1,9 раза, в том числе зерновые куль-

туры – на 55,2% и в 2,2 раза; сои – на 23,9 и в 2,1 раза, соответственно;

- тракторный парк за последние три года снизился на 19,6%, комбайновый парк на 13,9%;

- наблюдается рост обновления техники: к 2012 году тракторов поступит 1835, а комбайнов – 1298;

- из пахотных тракторов преобладают на настоящий момент тракторы класса 3 – ДТ-75М (1284 физ.ед.) класса 5 – К-701А, К-701, К-744 (547 физ.ед.);

- тип комбайнового парка очень разнообразный: из общего количества комбайнов – 2087 физ.ед. основную долю составляют отечественные комбайны «Енисей» - 1849 физ.ед.; из зарубежных преобладают комбайны «Джон-Дир1048» - 49 физ.ед.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы [Текст]. – М., 2007.-75с.

Ресурсосберегающие технологии в растениеводстве предназначены как рекомендации для руководителей и специалистов АПК при производстве сельскохозяйственной продукции. В них изложены основные аспекты и направления ресурсосбережения, повышения производительности труда и роста рентабельности.

Под ресурсосбережением понимается комплекс мер по экономному использованию сырья, материалов, топлива, электроэнергии, трудовых ресурсов при производстве и регламентированном применении технологических средств по назначению.

Наиболее актуальна проблема ресурсосбережения в растениеводстве: по сравнению с развитыми странами затраты труда на 1 т зерна в России выше в 2,5 – 3 раза. Производство сельхозпродукции более чем в 4 раза энерго и материалоемко чем в Канаде, сходной с Россией по природно-климатическим условиям. [1]

В последние 3-4 года с ростом тарифов и цен на электроэнергию и топливо доля энергозатрат в себестоимости продукции возросли с 3-8 до 10-25% [2]. Альтернативой сложившемуся положению являются методы хозяйствования, использующие ресурсо- и энергосберегающие технологии и технику, включающие в себя:

- рациональные режимы потребления всех видов ресурсов;
- контроль режимов работы и расхода потребления топлива и энергоресурсов.

Основными направлениями экономии являются техническое, технологическое и организационно-экономическое.

Техническое направление предусматривает внедрение новых машин и механизмов или их модернизацию.

Технологическое предусматривает внедрение новых технологий, сокращающих число операций или их совмещение, использование комбинированных машин, замену энергоемких операций.

Организационно-экономическое – это оптимизация структур хозяйствующих субъектов, нормирование расхода всех ресурсов, учет, контроль, организация грамотной эксплуатации техники и оборудования.

В растениеводстве ресурсосбережение достигается путем применения:

- энергосберегающих интенсивных технологий (совмещение операций, минимальная и нулевая обработка почвы) комбинированных МТА, оптимальных составов МТА,

эффективных методов организации машиноиспользования, оптимальных скоростных и энергетических режимов, оптимальных севооборотов, современных методов учета расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), оптимального размещения сельхозкультур, дифференцированного внесения удобрений;

- путем повышения квалификации механизаторов, доли энергонасыщенной техники, соблюдения агротехнологических сроков;

- на основе сокращения холостых проездов МТА, полной загрузки энергонасыщенной техники. [4]

Проблемы ресурсосбережения в АПК области решаются, но пока нет четкой комплексной программы, охватывающей все составляющие. Каждое хозяйство подходит к этим вопросам по-своему, многие работают не вникая в эти проблемы.

В области ряд хозяйств имеют современную энергонасыщенную технику, посевные комплексы, комбинированные почвообрабатывающие агрегаты, современные комбайны. Они внедряют ресурсосберегающие технологии, но каждый идет своим путем, зачастую расплачиваясь за ошибки недобором продукции, возросшей засоренностью полей, перерасходом семян, удобрений и гербицидов.

В полной мере энергосберегающие интенсивные технологии не освоены ни в одном хозяйстве области, внедряются отдельные элементы. Для совмещения операций на обработке почвы используются комбинированные агрегаты АПК- 7,2, АПК-10,8, БДМ – 8х4 ПКШ, БДМ-6х4ПКШ, КБМ-10,8П, КПЭ 3,8 с боронами БРПЗ -1,2, разработанными в ДальНИИПТИМЭСХ.

Широко применяются в ряде хозяйств разработанные этим институтом культиваторы КУП-6, КУП-4 с катками КВК, которые за один проход обеспечивают качественную подготовку почвы [3].

Переход на бесплужную обработку сокращает расход дизтоплива на 10-12 кг/га, использование комбинированных агрегатов дополнительно дает экономию ГСМ до 10-15

кг, снижаются трудозатраты, нагрузка на технику, сокращаются сроки работы [5].

Нулевая технология позволяет довести расход ГСМ до 25-28 кг/га, в ряде хозяйств ее пробуют на небольших площадях, но масштабного применения она не нашла, так как требует изучения и адаптации в условиях области.

В этом году по нулевой технологии засеяна часть полей в хозяйствах Иркутского МЖК, колхозе «Луч», ООО «Зарево» и некоторых других. Результаты будут изучены специалистами ДальНИПТИМЭСХ и ДальГАУ и рекомендованы к применению.

Значительную экономию трудозатрат и ГСМ дает использование отечественных сеялок С-6 ПМ-1, которые с трактором МТЗ-82 или МТЗ-1025 дают производительность до 50-60 га в день при расходе ГСМ 2,3 л/га.

К ресурсосберегающим относится технология, разработанная в институте ДальНИПТИМЭСХ на базе региональных машин – орудия для воспроизводства почвы ОВПП-2,4, многофункциональной универсальной машины ММУ-3,6 и бороны СГ-21 А-5. Эта технология проходит производственную проверку в КФХ «Жуковина» и предназначена для хозяйств с площадями пашни до 700-800 га. Ее преимуществом, по предварительной оценке, является низкий расход ГСМ – 30-35 кг/га и снижение трудозатрат в 2 раза по сравнению с применяемыми технологиями.

Существенную экономию ресурсов можно получить за счет оптимизации состава МТА, что достигается набором машин, способных выполнить весь цикл технологических работ по производству зерновых и сои. Посевные комплексы Salford 4050, ДМС Primers -9000, АТД 18,35 способны обеспечить производительность 150-200 га в сутки, но ими засеивается в общей сложности 35-40 тыс. га, то есть немногим более 40% от возможной выработки. Такая техника должна использоваться с максимальной производительностью, но, анализируя ее работу в ряде хозяйств, видно, что из-за низкой организации труда выработка редко превышает 100 га в сутки. Машиноиспользование в большинстве хозяйств не анализируется, рабочие планы не выполняются по причине низкой организации труда, специалисты не продумывают маршруты движения агрегатов, не просчитывают потребность в транспорте для подвоза семян и удобрений, случаются простои из-за несвоевременной заправки, отсутствия сварки, мастеров – наладчиков и т.д. Отсутствие звеньев полевого ремонта, необходимого минимума запчастей, обменного фонда узлов и агрегатов ведет к простоям техники в наиболее

напряженные периоды. Анализируя работу техники в хозяйствах, видно, что эксплуатационное время составляет 55-60% от времени смены, то есть выработка этого агрегата не соответствует вложенным в него средствам. При составлении рабочего плана специалистам необходимо просчитывать возможности каждого агрегата, иметь резерв транспортных средств для семян и удобрений – простой Бюллера с сеялкой обходится за один час более 2 тыс. рублей.

Ресурсосбережение во многом зависит от квалификации механизатора. Зачастую одинаковые агрегаты при выполнении одной и той же работы имеют разницу по производительности в 30-40%. Это зависит от навыков механизатора, правильно выбранной скорости, прямолинейности вождения, подготовки почвы предшествующими агрегатами и т.д. Этому необходимо учить специалистов и механизаторов.

Одной из важных задач ресурсосбережения является снижение расхода ГСМ на возделывание всех культур.

Из анализа работы хозяйств видно, что там, где налажен учет и контроль, применяются многооперационные машины, он составляет на гектар пашни от 33 в ОАО «Негруна» до 50 кг по хозяйствам Иркутского МЖК. В то же время в среднем по области расход превышает 60 – 70 кг/га [2].

В 2008 году затраты ГСМ на 1 га продукции растениеводства составили 1009 р. по зерновым и 1175 р. по сое.

В то же время израсходовано на ГСМ в Завитинском районе – 1390 р., Архаринском – 1269 р., Ивановском – 1228 р. на зерновых и 1599 р. в Мазановском, 1623 р. – Ромненском районах на сое [2]. Это результат того, что в этих районах преобладает пахота и все последующие обработки.

По анализу 2007 года в этих районах также затраты на ГСМ выше среднеобластных, отсюда и большие затраты на гектар и низкая рентабельность производства.

Это результат использования плугов, отказ от комбинированных машин – тех же культиваторов с катками и боронами, отсутствие учета и контроля. Второй год работают в ряде хозяйств приборы учета топлива, поставляемые ООО «Мобиль – 927», и там, где их установили, расход сократился на 30-40%, они окупались за два месяца.

Эта система позволяет контролировать любой слив топлива, посторонние работы, сход с маршрута, скоростной режим и самое главное, дисциплинирует механизатора или водителя.

Большую экономию затрат при производстве продукции можно получить при ор-

ганизации планового технического обслуживания техники. Там, где эта работа организована, затраты запчастей составляют менее 30 тысяч на трактор, меньше в 2,5 – 3 раза. Затраты по комбайнам так же колеблются от 55 до 115 тыс. р. в зависимости от качества технического обслуживания.

На полях работает около 500 тракторов К-701, из них менее 150 обслуживаются специалистами, остальные механизатором, без контроля механика или инженера. Расход запчастей по хозяйствам на К-701 колеблется от 50 до 211 тысяч, причем он больше там, где нет нормальной технической службы. В целом по области за 2008 год запчастей в растениеводстве израсходовано на 223 млн. р., т.е 8,5% от всех затрат. Разброс по районам составляет от 6 до 15%, причем там, где нет инженерной службы и контроля, он больше. То же самое можно сказать и по ГСМ – в структуре затрат на растениеводство они по области составляют 19,4%, а по районам – от 35% в Мазановском, Ромненском, 28% – в Свободненском и 18% – в Тамбовском [2.]

Большую долю затрат составляют гербициды – от 790 р./га под зерновые до 1330 р./га под сою, причем не всегда получается ожидаемый эффект.

Причин несколько – это качество препаратов, способ внесения (почвенный или наземный) применяемые опрыскиватели, дозы препарата и раствора, погодные условия и т.д. Более эффективно под сою вносить почвенные гербициды, которые более эффективно показывают себя уже много лет и затраты на их внесение окупаются прибавкой урожая. При использовании наземных опрыскивателей хорошо зарекомендовали себя импортные Амазоне и переоборудованные отечественные ПОУ и другие. Турбопенные распылители фирмы « Agrotor», «Lechler», « Albus» создают поток капель, насыщенных воздухом, которые за счет сил поверхностного натяжения держатся на растении, не сносятся ветром. Важным моментом ресурсосбережения является сокращение расхода рабочей жидкости за счет ультрамалообъемного опрыскивания, устранения неравномерности распределения жидкости по ширине захвата, что зависит от состояния распылителей, расстояния штанги от растений и ее колебаний в горизонтальной и вертикальной плоскости.

Существенную экономию средств защиты растений и улучшение качества обработки дает применение автоматического управления нормой расхода жидкости с помощью системы «Агронавигатор». Она базируется на GPS - технологии и позволяет вести обра-

ботку круглосуточно. Оборудованный такой системой опрыскиватель «Иртышанка» обеспечивает производительность до 600 га/сутки, экономит до 30% гербицидов, расход ГСМ сокращается в 2-2,5 раза, воды в 10-15 раз.

При протравливании семенного материала снижение затрат можно добиться заменяя химические препараты электронным обеззараживанием, при котором не образуется токсичная пыль, нет вреда здоровью людей, стоимость обработки ниже в два раза.

В период уборки урожая экономия энергоресурсов обеспечивается за счет применения широкозахватных жаток и сдваивания валков, что позволит полностью загрузить молотилку комбайнов на подборе, особенно при урожайности менее 2,0 т/га. Раздельная уборка сокращает затраты ГСМ на сушку зерна от 6 до 12 кг/тонну, при обмолоте в бункер поступает меньше сорной примеси за счет более качественной работы очистки. Применение 7 – 9-метровых хедеров на комбайнах Вектор и Акрос позволяет сократить сроки уборки зерновых и сои, чтобы убрать 1000 га зерновых прямым комбайнированием за 10 дней необходимо по норме 7 комбайнов с 6 метровой жаткой или шесть с 7-метровой.

Сокращению потерь урожая при уборке во многом способствует четкая организация труда, своевременное устранение неисправностей, качественная подготовка комбайнов к уборке – герметизация, регулировка, обслуживание и т.д. Большие простои из-за недостатка транспорта нужно компенсировать бункерами – перегрузчиками и дополнительными прицепами, правильной разбивкой полей на загонки, грамотным расчетом потребности в транспорте в зависимости от урожайности и расстояния перевозки.

Ресурсосберегающие технологии должны заменить традиционные при заготовке кормов, которые в структуре себестоимости молока и мяса занимают более 50%.

На зимовку в АПК необходимо заготовить более 41 тыс. тонн сена, 20 тыс. тонн соломы и 145 тыс. тонн сенажа и силоса. Кормление скота на большинстве ферм производится раздельно, то есть сено, сенаж, зернофураж, что ведет к плохой поедаемости и недобору продукции. Опыт использования мобильных раздатчиков-смесителей в агрофирме «АНК», колхозе «Луч» и других хозяйствах показывает, что экономия корма составляет до 25-30%, отдача от скармливания кормосмесей больше, устраняются причины хищения зернофуража.

Себестоимость кормов зависит от применяемой техники и технологий. Затраты кормов на тонну молока по данным МСХ об-

ласти составляют от 3 300 рублей в Завитинском до 7 300 рублей в Ивановском районах, на 1 тонну мяса КРС – от 22 тыс. р. в Бурейском до 86 тыс. в Ивановском. [2]

Сократить затраты на заготовке сена можно за счет использования косилок-плющилок, при этом сократятся сроки сушки в 2 раза, полевые потери на 30% а питательность сена повышается с 0,48 до 0,84 кормовых единиц в кг сухого вещества [6].

При заготовке сенажа перспективной является технология «сенаж в упаковке», которая позволяет внедрить 100% уровень механизации, не зависит от погодных условий, обеспечивает полную сохранность и высокое качество кормов. В ОАО «Димское» одним комплексом за сезон с использованием зеленого конвейера заготавливают до 6000 тонн высококачественного корма с содержанием 0,32-0,34 корм. ед. и 5,6 % протеина.

В ряде хозяйств внедрена технология заготовки сенажа, силоса и влажного зерна в полимерные рукава с использованием упаковщиков Murska Bagger, вальцовых мельниц Murska 1000 НД СВ и пресса для силосования в мешках AG BAG 7000. Данная технология обеспечивает полную сохранность корма, сокращает потери, обеспечивает кормление в течении года качественным кормом. При плющении зерна можно приступать к уборке раньше на 10 дней, что обеспечит на 10 – 15% больший выход сухого вещества зерна, в составе углеводов до 15% от сухого вещества составят сахара, до 60% крахмала, сырая клетчатка будет представлена хорошо переваримыми формами [6].

При заготовке кормов в рукава рекомендуется использовать консерванты «Аммофторд» и «Промур» с пропионовой кислотой, а так же биологически активные препараты на основе молочнокислых бактерий – «Биотроф - 600».

При переходе на новые технологии заготовки кормов в хозяйствах себестоимость тонны сенажа составила 350 – 430 р. силоса 400 – 480 р., что ниже на 200 – 260 р. по сравнению с другими технологиями, затраты труда на тонну кормов ниже на 30 – 35%, отдача от таких кормов выше, до минимума сокращены потери от падежа молодняка [2].

Ресурсосбережение складывается из множества составляющих, и в любом хозяйстве есть резервы по снижению себестоимости продукции, увеличения ее выхода с единицы площади, повышению качества и цены реализации. Опыт работы ряда хозяйств показывает, что там, где умеют считать и учи-

тывать затраты, там оперативно находят возможности для ресурсосбережения.

Ресурсосберегающие технологии это не обязательно сверхмощный трактор с импортным посевным комплексом и комбайном, это в первую очередь комплекс мер по внедрению перспективных сортов, соблюдение севооборотов, качественная подготовка поля, своевременное проведение всего технологического цикла производства продукции с оптимальными затратами труда и ресурсов.

Можно минимизировать затраты труда, удобрений, гербицидов и получить минимум зерна или сои, поэтому нужен грамотный подход, при котором осуществляется системное взаимодействие растений, удобрений, пестицидов, агроприемов, агроэкологических условий, что требует постоянного повышения уровня знаний руководителей, специалистов и механизаторов.

При существующей технике и всех прочих условиях реально можно добиваться рентабельного производства зерновых и сои, что видно по результатам работы во многих районах области – от Серышевского, в к-зе «Новосергеевский» до «Единства» Архаринского района. Примеры рентабельной работы есть во всех районах, хозяйствах с разным набором техники и объемами производства.

Ресурсосберегающие технологии необходимо изучать на примере передовых хозяйств, пропагандировать их и внедрять в производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федоренко, В.Ф. Ресурсосбережения в агропромышленном комплексе: инновации и опыт [Текст] / В.Ф.Федоренко, В.С.Тихонравов – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2006. – 328 с.
2. Экономические показатели развития АПК Амурской области [Текст]. – Благовещенск, Минсельхоз Амурской области, 2007. -2008.
3. Система технологий и машин для комплексной механизации растениеводства Амурской области на 2006-2010 годы [Текст] / Бумбар И.В. [и др.] – Благовещенск.: Изд-во ДальГАУ, 2006. – 313 с.
4. Кормаков Л.Ф. Техническое обеспечение сельскохозяйственного производства: Организационно-экономический аспект [Текст]/ Л.Ф.Кормаков, Л.С.Орсик – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2005. – 252 с.
5. Нагорнов С.А. Эффективное использование нефтепродуктов в сельском хозяйстве [Текст] / Нагорнов С.А. [и др.] – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2006. – 192 с.
6. Федоренко В.Ф. Технологии и технические средства для заготовки кормов [Текст] / В.Ф.Федоренко, Н.Ф.Сроловьева – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2005. – 184 с.

История вопроса

При плановом развитии отечественной экономики «Система технологий и машин» была регламентирующим документом, определяющим развитие сельхозмашиностроения и охватывающим всю номенклатуру выпуска технических средств. [1]. В этом было ее главное достоинство!

Но она имела и свои недостатки:

- из-за планового хозяйствования система технологий и машин ограничивалась узкими временными рамками, селу никогда не удавалось получить полностью новые комплексы машин;

- разрабатываемые системы технологий и машин базировались на бездефицитном наличии техники, технологических и трудовых ресурсов;

- крайняя громоздкость и разномарочность, только для растениеводства число технических средств (адаптеров) превышало 3000 единиц, часть из них просто не разрабатывалась промышленностью;

- Принципы проектирования системы технологий и машин были в основном направлены на совершенствование отдельных элементов технологических и технических адаптеров. Для проектирования принимались невысокие темпы роста производительности мобильных машин и машинно-тракторных агрегатов.

В постперестроечный период по ряду объективных причин система технологий и машин прекратила свое существование. Утвердилось мнение, что рынокотрегулирует

формирование машинно-тракторного парка. Товаропроизводитель сам из множества отечественных и зарубежных предложений в состоянии будет приобретать то, что ему нужно. Но этого не произошло по ряду объективных причин: [2]

Во первых – сельский товаропроизводитель в массе своей пока не обладает способностью самостоятельного проектирования эффективных технологий с соответствующим машинно-тракторным парком.

Во вторых – в начальный период сельскохозяйственное машиностроение Федерального уровня находилось в стагнации, региональное не было готово к мелкосерийному выпуску зональной техники.

В третьих – отсутствие службы мониторинга эффективности машиноиспользования и надежности сельскохозяйственной техники.

В четвертых – продвижение на рынке техники, далеко не соответствующей зональным технологиям и заявленным технико-экономическим показателем.

В пятых – изменились организационно-экономические условия хозяйствования, недостаток финансовых средств для обновления технических средств вынуждает использовать изношенные машины и оборудование.

Сложившиеся предпосылки системы технологий и машин

Государственной программой развития сельского хозяйства предусматривается динамичное техническое перевооружение отрасли (табл.1).

Таблица 1

Государственная программа технического перевооружения отрасли

Сельскохозяйственная техника	Годы				
	2008	2009	2010	2011	2012
Тракторы, тыс. шт.	23	29	35	41	48
Комбайны зерноуборочные, тыс. шт.	7,9	9,0	11	12,5	15
Комбайны кормоуборочные, тыс. шт.	3	3,5	3,5	3,5	3,5

Состояние мобильной энергетики по РФ

Наименование сельхозтехники	Годы			
	1991	1996	2000	2006
Тракторы:				
поступление, тыс.шт.	131,4	12,9	11,1	14,4
выбытие тыс.шт.	20,0	95,5	56,2	52,1
Зерноуборочные комбайны:				
поступление тыс.шт.	3,3	3,3	11,1	13,2
выбытие тыс.шт.	19,7	19,7	53,2	51,1
Кормоуборочные комбайны:				
поступление тыс.шт.	12,0	2,0	0,5	0,6
выбытие тыс.шт.	6,8	5,4	8,5	7,1

Но программа не рассчитана на ускоренную модернизацию, она способна только приостановить тенденцию сокращения парка. Отсутствие на рынке конкурентоспособного отечественного предложения по целому ряду позиций вынуждает товаропроизводителя покупать импортную технику. По данным Росстата и Минсельхоза России к 2007 г. для сельского хозяйства приобретено тракторов 35,9 тыс. шт. (импорт 79,4%), зерноуборочных комбайнов – 7,2 тыс. шт. (импорт 36%). По сравнению с 2006 г. импорт тракторов возрос на 182%, зерноуборочных комбайнов на 160%, запчастей на 173%. Как правило, эта техника в среднем в 1,5-2,5 раза дороже отечественной. Серьезные последствия в будущем может вызвать и чрезмерная разномарочность закупаемой техники. Так, например, по данным ВИМ тракторы приобретают у 12 фирм – 150 моделей, зерноуборочные комбайны у 8 фирм – 96 моделей, что создает серьезные трудности в техническом сервисе и ремонте.

Приобретаемая, не адаптированная к зональным условиям, техника не позволяет эффективно реализовать преимущества современных агротехнологий.

Основные недостатки в технологическом обеспечении села:

- сохраняющиеся доминирующие поставки сельскохозяйственной техники из-за рубежа;
- предлагаемые бизнесом энергосредства и комплексы машин не учитывают почвенно-климатические особенности региона;
- часть машин и агрегатов отечественного и импортного производства не проходят государственных испытаний на МИС, их эксплуатационно-технологические характеристики уступают рекламным параметрам;

- недостаточно разработок по мобильной полевой и перерабатывающей энергетике для средних СХП и КФХ;

- предлагаемые технологии и комплексы машин не учитывают биологические особенности возделываемых в регионе культур;

С другой стороны, приобретение опыта стран с развитым сельскохозяйственным производством имеет положительные моменты:

- внедрение новых ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур с минимальной обработкой почвы;

- рост средней единичной мощности трактора и исключение из парка маломощных тракторов;

- использование зерноуборочных комбайнов большой пропускной способности, высокопроизводительных комбинированных или широкозахватных машин (например посевных комплексов с предпосевной и финишной обработкой почвы);

- высокая годовая наработка мобильных сельскохозяйственных агрегатов и машин четвертого поколения;

- укрупнение и увеличение в абсолютных цифрах сельскохозяйственных предприятий с интенсификацией сельскохозяйственного производства;

- снижение потребления энергоресурсов, как в абсолютном, так и удельном выражении.

Исходя из этого можно сформулировать цель и задачи разрабатываемой региональной системы технологий и машин.

СТМ должна обеспечивать выбор оптимальной структуры обработки почвы с учетом агроландшафтного разнообразия

условий, уровня интенсификации производства и финансово-экономическое состояние сельхозтоваропроизводителя.

Задачи решаемые разработчиками адаптивной СТМ

Первая – экономическая: повышение производительности труда, оптимизация издержек связанных с эксплуатацией техники и производством продукции.

Вторая – технологическая: отбор и экспертиза ресурсосберегающих технологий производства продукции, их адаптирование к зональным условиям.

Третья – техническая: связанная с эффективным подбором техногенноадаптирующих технических адаптеров с оптимальной полевой загрузкой по технологическим и техническим критериям.

Четвертая – временная: определение сроков разработки и действия системы технологий и машин.

По данным Дальневосточного НИИ экономики, организации и планирования АПК при сложившихся технологиях и уровне интенсификации 3400 – 4600 р./га рентабельную работу в Приморском крае обеспечивают хозяйства имеющие площадь посевов 2,8-

5,0 тыс. га с урожайностью зерновых – 13-15 ц/га и сои – 1,0-1,2 т/га. В Амурской области с площадью посевов 3,5 – 8,2 тыс. га с урожайностью зерновых – 1,6 – 1,8 т/га и сои – 0,8 – 1,0 т/га.

Дальнейшая интенсификация за счет промышленных ресурсов ведет к росту затрат и не всегда окупается выручкой. Это вполне согласуется с общим законом изменения прибыли: когда дальнейшее повышение продуктивности, связанное с ростом стоимости управляемых ресурсов и снижением их коэффициента эффективности использования становится экономически невыгодным.

Сравнительный анализ эксплуатационных показателей работы машинно-тракторных агрегатов с энергосредством Buller 2425 и К-744 РЗ показывает, что импортная техника на многих операциях выгодно отличается высокой производительностью и меньшим расходом топлива (табл.3), но из-за своей стоимости и затрат на ТО и ТР прямые затраты при ее использовании выше на 13-16%, а себестоимость продукции больше (на зерновых 500-600 р./т.; сое 900-950 р./т.).

Таблица 3

Производительность машинотракторных агрегатов

Операция	Состав агрегата	Страна-поставщик	Производительность, га/ч	Удельный расход топлива, л/га
Пахота	Buhler Versatile 2375+Salford 9713	Канада	2,55	18,1
	К-744РЗ+ПН-8,40	Россия	2,6	16,5
Основная обработка				
до 10 см	Buhler Versatile 2425+Moris 7240	Канада	7,5	7,1
до 10 см	Buhler Versatile 2425+Salford 4050	Канада	7,4	7
до 15 см	К-744РЗ+АПК-10,8	Россия	6	7,4
Предпосевная культивация	Buhler Versatile 2425+Salford 4050	Канада	8,8	6,3
	К-744РЗ+АПК-10,8	Россия	7,4	6,4
	К-744РЗ+Salford 699	Россия+Канада	10,6	5,4
Сев зерновых культур	Buhler Versatile 2425+Salford 4050	Канада	7,1	5
	Buhler Versatile 2425+Moris 7240	Канада	7,7	5,2
	К-744РЗ+4*СЗ-5,4	Россия+Украина	10,6	2,5
Сев сои	Buhler Versatile 2425+Moris 7240	Канада	9,9	5,4
	Buhler Versatile 2425+Sunflower 9230	Канада	9,7	3,2
	К-701+4*СЗ-5,4	Россия+Украина	15,1	2,4
Боронование	К-744РЗ+Summers	Россия, США	20,6	1,8
	К-744РЗ+БП-20	Россия, ДальНИП-ТИМЭСХ	20,5	1,9

С другой стороны, уступая по эргономическим показателям и надежности отечественные агрегаты с трактором К-744 РЗ на некоторых операциях имеют равные, а то и превосходящие показатели по производительности и расходу топлива.

Из этого следует, что целесообразность применения в СТМ импортной техники должна оцениваться с учетом ее стоимости. Использование более производительной и дорогой техники только тогда оправдано, когда стоимость выполняемых работ по крайней мере не выше стоимости работ выполняемых менее производительной техникой.

Учет ценового фактора при проектировании системы технологий и машин тем более важен, что система технологической эксплуатации и технического сервиса отечественной техники более дешево и оперативнее.

Таким образом, при разработке адаптивной системы технологий и машин необходимо просчитывать не эффективность МТА и даже не, – «продуктового адаптера» (совокупность технологических операций и машин), а технологическую систему в целом.

Наряду с крупными сельскохозяйственными предприятиями в России действует 126 тыс. крестьянско-фермерских хозяйств с закрепленными сельскохозяйственными угодьями 17,9 млн./га.

В основных документах, определяющих развитие аграрного сектора страны, фермерским хозяйствам отводится важнейшее место, как системообразующему фактору социального обустройства территорий. Доля КФХ в производстве основной продукции на примере Амурской области составляет до 30% от валовой продукции растениеводства (рис. 1).

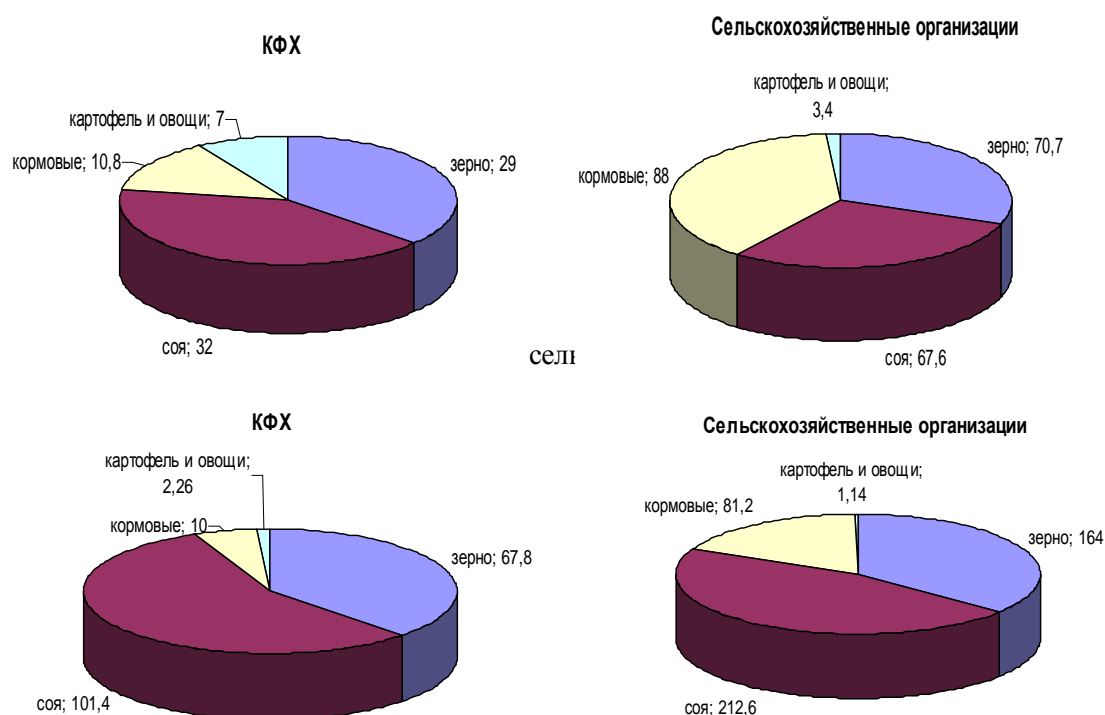


Рис. 1. Удельный вес производства основной продукции (Амурская область), %

А по стране, по различным оценкам ЛПХ и фермерские хозяйства производят от 40 до 60% валового продукта сельского хозяйства. Высокоэффективная кооперативная или иная организационно-экономическая основа объединения КФХ по выполнению механизированных работ в агротехнологиях с концентрацией высокопроизводительной

энергонасыщенной техники – далекая перспектива.

Совершенно очевидно, что при проектировании системы технологий и машин следует предусмотреть агротехнологии для КФХ адаптированные к тракторам с соответствующим шлейфом машин и комбайнам малых классов с расчетом порогового значения

землепользования для окупаемости закладываемого уровня интенсивности.

Выбор уровня технологий для проектируемой системы технологий и машин

Проектирование новой зональной системы технологий и машин должно исходить из ограниченных трудовых ресурсов, в сельскохозяйственном производстве. На примере Амурской области, отток трудовых ресурсов занятых производством сельскохозяйственной продукции за 5 лет составил 35,8%.

Анализ сложившихся технологий различного уровня интенсивности по Амурской

области показывает (рис. 2), что с ростом уровня интенсивности падают затраты труда, с одновременным ростом затрат на технологические ресурсы и содержание техники. Выбор предела роста этих затрат в технологии определяется коэффициентом их эффективности, который зависит от уровня адаптивности технологий к природно-производственным условиям.

Уровень адаптивности технологий и машин напрямую связан с оптимизацией уровня интенсификации и учетом биологических ресурсных факторов, конкретных почвенных, агроландшафтных и природно-климатических условий региона.

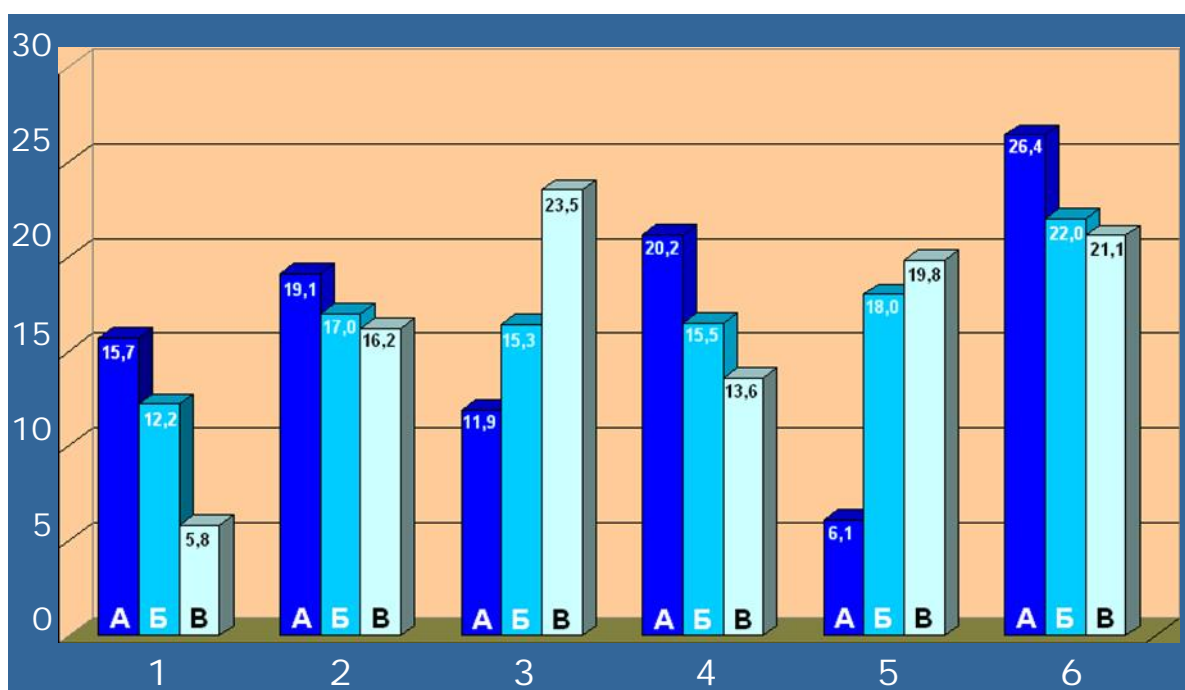


Рис. 2 - Затраты на основное производство продукции растениеводства (%) на примере Амурской области, %:

- 1 – оплата труда,
- 2 – семена
- 3 – минеральные удобрения и средства химической защиты
- 4 – нефтепродукты
- 5 – амортизация
- 6 – ТО и ТР

- А - экстенсивная технология (средняя по Амурской области)
- Б - нормальная технология («Партизан»)
- В – нормальная технология, средний уровень интенсивности («Димское»)

При оценке биологической продуктивности сельскохозяйственных угодий по величине биоклиматического потенциала установлено, что 25,6% территории Амурской области имеют средний (1,6-2,2) 18%, пониженный (1,2-1,6) 46,3%, низкий коэффициент

ты биоклиматического потенциала с бонитетом почв от 72 до 54 баллов. Только территория юга Приморья характеризуется повышенной продуктивностью (коэффициент БКП=2,2 – 2,8).

Без учета этих факторов модернизация системы технологий и машин играет пассивную роль во влиянии на конечный выход сельскохозяйственной продукции, рентабельность производства.

Агроландшафтные ресурсы сельского хозяйства Дальнего Востока дают основание проектировать несколько видов технологий.

Нормальные технологии, ориентированные на почвозащитные, минимальные и нулевые обработки, совмещение операций с применением удобрений и химзащиты невысокими дозами (на почвах с бонитетом 54-65 баллов и биологической продуктивностью 60-85 баллов).

Ресурсо- и энергосбережение в этих технологиях формируется за счет оптимизации сочетания управляющих биологических и ресурсных факторов, за счет приемов биологического воспроизводства плодородия почвы, способов обработки, обеспечивающих защиту от переувлажнения и засухи в период вегетации и формирования урожая, севооборотов с короткой ротацией и накоплением гумуса за счет органики из сидерата.

Для нормальных технологий подбирается относительно недорогая техника с высоким уровнем ремонтпригодности и простоты технического обслуживания, и тяговой энергетикой 1,4 – 5 класса, работающей на отечественных нефтепродуктах

Нормальные технологии, отличающиеся ограниченной интенсивностью можно рекомендовать для сельскохозяйственных предприятий с малым уровнем доходности и КФХ. Они позволяют работать безубыточно с расширенным воспроизводством (условие экономической целесообразности).

Средний уровень интенсивности технологий проектируется для агроландшафтов с естественным плодородием 85-120 баллов под программируемый урожай 30-35 зерновых и 20-25 сои.

И только интенсивные технологии (на агроландшафтах с естественным плодородием 120-155 баллов и бонитетом почв – выше 80 баллов) ориентированы на комплекс операций по управлению производством продукции с использованием высокотехнологичной, комбинированной и энергонасыщенной техники четвертого поколения с бортовыми измерительными комплексами контроля качества выполнения технологических операций. В эти технологии закладывается тяговая энергетика 3-8 класса с возможностью навигационного вождения агрегатов.

Уровень интенсивности таких технологий оценивается величиной критической продуктивности, когда дальнейший ее рост не окупает затрат на приращение продукта.

Основные требования к техническим адаптерам

В первую очередь в систему технологий и машин должны войти машины, сертифицированные или прошедшие испытания в зональных НИИ на пригодность или целесообразность их использования в продуктовых технологических адаптерах.

Общие требования предъявляемые к технике[3]:

- блочно-модульное построение комплексов машин;
- комбинация технологических операций в одном агрегате, обеспечивающем однопроходовые технологические процессы или совмещение до 9 операций;
- экологичность и минимальное техногенное воздействие на почву машин и агрегатов;
- экономичность, высокие производительность и качество работ.
- наличие бортовых систем позиционирования мобильных сельскохозяйственных агрегатов, управления технологическим процессом и контроля качества выполняемых работ.

В области мобильной энергетики необходимо ориентироваться на новые конструкции двигателей – резиноармированный, гусеничный или полугусеничный ход, обеспечивающий агротехническую проходимость в период весенне-полевых и уборочных работ в зональных условиях с низкой несущей способностью и повышенным уплотнением почв. Тракторная энергетика должна быть представлена машинами по интегральной схеме с бесступенчатым валом отбора мощности.

В области почвообработки приоритеты отдаются комбинированным машинам блочно-модульной конструкции со сменными модулями для тракторов различного тягового класса, обеспечивающие за один проход до девяти операций или однопроходовые комплексы.

Почвообрабатывающие машины должны адаптироваться в систему минимального, противозерозийного земледелия с разуплотнением подпахотного горизонта и разрушением плужной подошвы, гребнегрядовой обработки почвы.

В области посевной техники – комбинированные машины, совмещающие с посевом финишную предпосевную обработку почвы, внесение почвенных гербицидов и удобрений с зональными адаптерами снижающими повреждение семян сои и уплотняющие семенное ложе в почве.

Для борьбы с вредителями и болезнями растений интенсивные технологии должны быть обеспечены техническими средствами нового поколения, обеспечивающими равномерность дозирования по всей ширине захвата.

В области уборочной техники – уборочные машины, адаптированные к почвенно-климатическим условиям (поточно-раздельная уборка) и биологическим особенностям возделываемых культур (в частности сои), механизированным сбора незерновой части урожая (в первую очередь половы).

Сроки разработки зональной системы технологий и машин

Общетеоретические исследования, проведенные Российской академией сельскохозяйственных наук показывают, что объемы производства сельскохозяйственной продукции подчиняются закономерностям больших циклов (примерно 50 лет). Настоящий период характеризуется минимальным производством и накоплением научно-технического потенциала. Подъем аграрного сектора эконо-

мики следует ожидать, по тем же оценкам, к 2020-2022 гг.

Поэтому, на наш взгляд, наиболее корректным сроком разработки зональной системы технологий и машин представляется период длительностью 10 – 12 лет.

Таким образом, адаптивная система технологий и машин должна содержать предпочтительные научно-обоснованные технологические приемы и технические средства, обеспечивающие наибольший эффект при производстве сельскохозяйственной продукции в хозяйствах различных типоразмеров, форм собственности и уровней финансовой и материально-технической обеспеченности и прогнозируемым уровнем технической модернизации на десятилетний срок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зональная система технологий и машин для растениеводства Дальнего Востока на 2006-2015 гг. (регистры технологий и машин) под общей редакцией [Текст] //Ю.В. Терентьева, Б.И. Кашпур, И.В. Бумбара – Благовещенск.: Даль-ГАУ, 2005. – 486 С.

2. Краснощеков, Н.В. Концепция разработки системы машин и технологий растениеводства [Текст]/ Н.В.Краснощеков, Э.И. Липкович //Тракторы и сельскохозяйственные машины – 2008. - № 8. - С. 3-6.

Краснощекова, Н.В. Инновации в машиноиспользовании в АПК России [Текст] /Н.В. Краснощекова, И.П. Киселева – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2008. - 435 с.

УДК 631.5:633

Ковшик И.Г.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Установлено, что у пшеницы сорта Амурская 1495 максимальная урожайность (3,22 т/га) получена при внесении под посев N90P60 и N90P60 K60. Основная причина получения низкой урожайности сои – чрезмерное упрощение технологии её возделывания: снижение глубины основной обработки почвы, значительное сокращение внесения фосфорных удобрений, посев сортов сои без учёта их ресурсосберегающих свойств.

Выполнение основных требований технологий возделывания сельскохозяйственных культур позволит значительно повысить их урожайность независимо от погодных условий.

В структуре посевных площадей Амурской области зерновые культуры занимают 35,7 % и соя 58,3 %. Прирост урожайности зерновых культур до 70 % зависит от правильного применения минеральных удобрений. Урожайность сои в большей степени обусловлена гидротермическими условиями и комплексом агротехнических приёмов.

Так как основная часть посевов зерновых культур сосредоточена на почвах, харак-

теризующихся невысокими запасами подвижных форм азота и фосфора, оптимизация минерального питания посредством внесения удобрений является основным условием получения стабильно высокого урожая. На примере пшеницы сорта Амурская 1495 видно, что в среднем за четыре года высокая эффективность получена от внесения азотно-фосфорных и полного минерального удобрений; максимальная урожайность зерна

(3,22 т/га) – в вариантах с применением $N_{90}P_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ (табл. 1). Применение раздельно азотных и фосфорных удобрений обеспечило повышение урожайности пшеницы лишь в отдельные годы.

В настоящее время в хозяйствах области под зерновые культуры минеральные удобрения или не применяются совсем, или вносятся одни азотные удобрения. Несмотря на то, что при внесении только азотных удобрений содержание минерального азота в почве существенно увеличивается, в растениях в критическую фазу развития его количество

остаётся низким, а прибавка урожая получается незначительной.

По данным В.В. Церлинг, оптимальный уровень содержания общего N, P_2O_5 и K_2O в надземной массе пшеницы в фазу кущения составляет 4–5; 0,35–0,50; 3,3–3,4 % соответственно [1]. Данный уровень содержания азота в растениях пшеницы достигается при сбалансированном внесении азотно-фосфорных удобрений, что положительно сказывается на развитии культуры и обеспечивает приrost урожая в 3–4 раза по сравнению с раздельным внесением отдельных видов удобрений.

Таблица 1
Влияние удобрений на минеральное питание и урожайность пшеницы (среднее за 4 года)

Варианты	Содержание в почве, мг/кг		Содержание в растениях, %		Урожайность, т/га	Прибавка, т/га
	N мин.	P_2O_5	N	P_2O_5		
Контроль	21	26	2,89	0,46	2,37	–
P_{30}	21	34	3,21	0,52	2,56	0,19
N_{60}	60	28	3,26	0,47	2,57	0,20
$N_{60}P_{30}$	48	36	3,88	0,63	3,00	0,63
$N_{60}P_{60}$	69	69	4,72	0,72	3,06	0,69
$N_{60}P_{60}K_{60}$	69	59	4,47	0,69	3,22	0,85
$N_{90}P_{30}$	62	44	4,21	0,63	3,04	0,67
$N_{90}P_{60}$	66	51	4,66	0,75	3,22	0,85
HCP_{05}						0,32

Таким образом, основным фактором получения высоких урожаев зерновых культур является сбалансированное питание растений по основным элементам.

Урожайность сои в области остаётся низкой. Основная причина – чрезмерное упрощение технологии возделывания этой культуры. В отличие от зерновых культур соя требует глубокого рыхлого корнеобитаемого слоя. Многолетними опытами установлено, что при увеличении глубины основной обработки почвы от 12–14 до 20–22 см се-

менная продуктивность сои повышается на 0,39 т/га, а при внесении удобрений – на 0,55–0,60 т/га. Мелкая обработка тяжёлых по механическому составу почв не способствует аккумуляции влаги и нормальному развитию корневой системы сои. Особенно интенсивно это проявляется в засушливые годы, когда почва сильно уплотняется, а потери влаги возрастают. Опытами установлено: оптимальная плотность почвы равна 1,08–1,15 г/см³ (табл. 2).

Таблица 2
Влияние плотности почвы на урожайность сои (среднее за 2003–2007 гг.)

Плотность почвы 0–30 см, г/см ³	Урожайность, т/га	Снижение урожайности, т/га
1,08	2,52	–
1,15	2,27	0,25
1,20	1,99	0,53

Основным реальным агроприёмом улучшения физических свойств как тяжёлых, так и лёгких почв Приамурья, является заделка измельчённой соломы зерновых культур и сои.

Особое внимание необходимо уделять агроприёмам, не требующим дополнительно

больших затрат, но значительно повышающим валовые сборы. По данным Тамбовского сортоучастка в среднем за 5 лет (2003–2007 гг.) урожайность сортов сои с различным периодом вегетации существенно различается: у скороспелых сортов Лидия и Соната она составила 1,9 т/га; среднеспелых

Гармония и Даурия – выше на 0,24 т/га; позднеспелый сорт Марината сформировал урожайность на 0,64 т/га выше, чем у сортов скороспелой группы. Вместе с тем в хозяйствах уделяется мало внимания сортовому составу и сортовой агротехнике с учётом биологических и морфологических особенностей применительно к зонам и микроразнообразиям.

Соя – теплолюбивая культура. Самая высокая потребность сои в тепле проявляется в фазу цветения, которая длится в зависимости от сорта и условий выращивания 25–35 дней. Самая тёплая пора вегетационного периода – конец июня, июль и начало августа, поэтому все сорта сои должны начинать цветение в это время. Это позволяет рекомендовать оптимальные биологические сроки посева сои по зонам области:

1. *Позднеспелые сорта* – южная зона (с 8–10 по 15–16 мая);
2. *Среднеспелые сорта* – южная зона (с 15–16 по 22–23 мая); центральная зона (с 18–19 по 22–23 мая);
3. *Скороспелые сорта* – южная зона (с 19–20 по 30–31 мая); центральная зона (с 22–

23 по 30–31 мая); северная зона (с 25–26 по 30–31 мая).

При неблагоприятных погодных условиях сроки посева могут быть продлены: позднеспелых сортов – на 4–5 дней, среднеспелых – на 7–8 и скороспелых – на 9–10 дней.

Вместе с тем сортовая агротехника сои разработана не достаточно, особенно для позднеспелых сортов. Опыты, проведённые в 2008 г., показали, что сорт сои Марината при посеве 10 мая на фоне почвенных гербицидов и по вегетирующим растениям сформировал урожайность на 0,5 т/га выше, чем при посеве 22 мая.

В последние годы во ВНИИ сои изучалось влияние способов посева на урожайность различных сортов сои. Установлено, что рядовой способ посева на 15 см и ширококорядный на 30 см были равноценными по семенной продуктивности. Однако ширококорядный способ посева имеет преимущество: снижаются металлоёмкость посевных агрегатов, расход горюче-смазочных материалов, норма высева семян.

Производственная проверка подтвердила результаты полевых опытов (табл. 3).

Таблица 3

Влияние способа посева на урожайность сои, т/га

Норма высева семян, кг/га	Способ посева	
	рядовой, 15 см	широкорядный, 30 см
Сорт Соната (агрофирма «Партизан», 2005 г.)		
110	1,48	1,49
140	1,60	1,52
среднее	1,54	1,50
Сорт Лидия (ОПХ ВНИИ сои, 2006 г.)		
120	1,32	1,35

Потребность сои в элементах питания значительно больше, чем зерновых культур. Как бобовая культура соя значительную часть своей потребности в азоте удовлетворяет за счёт симбиоза с клубеньковыми бактериями. Даже при урожайности 3,0–4,0 т/га внесение азотных удобрений не эффективно, если растения хорошо обеспечены другими элементами питания и созданы оптимальные условия для жизнедеятельности клубеньковых бактерий. Обработка семян сои перед

посевом раствором молибдена и нитрагина, приготовленным на основании активных штаммов клубеньковых бактерий, в местных почвенно-климатических условиях является обязательным агроприёмом. Обобщение многолетних исследований показало, что совместное применение молибдена и жидкого нитрагина было высокоэффективно во все годы, не зависимо от погодных условий (табл. 4).

Таблица 4

Влияние молибдена и нитрагина на урожайность сои, т/га

Варианты	1961 г.		1962 г.		1972–1977 гг.		2004 г.	
	урожай- ность	при- бавка	урожай- ность	при- бавка	урожай- ность	при- бавка	урожай- ность	при- бавка
Контроль	2,05	–	1,73	–	1,30	–	1,1,2	–
Нитрагин	2,10	0,05	1,73	0,0	–	–	–	–
Молибден	2,39	0,34	1,96	0,23	1,41	0,11	–	–
Молибден + нитрагин	2,68	0,63	2,12	0,38	1,60	0,30	1,56	0,44

Высокая потребность сои на всех почвах области наблюдается в фосфорных удобрениях. Эффективность фосфорных удобрений зависит от обеспеченности фосфором почвы на конкретном поле. Критическим содержанием подвижного фосфора в почве, определяемого методом Кирсанова, следует считать 24–28 мг/кг почвы. При такой норме соя испытывает фосфорное голодание и положительно отзывается на внесение фосфорных удобрений. При содержании подвижного фосфора 35–50 мг/кг почвы, в сложившихся экономических условиях, необходимо под-

держивать положительный баланс P_2O_5 в системе соево-зернового севооборота.

Длительное применение только азотных удобрений является одной из основных причин снижения урожайности сельскохозяйственных культур в последние годы в ОПХ ВНИИ сои. Анализ динамики подвижного фосфора в почвах полевых севооборотов показал, что в семидесятые годы XX века, когда возросло применение фосфорных удобрений, площади пашни с очень низким содержанием фосфора снизились от 16,8 % в 1973 г. до 0,9% в 1976 г. (табл. 5).

Таблица 5

Динамика содержания подвижного фосфора в почвах ОПХ ВНИИ сои

Год обсле- дования	Пло- щадь обсле- дова- ния, га	Группа обеспеченности									
		очень низкое		низкое		среднее		повышенное		высокое	
		Содержание P ₂ O ₅ , мг/кг почвы по методу Чирикова									
		0–15		16–25		26–40		41–60		>60	
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
1973	12800	2148	16,8	6748	52,7	3591	28,1	313	2,5	–	–
1975	11400	836	7,3	3248	28,5	3691	32,4	1846	16,2	1779	15,6
1976	11920	105	0,9	2370	19,9	5198	43,6	2400	20,1	1847	15,5
Содержание P ₂ O ₅ , мг/кг почвы по методу Кирсанова											
		0–25		26–50		51–160		101–150		>150	
1982	12643	–	–	5827	46,1	5881	46,5	432	3,4	503	4,0
2004	997	143	14,3	662	66,4	192	19,3	–	–	–	–

Снизилась площадь пашни с низким содержанием подвижного фосфора на 32,8 %. Соответственно увеличилась площадь пашни со средним, повышенным и высоким содержанием P_2O_5 на 15,5; 17,6 и 15,5 %. Очередной тур агрохимического обследования, проведённого в 1982 г., показал, что почв с очень низким содержанием P_2O_5 в ОПХ не осталось. В девяностые годы XX в. внесение фосфорных удобрений значительно сократилось. Проведённый в 2003 г. расчёт баланса фосфора по полям севооборотов показал, что при внесении аммофоса в среднем в дозе 42 кг/га положительный баланс P_2O_5 получался только при урожайности сои менее 1,0–1,4 т/га. Отрицательный баланс фосфора 10,4–28,9 кг/га складывается на полях, где не применялись фосфорные удобрения и 4,8–12,2 кг/га – где применялись пониженные дозы аммофоса.

В результате частичного обследования полей в 2004 г. было установлено снижение содержания фосфора в почвах. Вновь появились почвы с очень низким содержанием P_2O_5 – 14,3 %, увеличился процент почв с низким содержанием и снизился со средним. В целом содержание подвижного фосфора в почвах ОПХ за последние годы снизилось, что отрицательно сказалось на продуктивности пашни. Такая закономерность динамики содержания фосфора в почве, очевидно, имеет место в большинстве хозяйств области.

Таким образом, можно считать, что выполнение основных требований технологий возделывания сельскохозяйственных культур позволит значительно повысить их урожайность независимо от погодных условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Церлинг, В.В. Агрохимические основы диагностики минерального питания сельско-

хозяйственных культур [Текст]/ В.В. Церлинг. – М.: Наука, 1978. – 216 с.

УДК 631(571.61)

Тихончук П.В., д. с.-х. н., профессор; Захарова Е.Б., к. с.-х. н., доцент;

Столяров А.С., программист НИЧ, ДальГАУ

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НАУЧНО-ОБОСНОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Электронная книга истории полей - основа создания информационных ресурсов для разработки научно-обоснованных технологических и организационных мероприятий в растениеводстве для каждого сельскохозяйственного предприятия.

Произошедшие в последние десятилетия в России политические, экономические и земельные преобразования в значительной мере отразились и на сельскохозяйственном производстве. Это обусловило необходимость разработки новых подходов в управлении земельными ресурсами и проектировании научно-обоснованных технологических и организационных мероприятий в растениеводстве. Современное сельскохозяйственное производство нуждается в хорошем компьютерно-информационном обеспечении. Для решения задач землепользования на уровне отдельного аграрного предприятия весьма актуальна проблема сбора, обработки и хранения информации. Поэтому создание электронной книги истории полей является актуальным и практически значимым.

В книге истории полей ежегодно отмечаются осуществляемое на каждом поле чередование культур и их урожайность, находит отражение весь комплекс агротехнических мероприятий: виды и нормы удобрений, время их внесения, качество выполнения приемов обработки почвы, характер засоренности посевов, мероприятия по коренному улучшению земель — известкование, специальная обработка почвы и т. д.

Информация, представленная в книге истории полей позволяет оперативно отслеживать все происходящие на территории землепользования изменения. Паспорта полей хранят информацию по мониторингу окружающей среды, позволяют провести анализ конкретных природно-производственных условий на территории данного хозяйства. Паспортизация полей позволяет оценить эффективности агротехнических мероприятий. База данных является основой для дальнейшего анализа и создания новой преобразованной информации. Записи в паспортах полей способствуют составлению грамотных агротехнических и организационно-

хозяйственных мероприятий, направленных на повышение эффективности производства. Наличие паспортов полей, в которых накоплена предыстория проектируемых севооборотов является существенным подспорьем при проектировании системы земледелия хозяйства.

Работа по созданию электронной книги истории полей проведена на базе ЗАО «Агрофирма АНК», являющимся молодым сельскохозяйственным предприятием, формирующим свою систему земледелия. Современное сельскохозяйственное производство базируется на агроландшафтном подходе к проектированию систем земледелия, имеет адаптивную, ресурсо-энергосберегающую направленность. Решению этих задач в значительной мере может способствовать информация, содержащаяся в электронной книге истории полей.

В базу данных книги истории полей внесена следующая информация:

- данные агрохимических обследований 1987, 1999 гг., проведенных специалистами станции химизации области;

- данные обследований посевов зерновых культур, сои, кукурузы, однолетних трав, многолетних трав на засоренность 1988 г. (6553 га), 2002 г. (6359 га), 2006 - 2007 гг. (6630 га), проведенных ИАЭ ДальГАУ;

- данные фитосанитарных обследований посевов зерновых культур и сои 1990, 1991, 2001, 2006 гг. (3630 га), проведенных ИАЭ ДальГАУ;

- сведения по размещению культур, обработке почвы, внесению удобрений, обработке гербицидами за предшествующие годы (неполные);

- сведения о размещении культур и проводимых агротехнических мероприятиях в 2008 и 2009 годах на всей площади землепользования, представленные специалистами хозяйства.

Проведено обучение специалистов ЗАО «Агрофирма АНК» работе с электронной книгой истории полей.

Данная книга истории полей содержит информацию по ста участкам. Удобный поиск и выбор поля организован с помощью табличного просмотра списка полей, который включается через команду меню ВИД > РЕЖИМ ТАБЛИЦЫ. Дополнительная функция выбора поля с помощью карты активируется с помощью кнопки ВЫБРАТЬ НА КАРТЕ. Она открывает графическое отображение карты полей с кодом поля. Под каждым из цветов раскраски поля подразумевается определенный севооборот. Каждое поле имеет свой уникальный оттенок, который указан в поле КОД ЦВЕТА главной формы.

Каждому участку землепользования присвоен свой индекс, например: Ia(1)-1/127 (рис. 1). В индексе отражена принадлежность данного участка к определенному полю севооборота – римская цифра I. Каждое поле севооборота имеет свою историю, часто бывает, поле разбивают на несколько частей. На первой части ведут посев одной культуры, на второй части – посев другой культуры. В связи с этим в индекс участка введено буквенное обозначение – а. В последующем возможно еще большее дробление участков, что связано с различными нормами внесения гербицидов, особенностями обработки почвы и т.д.

При этом в индекс участка введены в скобках цифровые обозначения дробных частей – (1). Через тире проставлен номер севооборота – 1. Если тип севооборота отличный от полевого, добавляется буквенное обозначение севооборота, например кормовой – к. Через дробь записана площадь участка в гектарах согласованная с проектом землеустройства.

Для ввода информации об участках служит главная форма, приведенная на рисунке 1. Верхняя часть формы содержит справочную информацию о характеристиках поля, кнопки перехода к предыдущему и последующему полю, кнопку для создания новой записи.

Площадь участка уточнена учетчиками хозяйства. Она совпадает с площадью, указанной в индексе участка, или несколько отличается вследствие распахивания лиманов и каких-либо других причин. Ниже указаны показатели, которые не изменяются в течение многих лет и являются общими для всего поля указанного севооборота (тип почвы, гранулометрический состав, мощность пахотного слоя, бонитет).

Справа от индекса участка размещена агрохимическая характеристика. Агрохимическая характеристика включает данные по кислотности почвенного раствора, содержанию гумуса, подвижных форм фосфора и калия, суммы поглощенных оснований.

Поле

ID участка la(1)-1/127

Выбрать на карте Код цвета: 7DA77D

Площадь участка 127

№ севооборота 1

Тип почвы бурая лесная на аллювии

Гранулометрический состав глинистый

Мощность пахотного слоя

Бонитет 60/63 (зерновые/соя)

Агрохимическая характеристика:

Кислотность

Гидролитическая: 1,7

pH сол 6,2

Группа кислотности V

Год обследования: 1999

Гумус, % 1,6

Сумма поглощенных оснований, мг-экв/100г почвы 17,4

Подвижных форм, мг/кг

P205 184

K20 115

Группа по содержанию

P205 V

K20 III

Запись: 1 из 3

Год 2008 **Культура** многолетние травы **Сорт**

Состояние посевов в период вегетации

Урожайность

Копировать ТО Вставить ТО

Вредители и болезни:	Величина:	Ед. изм.:

Тип засоренности

Сорняки

Балл засоренности

Название технологической операции внесение удобрений

Агрегат Т-150К(Фотон 1454)+ЗСЗ-3.6

Агротехнические показатели (ресурсы):

Вид ресурса Удобрения

Ресурс аммиачная селитра

Доза(норма) на га 104,4

Запись: 1 из 1

Примечание:

Дата начала 29.04.2008

Дата окончания 01.05.2008

Запись: 1 из 2

Рис. 1. Главная форма ввода данных

В центральной части формы отображается история использования поля по годам с указанием подробной информации по выращиваемым культурам, а также сведения о вредителях и болезнях, сорняках, показателях засоренности.

Для каждого года предусмотрено хранение подробной информации о проведенных технологических операциях, с указанием агрегатов, сроках и применяемых ресурсах (норма высева, нормы внесения пестицидов, дозы удобрений и т.д.). Для удобства занесения одних и тех же операций на разных годах и полях

служат кнопки копирования/вставки операций. В примечаниях можно указать дополнительную информацию по агротехнике возделывания культур.

Полный отчет по полю открывается с помощью соответствующей кнопки, рядом с кодом цвета.

С помощью соответствующих отчетов по годам (рис. 2) можно выбрать данные о культурах на всех полях с указанием сортов и площадей, а также суммарный расход ресурсов для проведения технологических операций.

Отчет по участку: Ia(1)-1/127

Площадь поля: 127 № севооборота: 1

Тип почвы: бурая лесная на аллювии

Агрохимическая характеристика пахотного слоя

Год обследо- вания	Кислотность			Подвижных форм, мг/кг		Группа по содержанию		Гумус, %	Сумма поглощен- ных основани- й, экв/100г пог
	гидролитическая	pH _{сод.}	группа кислотности	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O		
1999	1,7	6,2	V	184	115	V	III	1,8	17,4
1987	3,2	5,2	III	52	139	III	IV	2,5	19,3

Характеристика / Год	2008	2002	2001	2000	1991
Культура	многолетние	ячмень	соя	ячмень	соя
Сорт	травы		Соната		
Урожайность, т/га					

Подчиненный засоренность

Засоренность / Год	2008	2002	2001	2000	1991
Тип засоренности (степень, балл)		малолетне- корневищно- корнеотпрыс	()	()	()
Преобладающие сорняки		+просо курнос+пырей			

Подчиненный вредители

Вредители, болезни	Ед. изм.	1991	2001
Соевая нематода	шт./100 г п	0,00	9,00
Септориоз	%		42,00
Корневая гниль	%		26,00
Пероноспороз	%		58,00

Технологические операции

Начало	Окончание	Операция	Агрегат	Примечание
		вношение гербицидов		стаальная обработка почвы
				стаальная обработка почвы
29.04.2008	01.05.2008	вношение удобрений	T-150K(фотон 1454)+3C3-3,6	
01.07.2008		окашивание в валки на бензо	Mac Don	

Рис. 2. Пример отчета по участку

Информационные ресурсы книги истории полей дают полное представление о состоянии и эффективном использовании землепользования, предоставляют отличные возможности хранения и обработки данных о каждом поле, являются основой для разработки научно-обоснованных технологических и организационных мероприятий в растениеводстве.

УДК 631.5:633.11:633.853.52

Захарова Е.Б., к.с.-х.н.; Чурилова К.С., к.э.н.;

Дубовицкая Л.К., к.с.-х.н., ДальГАУ

АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОСЕВНЫХ КОМПЛЕКСОВ

По агроэкономической и энергетической оценке в системе технологий и машин для возделывания зерновых культур и сои предпочтительным типом сеялок (из числа исследованных) являются с дисковым сошником: из импортных - Sunflower и Amazone 09-60-Super из отечественных - СЗ-3,6.

В последнее время в структуре машинно-тракторного парка Амурской области происходят изменения, связанные с поступ-

Электронная книга истории полей может способствовать созданию информационных ресурсов для разработки научно-обоснованных технологических и организационных мероприятий в растениеводстве для каждого сельскохозяйственного предприятия области.

лением новой техники, в том числе посевных комплексов отечественного и импортного производства. Цель наших исследований со-

стояла в выявлении наиболее эффективных по агрономическим и экономическим показателям, обеспечивающих экономию энергетических затрат посевных агрегатов. Для этого в производственных условиях ОАО «Димский» в 2007 году и ЗАО «Агрофирма АНК» в 2008 году учеными ДальГАУ проведены полевые опыты. Почвы участков под опыты лугово-черноземовидные среднесиловые, типичные для южной зоны Амурской области.

Схемы и методика проведения исследований

В схему опыта, проведенного в 2007 году в ОАО «Димский» по применению посевных комплексов в системе технологий и машин для возделывания пшеницы и сои включены Buhler Versatile + Sunflower, Buhler Versatile + Salford 4050, Buhler Versatile + Morris Concept, MT3-80 + C-6ПМ1, ДТ-75М + СЗ-3,6.

В схему опыта, проведенного в 2008 году на полях ЗАО «Агрофирма АНК» по применению посевных комплексов в системе технологий и машин для возделывания пшеницы и сои включены Т-150К + Amazone 09-60-Super, Photon + Amazone 09-60-Super, Buhler Versatile + Salford AC 240, Buhler Versatile + Salford T 1200, ВТ-175 + СЗ-3,6.

Оценка качества, учет засоренности количественным методом проводились по методикам кафедры земледелия МСХА им. Тимирязева [1]. Учет биологического урожая проводился площадками по 1 м² в пяти повторениях по методике Госсортосети [4]. Полученные данные обрабатывались статистически методом дисперсионного анализа по методике Б.А. Доспехова [2]. Анализ семян проводили согласно ГОСТ 12038-84 Методы определения всхожести и ГОСТ 12044-93 Методы определения зараженности болезнями. Учет болезней в полевых условиях проводили по методике ВИЗР [5]. Учет плодородности проводился согласно рекомендациям по системе мероприятий по защите сои от вредителей, болезней и сорняков [3]. Экономическая и энергетическая оценка вариантов опытов выполнена в программе АИС «Агро».

Результаты и обсуждение

Наблюдения в опытах по оценке посевных комплексов в ОАО «Димский» показали, что при движении по недостаточно хорошо выровненной поверхности исследуемые посевные комплексы не могут обеспечить хорошее качество заделки семян пшеницы и сои. Кроме того, затруднен контроль поступ-

ления семян в сошники, семяпроводы забиваются, особенно часто это происходит в посевном комплексе Buhler Versatile + Morris Concept.

Сравнительный анализ травмированности семян пшеницы и сои в кузове автомобиля, бункере посевного комплекса, сошнике показал, что при перемещении семян в сошник травмированность семян пшеницы возросла в полтора раза, сои – в два раза. Наименьшая травмированность семян пшеницы в сошнике по варианту MT3-80 + C-6ПМ1, сои – ДТ-75М + СЗ-3,6; наибольшая, соответственно по культурам – Buhler Versatile + Sunflower и Buhler Versatile + Salford 4050.

Посев сеялками различных типов не оказывает существенного влияния на засоренность посевов пшеницы. Прямой посев пшеницы по стерне увеличивает засоренность многолетними сорняками. Установлено, что распространение и развитие корневой гнили пшеницы в варианте с посевом по стерне выше в 2 раза, чем при посеве по культивируемой почве. Не удалось получить здоровый посевной материал пшеницы сорта Арюна урожая 2007 года. Всхожесть семян пшеницы 92,7 %, общее заселение возбудителями и плесенью 49,2 %, в том числе 8,5 % фузариозом, 22 % проростков поражено гелиминтоспориозом, 6 % черным зародышем. Это вызывает необходимость протравливания семенного материала системным препаратом.

Распространение корневой гнили и поражение бобов соевой плодородкой не оказали существенного влияния на урожайность сои по типам сеялок, потому что не превышают экономического порога вредоносности. При фитоэкспертизе семян сои урожая 2007 года отмечено, что всхожесть на 15% ниже по сравнению с семенами, использованными на посев 2007 году. Наблюдалось большое количество семян с микротравмами (14,3 %), которые быстро заселялись микроорганизмами, в том числе бактериями (патогенами и сапрофитами) – 17,7 %. Проростки сои поражены корневой гнилью на 10,2 %. На стеблях сои развился целый комплекс возбудителей болезней и составил большое количество зимующей инфекции – Phomopsis, Ascochita, Septoria, Collitotrichum. Это вызывает необходимость проведения в календарно-фенологической последовательности мероприятий, составляющих основу фитосанитарной технологии возделывания сои.

Изучаемые типы сеялок не оказывают существенного влияния на урожайность

пшеницы. При прямом посеве пшеницы по стерне биологическая урожайность пшеницы существенно больше в варианте Buhler Versatile + Salford 4050. По уровню экономической эффективности среди исследованных сеялок на посеве пшеницы выделяются Sunflower и

СЗ-3,6 с дисковыми сошниками (табл. 1). Прямой посев зерновых культур по соевой стерне обеспечивает высокий уровень урожайности при низкой себестоимости работ (табл. 2).

Таблица 1

Влияние типов сеялок на урожайность, экономическую и энергетическую эффективность возделывания пшеницы

Показатель	Buhler Versatile			MT3-80 + С-6ПМ1
	Salford 4050	Sunflower	Morris Concept	
Урожайность биологическая, т/га	3,37	3,75	3,56	3,34
Урожайность фактическая, т/га	3,2	3,6	2,6	3,0
Потери дохода по показателям качества, р./га.	940	960	5095	1844
Рентабельность выращивания, %	251,3	265,4	190,0	208,3
Биоэнергетический коэффициент	4,9	5,4	4,0	4,6

Таблица 2

Влияние типов сеялок при прямом посеве на урожайность, экономическую и энергетическую эффективность возделывания пшеницы

Показатель	Buhler Versatile		ДТ-75М + 3 СЗ-3,6
	Morris Concept	Salford 4050	
Урожайность биологическая, т/га	3,5	4,83	4,0
Урожайность фактическая, т/га	3,37	4,0	3,21
Потери дохода по показателям качества, р./га.	660	4400	4283
Рентабельность выращивания, %	277,8	360,1	252,3
Биоэнергетический коэффициент	5,2	6,1	4,2

Сеялка С-6ПМ1 уступает на посеве пшеницы по экономическим показателям импортным агрегатам, за исключением Morris Concept, и отечественным с сеялками СЗ 3,6 на базе трактора ДТ-75 НМ. Сеялку С-6ПМ1 целесообразно использовать на мелкоконтурных полях, в кормовых севооборотах, где за счет увеличения нагрузки на трактор МТЗ-80 себестоимость работ уменьшится.

Многооперационные культиваторы – сеялки типа Morris Concept 2000, сеялки-культиваторы Salford 4050 целесообразно использовать на подготовке почвы и прямом

посеве пшеницы по соевой стерне с системой мероприятий, снижающих распространение корневой гнили и многолетних сорняков.

Наибольшая биологическая урожайность сои в варианте ДТ-75М + СЗ-3,6 (таблица 3). Наименьшая урожайность в варианте МТЗ-80 + С-6ПМ1. Различия существенные на пятипроцентном уровне значимости. В вариантах Buhler Versatile + Salford 4050 и Buhler Versatile + Sunflower урожайность несущественно меньше варианта ДТ-75М + СЗ-3,6 и существенно больше варианта МТЗ-80 + С-6ПМ1.

Таблица 3

Влияние типов сеялок на урожайность, экономическую и энергетическую эффективность возделывания сои

Показатель	Buhler Versatile		MT3-80 + С-6ПМ1	ДТ-75НМ + 3 СЗ-3,6
	Salford 4050	Sun- flower		
Урожайность, т/га	2,8	2,6	1,9	3,1
Рентабельность выращивания, %	540,4	416,4	293,2	601,2
Биоэнергетический коэффициент	12,0	10,7	8,0	12,1

На хозяйственную урожайность значительное влияние оказало качество посева и допущенные при посеве огрехи. Площадь огрехов по визуальной оценке была до 10% в вариантах MT3-80 + С-6ПМ1, Buhler Versatile + Sunflower, Buhler Versatile + Salford 4050. В варианте Buhler Versatile + Morris Concept площадь огрехов была около 20%, что оказало влияние на уменьшение урожайности по участку.

По рейтингу качества и рентабельности сеялки С-6ПМ1 и СЗ-3,6 при возделывании сои находятся практически на одном уровне и превосходят импортные агрегаты. По комплексу оценочных показателей наиболее эффективными оказались сеялки СЗ-3,6.

В опытах по оценке сеялки Amazone 09-60-Super в ЗАО «Агрофирма АНК» выявлено, что ни одним из исследованных агрегатов посев не был проведен с высоким качеством. Равномерность глубины заделки семян в варианте с сеялкой Amazone 09-60-Super оценивается как очень плохая при посеве пшеницы и плохая при посеве сои. Равномерность распределения семян в рядке при посеве пшеницы оценивается выше, чем при посеве сои. Биологическая урожайность пшеницы в варианте с использованием агрегата

Buhler Versatile + Salford, уменьшается на 0,76 т/га или на 59,8% по сравнению с контролем СЗ-3,6, что представляет существенную разницу на пятипроцентном уровне значимости. Это можно объяснить более глубокой заделкой семян посевным комплексом Salford. Существенных различий в урожайности между СЗ-3,6 и Amazone 09-60-Super не выявлено. Применение разных типов сеялок при посеве не оказало существенного влияния на урожайность сои (табл. 4). Хотя отмечена тенденция к увеличению урожайности в варианте с сеялкой Amazone 09-60-Super. Комплексная оценка показала наибольший биоэнергетический эффект и экономическое преимущество посева пшеницы сеялкой Amazone 09-60-Super. Многооперационные машины типа Salford 4050 при более низком уровне эксплуатационных затрат не обеспечили равного уровня урожайности пшеницы.

На посеве сои при незначительной разнице в урожайности наиболее высокую рентабельность показали варианты с энергонасыщенными тракторами и широкозахватными высокопроизводительными агрегатами Salford AC на 117 и Salford T-1200 (табл. 5).

Таблица 4

Влияние Amazone 09-60-Super на урожайность, экономическую и энергетическую эффективность возделывания пшеницы

Показатель	Amazone	СЗ-3,6	Salford
Урожайность, т/га	1,34	1,27	0,51
Рентабельность, %	28	27	-49
Биоэнергетический коэффициент	2,1	1,9	0,8

Таблица 5

Влияние Amazone 09-60-Super на урожайность, экономическую и энергетическую эффективность возделывания сои

Показатель	Amazone	Salford AC	Salford T-1200
Урожайность, т/га	1,78	1,72	1,73
Рентабельность, %	198	208	210
Биоэнергетический коэффициент	5,7	5,6	5,7

Заключение

Результаты проведенных исследований свидетельствуют: определяющее влияние на прибыль при выращивании пшеницы и сои

оказывает урожайность культур, увеличить которую можно путем качественного выполнения элементов технологии их возделывания. Наиболее предпочтительным типом сея-

лок (из числа исследованных) являются с дисковым сошником: из импортных - Sunflower и Amazone 09-60-Super из отечественных - СЗ-3,6.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Доспехов, Б.А. Практикум по земледелию [Текст] / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: Колос, 1977.

2 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.

3 Кузин, В.Ф. Система мероприятий по защите сои от вредителей, болезней и сорняков [Текст] / В.Ф. Кузин, А.М. Гунина, Н.В. Машен-

ко. – М.: Россельхозиздат, 1984. – С. 15-16.

4 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст] / под ред. М.А. Федина.- М.: Калининская областная типография управления изд-в, полиграфии и книжной торговли Калининского облисполкома, 1985. – Вып. 1.- 269 с.

5 Чумаков, А.Е. Методические указания по выполнению и учету основных болезней сельскохозяйственных культур [Текст] / А.Е. Чумаков, И.С. Минкевич, Т.И. Захарова. - М.: Колос, 1975. - 78с.

УДК 631.35:629.03.

Бумбар И.В., д.т.н., профессор ДальГАУ; Канделя М.В., к.т.н., генеральный конструктор ЗАО «БКЗ Дальсельмаш»; Рябченко В.Н., к.т.н., профессор, ДальГАУ
СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В СВЕТЕ ПРОЕКТА ДОКТРИНЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В статье приведен анализ состояния и проблем развития сельскохозяйственной техники по стране в целом и региону Дальнего Востока с позицией обеспечения проекта Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации. Отражены пути активизации деятельности агропромышленного комплекса на основе развития собственной индустрии и в частности перспективы совершенствования сельскохозяйственной техники на ходовых системах с применением резиноармированных гусениц.

Продовольственная безопасность является одной из основополагающих в системе национальной безопасности страны и затрагивает все социальные группы населения. Без собственного отечественного производства продовольствия все составляющие национальной безопасности могут быть сведены к нулю. При обсуждении проекта Доктрины продовольственной безопасности в октябре 2008 года академик И. Ушачев (Основные положения Доктрины продовольственной безопасности РФ. Промышленность России. – М.: 2009) отметил что Доктрина представляет собой совокупность социальных взглядов на цели, задачи, принципы, основные направления и механизмы государственной политики по обеспечению продовольственной безопасности страны. Стратегическая цель продовольственной безопасности – это надежное обеспечение населения сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием за счет преимущественно собственного производства, вне зависимости от изменения внешних и внутренних условий.

Какова обстановка по продовольственной безопасности сегодня в Российской Федерации и в регионе Дальнего Востока? Катастрофический спад агропромышленного производства в 90-е годы XX столетия позволил правильно оценить угрожающую ситуацию и начать процесс устойчивого восстановления агропромышленного комплекса. Много сделано позитивного за последние 10 лет и особенно с 2005 года при реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК». Высокими темпами развивается животноводство, растениеводство и промышленность по производству пищевых продуктов. Укрепляется экономика сельскохозяйственных предприятий. По данным статистики прирост продукции сельского хозяйства за десятилетие составил 40%. Россия стала одним из ведущих в мире экспортеров зерна. Реализуется Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции сырья и продовольствия на 2008-2012гг. Все это позволило стабилизировать агропродовольственный рынок и в значи-

тельной мере обеспечить платежеспособный спрос населения на продукцию отечественного производства.

Однако возможности агропромышленного комплекса использованы далеко не пол-

ностью. Сохраняется необоснованно высокая импортная зависимость от импорта по отдельным видам сельскохозяйственной продукции и продовольствия (рис.1).

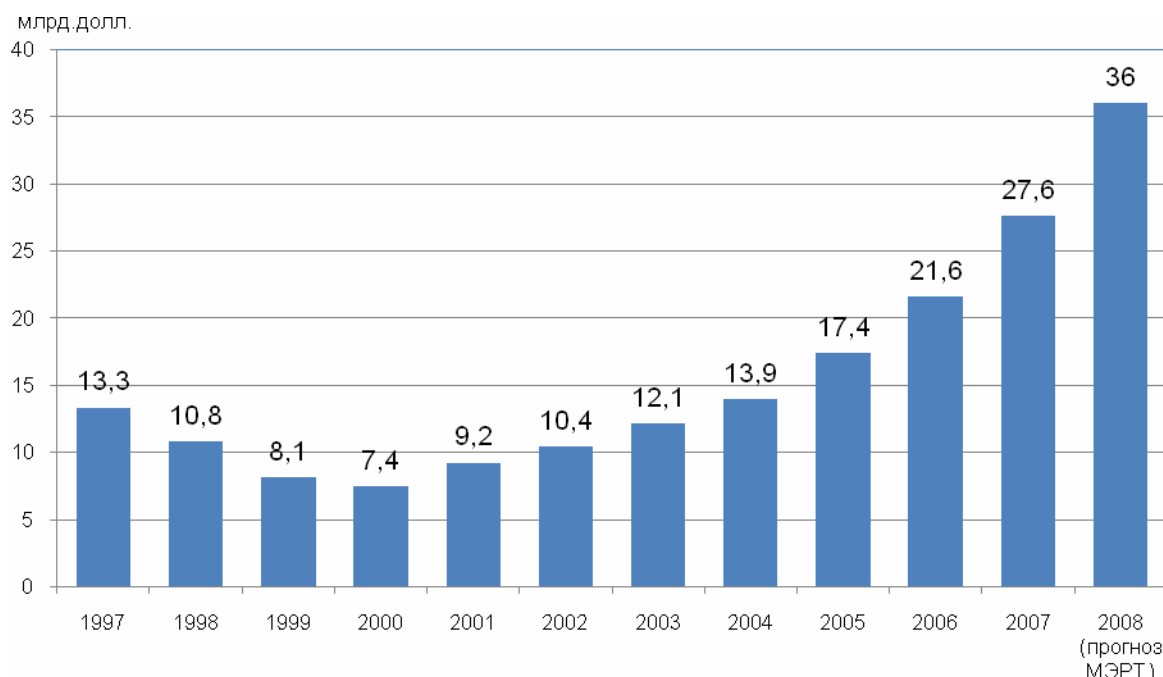


Рис. 1. Импорт продовольствия и сельскохозяйственного сырья Россией, млрд. долл.

Это существенно снижает экономическую безопасность и ущемляет национальные интересы страны. Прирост импорта опережает по темпам прирост валовой продукции сельского хозяйства и производство пищевой продукции. Доля импорта превышает пороговую величину продовольственной безопасности на 10-15%. При этом импорт является уже не дополнением к собственному агропромышленному производству, а стано-

вится альтернативой развитию отечественного производства, приводит к снижению возможностей его развития, то есть к спаду производства.

Самое неприятное в этой ситуации то, что рост импортных поставок в страну не обеспечивает рекомендуемые нормы потребления населением основных продуктов питания (рис. 2).

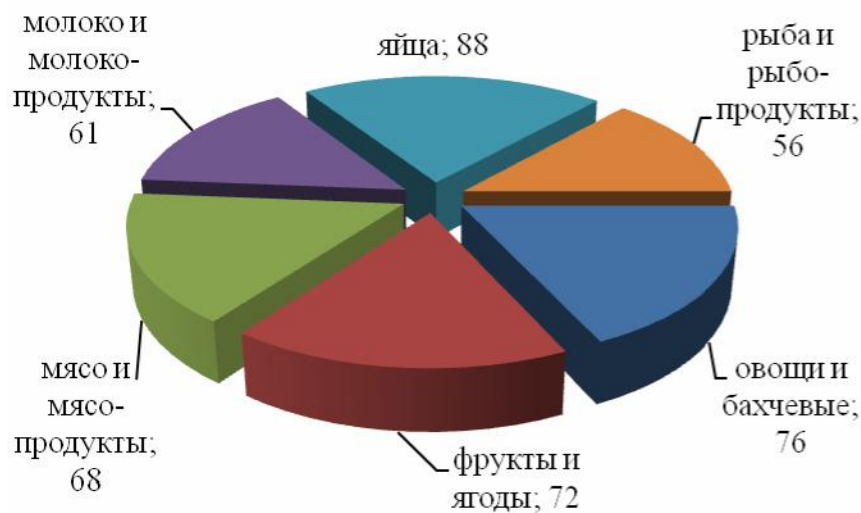


Рис. 2. Обеспечение основными продуктами питания

Обеспеченность основными продуктами питания по отношению к рекомендуемым рациональным нормам их потребления составляет: по мясу и мясопродуктам – 68% , молоку и молокопродуктам – 61%, по производству яиц – 88% , овощам и бахчевым – 76%, фруктам и ягодам 72%, рыбе и рыбопродуктам – 56%.

Анализ статистических данных показывает, что происходит углубление имущественного расслоения общества, при котором резко снижаются доходы наименее экономически защищенной части населения. В группе населения с наименьшими доходами по сравнению с группой населения с наибольшими ресурсами было употреблено овощей и рыбопродуктов меньше – в 2,2 раза, фруктов и ягод – в 3,9, мяса и мясопродуктов – в 2,5, молока и молокопродуктов – в 2,1 раза, яиц – в 1,7 раза.

Основные причины сложившегося социально-экономического состояния агропромышленного производства как основы обеспечения производственной безопасности заключаются в:

- низких темпах модернизации отрасли,
- неудовлетворительном уровне развития рыночной инфраструктуры,
- низкой доходности производства,
- недостаточной эффективности внешнеэкономической политики,
- дефиците квалифицированных кадров и других факторах.

Для оценки состояния продовольственной безопасности в качестве критерия в АПК предусматривается показатель «Удельный вес отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия в общем объеме товарных ресурсов внутреннего рынка соответствующих продуктов». По экспертным оценкам он должен составлять: для зерна – около 95 % ; сахара – не менее 80%, растительного масла – не менее 80%; мяса и мясопродуктов – не менее 85% ; молока и молокопродуктов – не менее 90% ; картофеля – не менее 95%; соли пищевой – не менее 85%. Обеспечение продовольственной безопасности связано с преодолением влияния негативных факторов, которые формируют угрозу продовольственной безопасности. Важнейшим из них является значительное превышение порогового значения критерия насыщения внутреннего рынка импортной продукцией, в том числе и в отрасли сельхозмашиностроения.

Отрасль сельхозмашиностроения является самым значительным сектором российской экономики и самой важной составляющей Доктрины продовольственной безопасности. Только при наличии современной материально-технической базы агропромышленного комплекса возможно выполнение Доктрины продовольственной безопасности. Сегодня в отрасли работает свыше 650 предприятий и организаций, на которых занято около 100 тысяч человек. По итогам 2008 года увеличилось производство сельскохозяйственных машин, тракторов и уборочной техники. Некоторые новые разработки по техническим параметрам не уступают зарубежным аналогам, а по экономической эффективности зачастую превосходят их. Однако импорт сельскохозяйственной техники сегодня очень высокий и продолжает расти более высокими темпами, чем объем отечественного производства (И. Оболонцев. Кризис как отправная точка для нового этапа развития. Промышленник России. – М.: – 2009). В отдельных секторах рынка зарубежная техника уже занимает доминирующее положение: доля продаж отечественных тракторов составляет 20%, по комбайнам – 65%. Проблемы сельхозмашиностроения в основном заключаются в низких возможностях для обновления основных фондов. Данная проблема может быть оперативно решена только за счет государственной поддержки технического перевооружения предприятий и разработки новых образцов. Целесообразно, прежде всего, оказать поддержку предприятиям, разрабатывающим энергосберегающую технику, перспективные машины и оборудование в плане экологических проектов.

Крайне недопустимое положение за годы экономических преобразований сложилось в отрасли сельхозмашиностроения на Дальнем Востоке.

Количество тракторов и комбайнов, используемых в сельскохозяйственном производстве, снизилось практически на 50% и более [1]. Единственный завод «Дальсельмаш» в г. Биробиджане, градообразующий на Дальнем Востоке, по производству зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов на гусеничном ходу, обеспечивающим уборку урожая в специфических условиях при переувлажнении почв, практически утратил свои бывшие производственные ресурсы. Пополнение парка тракторов, комбайнов и другой сельхозтехники производится в основном за счет ее импорта.

Так Амурской областью за 3 последние года с 2006 по 2008 сельхозпроизводителями всех форм собственности приобретено 187 тракторов различных марок, в том числе 110 импортного производства. Доля импортных тракторов составляет 59 %. Зерноуборочных комбайнов закуплено 250, из них 114 импортных. Доля импорта комбайнов составила 45,6%. Доля импорта по другим сельскохозяйственным машинам составила 32% (290 единиц против 900).

Еще более удручающее положение с поступлением техники в сельскохозяйственные предприятия за этот период по Хабаровскому и Приморскому краям.

В Хабаровском крае закуплено тракторов разных марок 41, комбайнов Джон-Дир –

25, комплектов для заготовки кормов – 4 и 20 плугов.

Вся приобретенная техника импортная. Аналогична картина и по Приморскому краю.

Еврейской автономной областью (ЕАО) за этот же период преимущественно закупалась импортная техника. Доля импорта по тракторам составила 74% (132 единицы против 178), по комбайнам 71% (56 единиц иностранного производства против всего приобретенных 79 комбайнов). Согласно общепризнанным показателям ФАО (продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций), в которую Россия вступила в 2006 году, граничная доля импорта продовольственных ресурсов составляет примерно 17%.

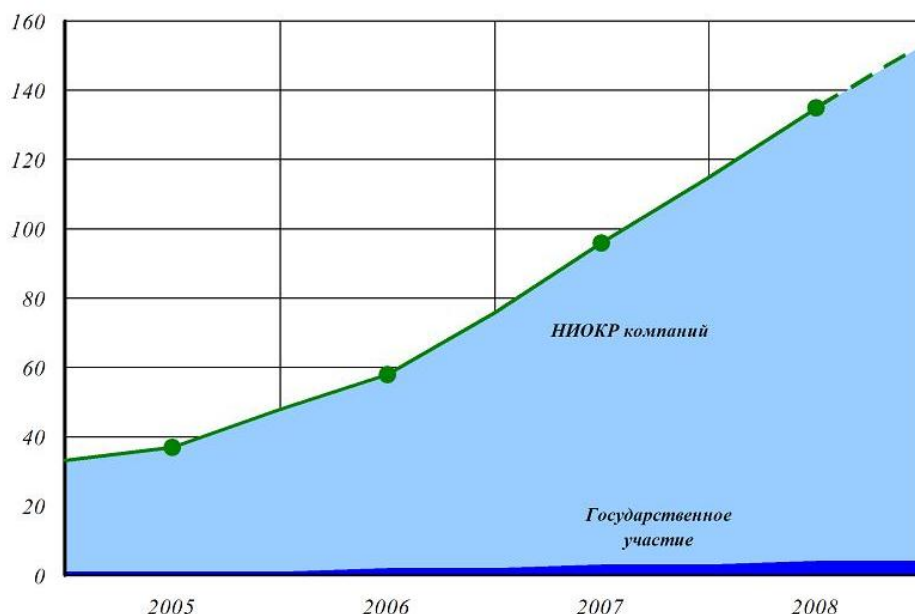


Рис. 3. Количество новых разработок сельскохозяйственной техники «Союзагромаш»

Таким образом, по Дальнему Востоку картина в перевооружении сельскохозяйственной техникой складывается явно не в пользу отечественной техники. Ситуацию надо менять незамедлительно. Такая же не благоприятная обстановка характерна и в целом для сельхозмашиностроения страны. Для того, чтобы кардинально изменить ситуацию, прежде всего необходимо изменить уровень поддержки сельхозпроизводителей и преимущественно использовать сельхозтехнику отечественного производства. Президент союза производителей сельскохозяйственной техники и оборудования для агропромышленного комплекса К. Бабкин (У нас

есть потенциал, нужна только поддержка. Промышленник России. - М.: -2009) привел фактические данные по объединению «Союзагромаш» (рис. 3). Как видно из научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (НИОКР) компаний с 2005 по 2008 год государственное участие в новых разработках сельхозтехники практически отсутствует. В целом по Российской Федерации средний уровень бюджетной поддержки сельхозтоваропроизводителей меньше, чем в США в 2,7 раза, по сравнению со странами ЕС меньше в 5,4 раза (рис. 4).

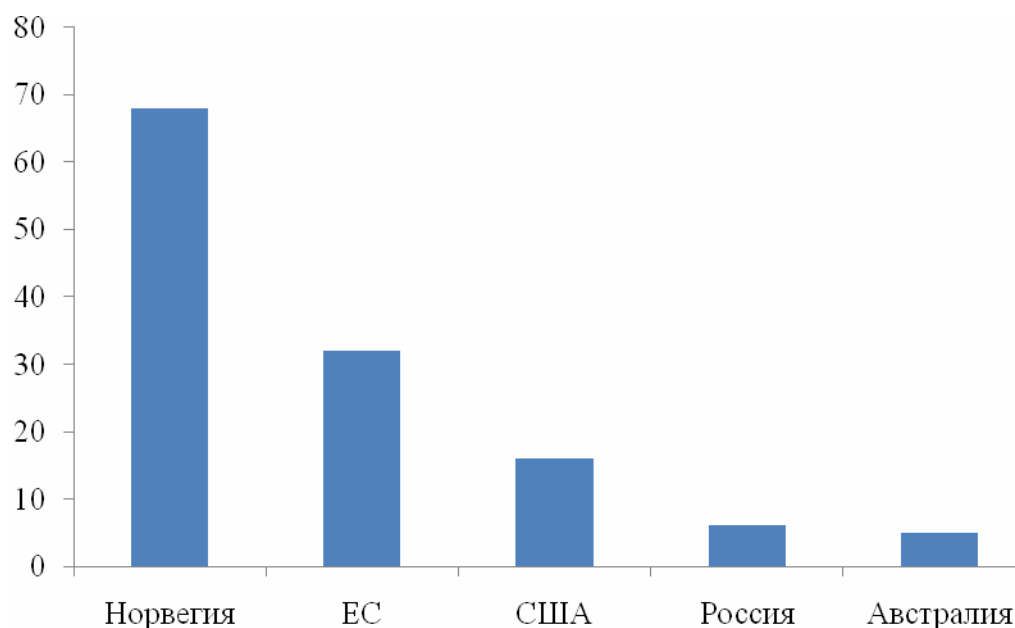


Рис. 4. Уровень поддержки сельхозтоваропроизводителей (в пересчете на 1 рубль произведенной продукции, копеек)

Технический потенциал по производству сельхозтехники в России очень высокий, несмотря на существенный спад производства техники в 90-е годы XX века. Как показывает диаграмма роста НИОКР с 2005 по 2008 год по количеству они практически удваивались.

Следует расширить практику предоставления льготных амортизационных отчислений, льготных кредитов на разработку и внедрение отечественной сельхозтехники, а также льготное кредитование хозяйств на приобретение отечественной техники.

При этом следует использовать преимущества взаимовыгодной технической и технологической кооперации с ведущими зарубежными машиностроительными корпорациями. Обеспечивать и поддерживать импорт техники и оборудования, не имеющих аналогов в России.

Большие технические возможности имеются и в регионе Дальнего Востока. Накоплен многолетний опыт в разработке и использовании машин высокой проходимости в сложных условиях сельскохозяйственных работ. С 1960 года завод «Дальсельмаш» освоил производство зональных уборочных машин на гусеничном ходу. В связи с частым переувлажнением почв в период уборочных работ гусеничная техника является доминирующей на Дальнем Востоке по сравнению с колесной техникой [2].

Перспективным направлением совер-

шенствования гусеничной ходовой системы является использование резиноармированных гусениц (РАГ) [2]. Поисковые исследования машин высокой проходимости на РАГ конструкции и производства японской фирмы «Bridgestone» [3,4] выявили их значительные преимущества перед металлогусеничным двигателем (МГД), особенно в плане повышения надежности гусеничной ходовой системы и всей машины в целом. Ресурс до предельного состояния РАГ в сравнении с серийными возрос в 4,5 раза (20 000 км у РАГ, 4500 км у МГД). Установка РАГ на серийную ходовую систему приводит к снижению максимального давления и уплотняющего воздействия на почву [3]. Несмотря на увеличение массы, коэффициент неравномерности распределения давления ходовой системы с РАГ в 1,72 – 2,02 раза ниже, чем серийного. При этом улучшается эргономика машин, обеспечивается асфальтоходность и снижается техногенное механическое воздействие на почву до экологически безопасного уровня.

Ходовые системы с РАГ, как показали многочисленные исследования [4,5,6], могут быть использованы для навески технологического оборудования всех видов транспортно-технологических машин, дорожно-строительной техники, машин для геолого-разведки, работающих в труднопроходимых местах, машин для укладки газо- и нефтегрупповодов и их эксплуатационного обслуживания.

По результатам испытаний, кроме отмеченных преимуществ, гусеничные ходовые системы с РАГ позволяют обеспечить:

- повышение физической и экологической проходимости на почвах с низкой несущей способностью;

- снижение максимального давления и уплотняющего воздействия на почву более чем в 2 раза по сравнению с металлической гусеницей.

- уменьшение вибронегативности и шума, что обеспечивает увеличение срока службы узлов ходовой системы и агрегатов машины;

- снижение трудоемкости технического обслуживания и ремонта ходовой системы и обеспечение её ресурса не менее 10-12 лет.

На рисунке 5 представлены опытные образцы мобильных транспортно-технологических машин на гусеничном ходу. Всего за годы своего существования ГСКБ завода «Дальсельмаш» было разработано и испытано более 40 моделей уборочно-транспортной, транспортно-технологической и другой специальной техники на гусеничных ходовых системах.

На сегодня усилия дальневосточных ученых, конструкторов и инженеров направлены на производство, совершенствование конструкции и эксплуатации комплекса зональных машин нового поколения с использованием РАГ. Для того, чтобы активнее задействовать высокопроходимую технику собственного российского производства в решении первоочередных задач экономического и социального развития Дальневосточного фе-

дерального округа, она должна быть конкурентоспособной. Решать эти задачи путём вложения средств бизнес-спонсоров нереально, так как бизнес требует краткосрочной отдачи. Необходима серьёзная государственная поддержка сохранившегося потенциала по производству и опытно-конструкторским разработкам гусеничных ходовых систем в г. Биробиджане. Следует безотлагательно обеспечить целевое финансирование в рамках Федеральной целевой программы отечественных НИОКР на заводе «Дальсельмаш». Только в этих условиях наукоемкая продукция завода позволит возродить собственные производительные силы АПК региона и сохранить интеллектуальную собственность, что является очень важным для социально-экономического развития Дальнего Востока и обеспечения национальной безопасности России.

В период стагнации бывшего завода «Дальсельмаш» ныне действующее на его производственных мощностях ЗАО «БКЗ Дальсельмаш» не только сохранило свой потенциал в виде НИОКР (рис.5), но продолжает их совершенствовать. Биробиджанский комбайновый завод «Дальсельмаш» по договору с управлением сельского хозяйства при администрации Амурской области в 2003-2005 годах разработал модернизированную конструкцию нового ведущего моста гусеничной ходовой системы, разработал рисо-соезерновой комбайн на резиноармированных гусеницах (рис.6), полугусеничный ход для навешивания комбайнов и тракторов (рис.7).

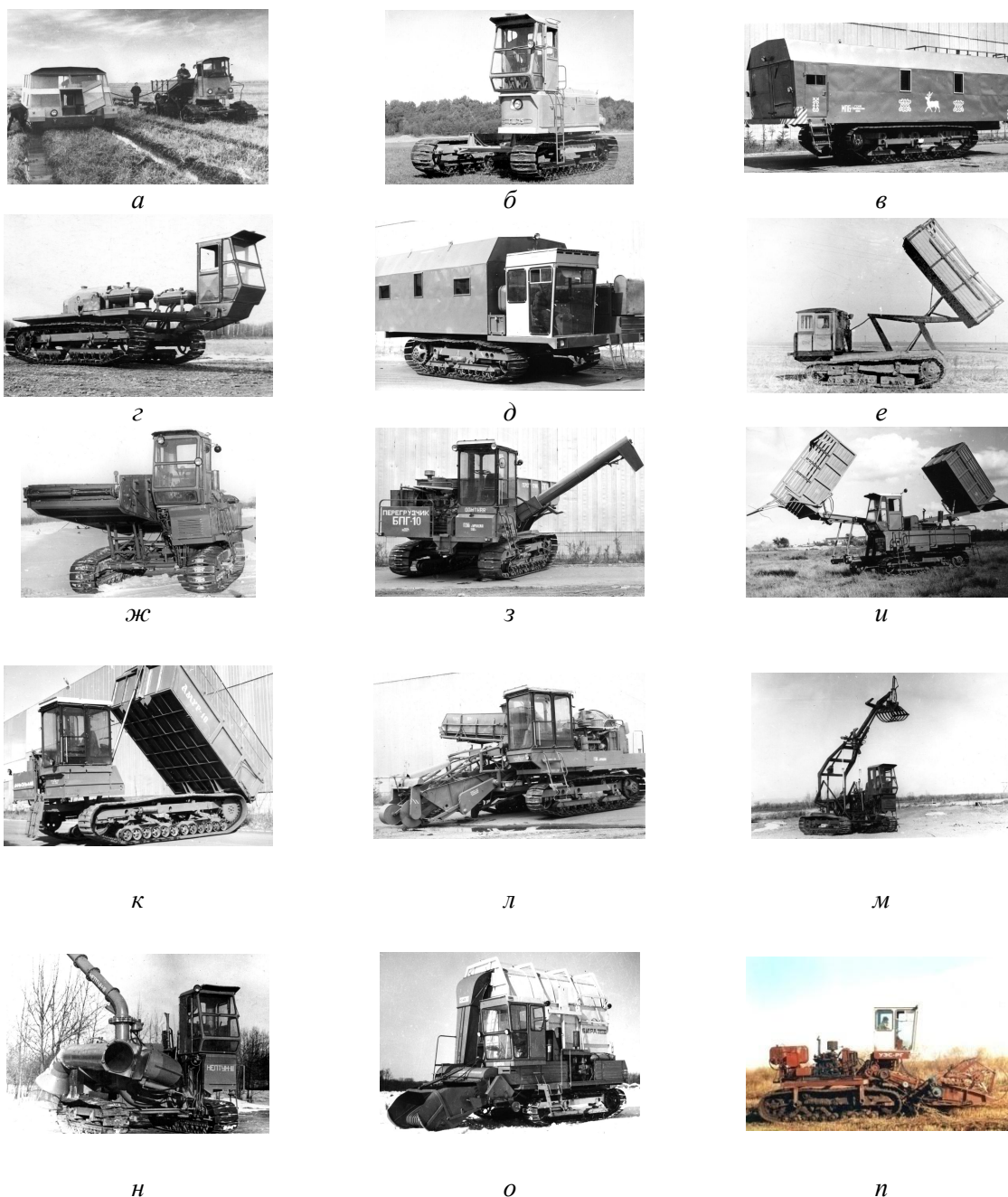


Рис. 5. Опытные образцы самоходных транспортно-технологических машин на гусеничном ходу для перегрузочных технологий разработки ГСКБ завода «Дальсельмаш»: *а* – шасси самоходное полугусеничное СШГ-75; *б* – самоходное гусеничное шасси ГШ-75, вид спереди-слева; *в* – модуль производственно-бытовой самоходный МПБ-50; *г* – самоходное гусеничное шасси ШСК-90М, вид спереди-справа; *д* – салон бытовой самоходный СБС-12; *е* – СГТ-4,0, кузов в положении перегрузки; *ж* – кузов-перегрузчик с ленточным транспортером, вид спереди-слева; *з* – самоходный кузов-перегрузчик шнековый БПГ-10, вид спереди-слева; *и* – то же, положение для перегрузки обоих кузовов, вперед и назад; *к* – кузов-перегрузчик на резиноармированных гусеницах «Амур-10», вид спереди-слева при поднятом кузове; *л* – картофелеуборочный комбайн ККУ-2 на модернизированном гусеничном шасси, вид спереди-слева; *м* – стогометатель с поворотной стрелой и грейфером на базе ГШ-75; *н* – дождевальная установка «Нептун-3» на самоходном гусеничном шасси ГШ-75; *о* – стогообразователь СНГ-60 «Бира» на шасси ТГК; *п* – жатка валковая самоходная на резиноармированных гусеницах ЖВС-6РГ (самоходное шасси УЭС-РГ в агрегате с ЖВН-6).



Рис. 6. Перспективная гусеничная ходовая тележка (ГХТ) типа ТГР-3 на резиноармированных гусеницах 645×125×82 производства японской фирмы «Bridgestone» для машин высокой проходимости, предлагаемая ЗАО «БКЗ «Дальсельмаш» (г. Биробиджан)

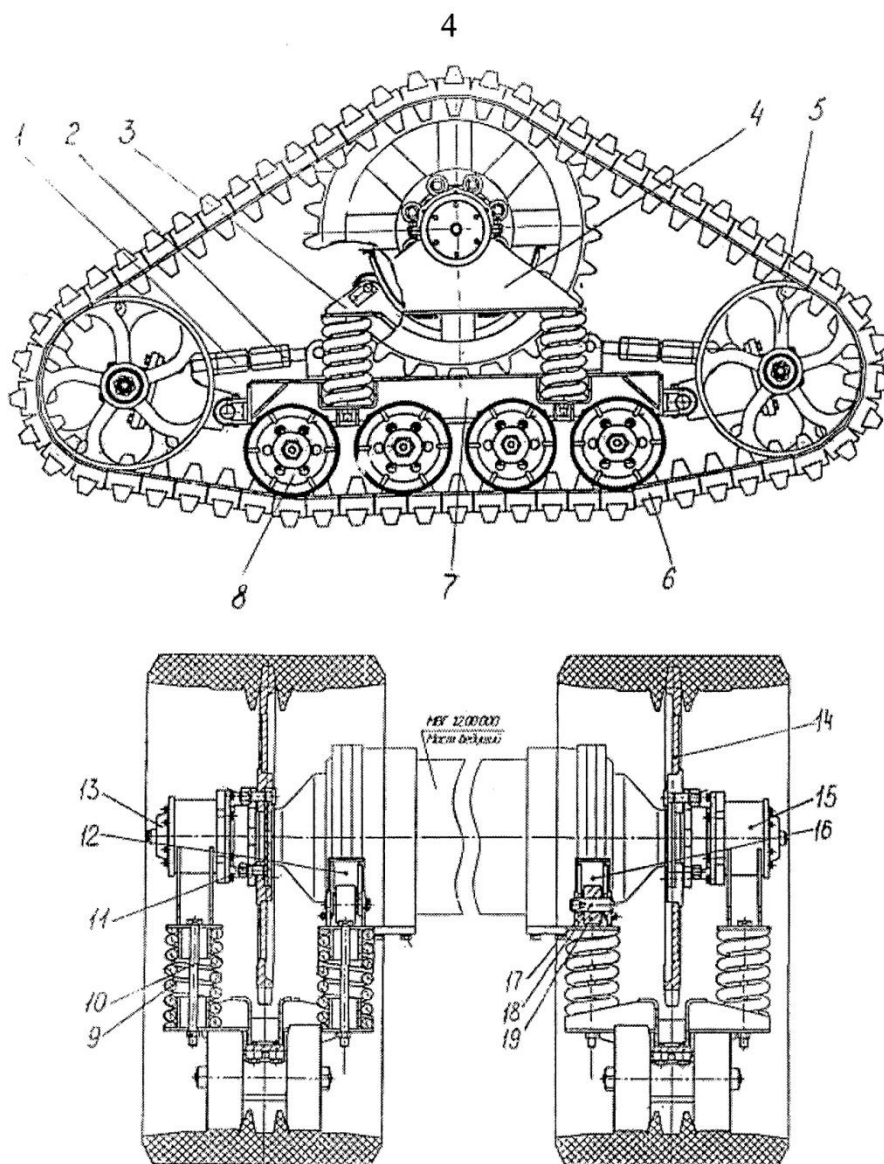


Рис. 7. Шасси полугусеничное на резиноармированных гусеницах:

1 - механизм натяжения (талреп); 2 - гайка регулировочная; 3 - траверса внутренняя; 4 - траверса наружная, колесо направляющее; 6 - гусеничная лента; 7 - каретка; 8 - каток опорный; 9 - пружина; 10 - болт специальный; 11 - болт; 12, 16 - кронштейны копиров; 13 - корпус; 14 - звездочка ведущая; 15 - хомут; 17 - шайба; 18 - ось; 19 - ролик.

Для обоснования государственной поддержки развивающейся индустрии на Дальнем Востоке, в частности на заводе «Дальсельмаш» в г. Биробиджане, уместно привести высказывание на Ганноверской выставке Бернарда Кроне – владельца немецкой фирмы «Krone», имеющей самую мощную по производительности и самую широкую по разнообразию моделей кормоуборочную технику в мире: «Такой большой и гордой стране, как Россия, нужна собственная индустрия, которая могла бы на равных участвовать в мировом разделении производства техники. Я абсолютно не согласен с теми, кто организует «отверточную» сборку машин. При чистом монтаже техники с Запада реально выигрывает только одна сторона... Хотелось бы работать с такой российской индустрией, с которой можно говорить на одном уровне глаз, при полном равноправии и взаимовыгодном сотрудничестве».

ВЫВОДЫ:

1. Для обеспечения проекта Доктрины продовольственной безопасности РФ и активизации деятельности АПК на Дальнем Востоке необходимо развивать собственную агропромышленную индустрию в том числе на Дальнем Востоке с выходом на экономику стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

2. Следует незамедлительно использовать стратегические плюсы и оказать государственную целевую поддержку заводу ЗАО

«БКЗ Дальсельмаш» для производства и внедрения конкурентоспособных тракторов и уборочно-транспортных машин с ходовыми системами на резиноармированных гусеницах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лазарев, В.И. Разработка эксплуатационно-технологических испытаний зерноуборочных комбайнов в Амурской области [Текст] / В.И. Лазарев, К.С. Чурилова, Г.Н. Баранов и др. // - Благовещенск: изд. ДальГАУ. – 2008.-С. 54-67.
2. Бумбар, И.В. Уборка сои [Текст] / И.В. Бумбар. – Благовещенск: изд. ДальГАУ. – 2006. – 258с.
3. Канделя, М.В. Исследование и обоснование технического уровня различных типов гусеничных ходовых систем уборочно-транспортных машин: дисс. канд. техн. наук / М.В. Канделя – Биробиджан, 1997. – 162 с.
4. Разработка движителя с резиноармированными гусеницами [Текст] / А.М. Емельянов, М.В. Канделя, А.В. Липкань, В.Н. Рябченко и др. // Техника в сельском хозяйстве. – 2001. – № 2 – С. 14-16.
5. Емельянов, А.М. Гусеничные уборочные машины: монография [Текст] / А.М. Емельянов, И.В. Бумбар, М.В. Канделя, В.Н. Рябченко// Благовещенск: изд. ДальГАУ, 2007.-247 с.
6. Канделя, М.В. Применение высокопроходимой техники в условиях строительства и эксплуатации газонефтепровода на Дальнем Востоке [Текст] / М.В. Канделя, В.И. Лазарев, В.Н. Рябченко // Третья международная НПК в ТОГУ. – Хабаровск, 2006. – С. 5-11.

ПЕРЕХОД МОБИЛЬНОЙ ПОЛЕВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА РЕЗИНОАРМИРОВАННЫЙ ПОЛУГУСЕНИЧНЫЙ И ГУСЕНИЧНЫЙ ХОД – ПУТЬ РАДИКАЛЬНОГО ПОВЫШЕНИЯ ЕЁ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

В статье акцентируется внимание на актуальных вопросах перехода уборочно-транспортных машин и тракторов на резиноармированный гусеничный и полугусеничный ход как непременно условия радикального повышения функционально-экологической эффективности мобильной техники нового поколения и о необходимости государственной поддержки её разработчикам и изготовителям.

За пятидесятилетний период производства на заводе «Дальсельмаш» зональных уборочно-транспортных машин высокой проходимости металлогусеничный движитель (МГД), претерпев различные варианты своего функционально-экологического совершенствования, исчерпал возможные резервы его улучшения и морально устарел.

Актуальность проблемы определяется тем, что в структуре машинно-тракторного парка Дальнего Востока согласно разрабатываемым зональным системам технологий и машин, да и фактическому положению дел гусеничная техника составляет 70%, а отечественное производство нового поколения тракторов, самоходных зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов на гусеничном ходу практически отсутствует.

Между тем, Дальневосточный федеральный округ, Северо-запад России, рисосеющие районы Южного федерального округа и ближнее зарубежье как нуждались, так и нуждаются в подобной технике. Естественно, сегодня – это должна быть другая техника, техника нового поколения на базе перспективного резиноармированного гусеничного хода.

Зарубежный опыт развитых странах (Япония, США, ФРГ и др.) применения резиноармированных гусениц (РАГ) и объемного привода ходовой части и рабочих органов на сельскохозяйственных тракторах, комбайнах, транспортных, карьерных, лесозаготовительных и погрузочных машинах наглядно показывает преимущества РАГ, их экологичность – снижение воздействия на почву, асфальтоходность – возможность передвижения в условиях развитой сети автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием, повышение производительности и экономической эффективности вследствие высокой эксплуатационной надежности ходовых систем и их ресурса. В функциональном плане РАГ спо-

собствуют получению высоких тягово-сцепных и скоростных показателей тракторов и комбайнов.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, проведенные Дальневосточными НИУ и ГСКБ завода «Дальсельмаш» позволили создать и провести успешные испытания двух типов гусеничных ходовых тележек (ГХТ) с РАГ фирмы «Bridgestone» («Бриджестон») с традиционной шарнирно-пружинной подвеской (ТПР-3) и торсионно-балансирной (ТПР-4), не имеющих мировых аналогов, и ряд уборочно-транспортных машин на их базе («Енисей-1200РА», СКП «Амур-10», «Кедр-1200Р», СЗК-1200РАГ, «Енисей КЗС-954Р», «Енисей КЗС-958Р», УЭС-150РГ и др.).

На тракторных заводах страны (Алттрак, ВгТЗ) и ближнего зарубежья (Республика Молдова – КТЗ, Республика Беларусь – МТЗ, Украина – ХТЗ) при сотрудничестве с НАТИ разработан и испытан ряд опытных гусеничных сельскохозяйственных тракторов классов 2, 3 и 5 на РАГ (Т250Р, ВТ-100МД, Т-70СМ, МТЗ-1802, МТЗ-2502Д, Т-180Р, НАТИ-04).

Результаты исследований и испытаний опытных образцов тракторов и уборочно-транспортных машин, в первую очередь рисозерноуборочных комбайнов, убедительно показывают, что комплектация гусеничной техники РАГ принудительного сцепления, аналогичных РАГ фирмы «Бриджестон» решает проблемы проходимости машин в условиях переувлажнения, характерных для отдельных регионов России и рисосеющих районов, снижает техногенное механическое воздействие на почву, улучшает их эргономические свойства, обеспечивает повышение производительности за счет увеличения наработки на отказ и соответствующего увеличения коэффициента использования времени смены по сравнению с металлогусеницами, значительно снижает буксова-

ние при номинальных тяговых нагрузках для тракторов по сравнению с колесным двигателем. В целом повышает эксплуатационную надежность и ресурс ходовых систем и машин в разы.

Использование РАГ в конструкции предлагаемых уборочно-транспортных машин высокой проходимости даже при большей на 14 – 18% массе (2-4 тонны) по сравнению с серийным аналогом на МГД позволяет снизить в 1,46 – 2,5 раза уплотнение почвы, в среднем на 30% прирост твердости почвы в следе, на 17 – 27% колееобразование, причем в большей степени в условиях переувлажнения почвы, что обеспечивает снижение техногенного механического воздействия на почву (ТМВП) для приемлемого уровня и, соответственно, снижение энергозатрат на почвообработку под урожай будущего года, повышение качества последующих работ.

Таким образом, в отечественном сельскохозяйственном машиностроении нарабатан значительный научно-технический и кадровый потенциал, необходимый для перехода к производству современных тракторов и уборочно-транспортных машин пятого поколения на резиноармированном гусеничном ходу, обеспечивающем воздействие на почву на уровне экологической безопасности (максимальное нормальное давление 80-100 кПа) и минимальное буксование при номинальной силе тяги.

Первая проблема на пути внедрения РАГ заключается в отсутствии отечественного серийного производства подобных гусениц. Экспериментальное производство отечественных резиноармированных гусениц ЦНИИМСХ (г.Хатьково Московской области) совместно с НАТИ не выдерживают конкуренции с зарубежными аналогами (США, Япония, КНР и др.).

В вопросе разработки конструкции и технологии производства таких гусениц в России необходима государственная поддержка проводимых работ с привлечением средств федерального бюджета на укрепление исследовательской и конструкторской базы отрасли отечественного сельхозмашиностроения, НИУ, испытательных центров.

В ближайшей перспективе, по нашему мнению, наиболее рациональным решением на пути внедрения РАГ является приобретение технологий и изделий за рубежом, например, в Японии или КНР, которые экспортируют до 80% производства гусениц в США по доступным для российского сельхозмашиностроения ценам.

Переход на резиноармированные гусеницы требует решения второй проблемы – совершенствования трансмиссии гусеничного хода. Однозначно необходим переход на объемный гидропривод ходовой части, который может быть реализован по отработанной двухмашинной схеме, применяемой на отечественных колесных модификациях зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов.

Предельного внимания требует и перспективная четырехмашинная схема объемного гидропривода, подобная предложенной конструкторами Красноярского комбайнового завода в опытной модели гусеничного комбайна «Енисей-858», поставленной на испытания в Амурскую МИС. Как свидетельствует мировой опыт создания тракторной техники, за четырехмашинной схемой будущее и нашей отечественной уборочно-транспортной техники на РАГ.

Необходимость перевода уборочно-транспортных машин на резиноармированный гусеничный ход обостряет проблему совершенствования механической части трансмиссии ГХТ. На заводе «Дальсельмаш» разработана конструкция заднего моста с двухмашинной схемой объемного гидропривода (КСП 70.60.000), обеспечивающая повышение значений крутящих моментов на ведущих звездочках не менее 20 кНм, а также снижение трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта бортовых фрикционов без снятия бортовых редукторов и демонтажа гусениц.

Предварительные испытания ГХТ с новой конструкцией моста показали, что решается не только проблема «пробуксовки бортовых фрикционов», связанная с повышенным сопротивлением на передвижение и в повороте, но и развивается сила тяги, сопоставимая с тракторами 3-5 классов, в зависимости от мощности двигателя энергетического модуля, что позволяет подойти к проектированию гусеничного энергосредства тяговоприводной концепции.

Использование РАГ принудительного зацепления позволило ЗАО «БКЗ «Дальсельмаш» совместно с ГНУ ДальНИПТИМЭСХ создать для базового комбайна «Енисей КЗС 950» и его модификаций сменный полугусеничный ход (ПГХ), устанавливаемый вместо штатных ведущих пневматических колес, - шасси полугусеничное на резиноармированных гусеницах (ШПР 00.00.000) на основе отечественных унифицированных гусеничных блоков треугольной формы с верхним расположением ведущей звездочки. Полугусеничный ход успешно прошел испытания на

МИС, рекомендован к серийному производству и адаптируется к другим маркам современных российских и зарубежных колесных зерноуборочных комбайнов, наиболее распространенных в регионе: КЗС-7 «Полесье» и GS 812 «Palesse», «John Deere» моделей 1075, 1076, 3316 и «Вектор 410».

По глубокому убеждению разработчиков резиноармированный полугусеничный ход в виде гусеничных блоков с треугольной формой обвода, устанавливаемых вместо штатных ведущих колес, может быть использован, как опция, и для другой современной, высокопроизводительной колесной техники.

В ДальНИПТИМЭСХ начаты поисковые исследования по использованию полугусеничного хода на колесных тракторах тяговых классов 1,4 – 6,0 с допустимым уровнем воздействия на почву. Расширение сферы использования полугусеничного хода комбайнов для формирования полугусеничных ходов для колесных тракторов класса 1,4 и 2, гусеничных четырехзвенных ходов для тракторов классов 3 – 6, на наш взгляд, повысит эффективность использования колесных тракторов на полевых работах, снизит уровень техногенного механического воздействия на почву за счет уменьшения нормального давления и повышения тягово-сцепных свойств с сохранением асфальтоходности машин.

К сожалению, результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, несмотря на свою известность, не вызвали интереса у сельхозмашиностроителей в части практической реализации разработок в конструкции уборочных машин. К примеру, на Амурской МИС с участием ГНУ ДальНИПТИМЭСХ проходит оценка соответствующих показателей экспериментального образца комбайна «Вектор-420» (ООО «КЗ «Ростсельмаш») на полугусеничном резиноматрасном ходу фирмы «Westtrack».

При всей внешней привлекательности этот полугусеничный ход не обладает другими отличительными достоинствами по сравнению с конструкцией завода «Дальсельмаш». Функционально и экологически отечественная разработка более предпочтительна и дешевле в три раза.

На наш взгляд, проблема перехода мобильной полевой энергетики на резиноармированный гусеничный ход может быть решена при соответствующей государственной политики, направленной на интеграцию усилий разработчиков и производителей техники нового поколения. По нашему мнению, на-

зрела необходимость инициировать разработку нормативно-правовой базы по стимулированию отечественного производства и приобретения техники на РАГ.

В своих исследованиях по развитию зональной мобильной полевой энергетики мы отталкиваемся от принципов блочно-модульной концепции проектирования мобильных сельскохозяйственных агрегатов на базе универсального (высвобождаемого) энергосредства.

ГНУ ДальНИПТИМЭСХ разработана конструкция самоходного шасси на РАГ – УЭС-150РГ и комплект сменных технологических адаптеров к нему, формирующих на его базе специализированный комплекс самоходных сельскохозяйственных машин, включающий, как вариант, самоходное шасси в качестве тягово-приводного энергосредства класса 3 – 5. Испытания и производственная проверка подтвердили правомочность предложенных конструктивных решений и эффективность данного направления создания зональных машин высокой проходимости. В подобных энергосредствах, являющихся базой для формирования специализированных комплексов самоходных сельскохозяйственных машин и, в первую очередь комбинированных МТА, сегодня испытывают нужду районы с периодическим переувлажнением почв.

Конструкция УЭС-150РГ потенциально реализует три продольных варианта расположения моторно-силовой установки (левостороннее, правостороннее и центральное) и три варианта моторной установки номинальной мощностью 100, 145 и 250 л.с. На испытания в 2004 году представлялся образец УЭС-150РГ с левосторонним расположением кабины и моторно-силовой установки, с двигателем СМД-22А номинальной мощностью 145 л.с. как наиболее соответствующий реализации всех функциональных концепций МЭС (уборочная, транспортно-технологическая и тягово-приводная).

Специализированный комплекс самоходных сельскохозяйственных машин на базе энергосредства УЭС-150РГ подтвердил правомочность и реальность идеи модульного формирования уборочно-транспортных машин высокой проходимости на РАГ, получив положительную оценку в ходе испытаний на Амурской МИС. Конструкции кузова-самосвала СКС-6РГ и кузова-перегрузчика СКП-6РГ защищены патентами на изобретение № 2332410 от 10.10.2008 г. и № 2335881 от 20.10.2008 г. соответственно.

Подобная идея модульного формирова-

ния, но применительно к колесным машинам, заложена в создание белорусских специализированных технологических комплексов самоходных машин и МТА на базе универсального энергосредства типа УЭС-250/280 «Полесье» производства «Гомсельмаш». ГНУ ДальНИПТИМЭСХ в сотрудничестве с ЗАО «БКЗ «Дальсельмаш» и ГНУ ВИМ, другими заинтересованными организациями предлагает адаптировать разработки «Гомсельмаш» к зональным условиям Дальнего Востока и для рисосеющих районов Кубани и Ставрополья через постановку базового универсального энергосредства типа УЭС 250/280 «Полесье» на РАГ или использования элементно-агрегатной базы белорусских комплексов для создания аналогичных комплексов на базе зонального самоходного шасси типа УЭС-РГ.

По нашему мнению, такой подход к проектированию зональных МЭС позволяет получить высокоэффективные комплексы мобильной полевой энергетики, отвечающей принципам энергосбережения и экологичности, обеспечивает повышение уровня эксплуатационной надежности и, соответственно, возможность повышения технико-экономической эффективности.

Требования сохранения плодородия почвы, повышения эффективности посевных и уборочно-транспортных комплексов, особенно в условиях переувлажнения почвы обуславливают необходимость внедрения в сельскохозяйственное производство перегрузочных технологий, примером которой может служить известная технология «ВИМлифт». Ее адаптирование к зональным

условиям ставит задачу создания почвощадыщего полевого технологического транспорта для сбора, транспортировки и перегрузки урожая.

Адаптированная технология, усиленная заменой полевого колесного транспортно-технологического агрегата, работающего на плече «комбайны (поле) – автотранспортные средства (дорога)», на самоходное шасси на РАГ, оборудованное подъемно-разгрузочным механизмом типа «Мультилифт» рычажного типа для погрузки на себя и разгрузки на землю сменных кузовов, обеспечит в условиях переувлажнения почв высокую экономическую и экологическую эффективность уборочно-транспортного комплекса, позволит оптимизировать структуру автотранспортного парка хозяйств. Такая перегрузочная технология, предусматривающая сбор полевым транспортно-технологическим средством на РАГ с загрузочных магистралей уже заполненных кузовов-контейнеров, либо сбора зерна, силосной и зеленой массы, соевой половы от параллельно идущих комбайнов и, как вариант, для доставки контейнера с посевным материалом от дороги на поле к посевному агрегату для загрузки сеялок полностью исключает использование на поле большегрузных прицепов, тяжелых колесных автотракторных транспортных средств.

Реализуемые ГНУ ДальНИПТИМЭСХ Россельхозакадемии совместно с ЗАО «БКЗ «Дальсельмаш» направления обеспечения перехода зональной мобильной полевой энергетики на РАГ структурно представлены на рисунке.

Направления НИОКР отдела № 3 «Уборочные машины» ГНУ ДальНИПТИМЭСХ Россельхозакадемии

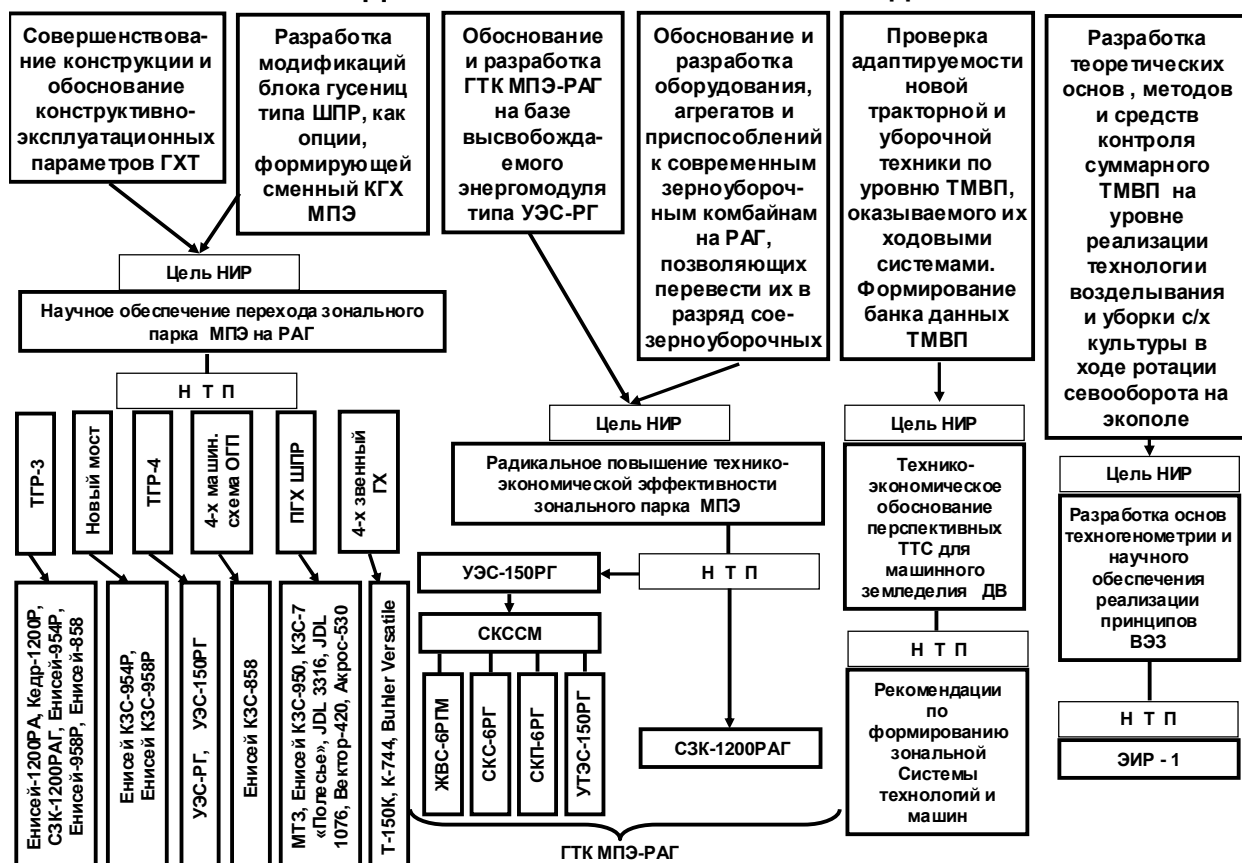


Рис. Структурная схема направлений НИОКР, реализуемых ГНУ ДальНИПТИМЭСХ Россельхозакадемии совместно с ЗАО «БКЗ «Дальсельмаш» и направленных на обеспечение перехода зональной мобильной полевой энергетики на резиноармированные гусеницы: МПЭ – мобильная полевая энергетика; РАГ – резиноармированная гусеница; ОГП – объемный гидропривод; ГХТ – гусеничная ходовая тележка; НТП – научно-технический потенциал (текущие и завершённые разработки); ТГР-3 и ТГР-4 – тип тележки гусеничной на РАГ, соответственно, с шарнирно-пружинной и торсионно-балансирной подвеской опорных катков; УЭС-РГ – универсальное энергетическое средство на резиноармированных гусеницах; УЭС-150РГ – модель модернизированного самоходного шасси на РАГ; СКССМ – специализированный комплекс самоходных сельскохозяйственных машин; ЖВС-6РГМ – жатка валковая самоходная модернизированная на РАГ; СКС-6РГ – самоходный кузов-самосвал на РАГ; СКП-6РГ – самоходный кузов-перегрузчик на РАГ; УТЭС-150РГ – универсальное тягово-приводное энергосредство на РАГ на базе УЭС-150РГ; СЗК-1200РАГ – макетный образец соеозернового комбайна на РАГ, созданный на базе опытного образца рисо-зерноуборочного комбайна «Кедр-1200Р»; ГТК МПЭ-РАГ – гибкий технологический комплекс мобильной полевой энергетики на РАГ; ПГХ – полугусеничный ход; ШПР – шасси полугусеничное на резиноармированных гусеницах; ГХ – гусеничный ход; КГХ – колесно-гусеничный ход; ТТС – технолого-техническая система(ы); ТМВП – техногенное механическое воздействие на почву; ВЭЗ – возвратно-экологическое земледелие

В ходе будущих НИОКР необходимо интенсифицировать работу по устранению выявленных недостатков ГХТ, в основном связанных с конструкцией ведущего моста, по совершенствованию схемы объемного гидропривода ходовой части, по обоснованию наиболее рационального типа подвески гусеничного и полугусеничного движителя, определить рациональные значения конструктивно-эксплуатационных параметров семейства МЭС, созданных на основе концепции УЭС-РГ, проверить адаптивность трак-

торных, уборочных и транспортно-технологических средств по уровню допустимого техногенного механического воздействия на почву.

Решение данных задач, направленных на скорейшее и наиболее эффективное внедрение РАГ в машинное земледелие региона, предусматривает проведение теоретических и экспериментальных исследований, научного обеспечения принципов возвратно-экологического земледелия по уровню силового воздействия на почву.

На наш взгляд, положительный опыт Дальнего Востока в создании гусеничного и полугусеничного резиноармированного хода для уборочно-транспортных машин и использования их в технологиях производства продукции растениеводства имеет все перспективы реализации подобных разработок для тракторов и в других регионах страны. Только после перевода ходовых систем мобильной полевой энергетики на РАГ такая техника может стать конкурентоспособной продукцией за рубежом.

Внедрение РАГ в производство, в первую очередь, серийных уборочно-

транспортных машин, как локомотив, должно вытеснить машинное земледелие на уровень радикального функционально-экологического совершенствования всей зональной мобильной полевой энергетики. Это позволит в перспективе 12 – 15 лет, как и предусматривает «стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года», создать конкурентоспособную, экологичную и ресурсосберегающую полевую энергетику нового поколения.

УДК 631.316.; 631.3.06.

Орехов Г.И., к.т.н.; Чуев С.А.; Мухин В.П.; Татаринцов М.И.,
ГНУ ДальНИПТИМЭСХ Россельхозакадемии
**РАЗРАБОТКИ ГНУ ДальНИПТИМЭСХ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье приводятся сведения о разработках ГНУ ДальНИПТИМЭСХ для механизации обработки почвы: культиваторах, пружинной бороне и т.д.

Указаны качественные и эксплуатационные показатели работы машин, их технологические возможности. Приводятся примеры их использования в конкретных хозяйствах области.

Многие помнят лозунг советских времен: «Амурская область – житница Дальнего Востока!». И в самом деле, аграрный сектор занимает значительное место в экономике области. Одним из столпов, на которые опиралось наше сельское хозяйство, было его нормальное техническое обеспечение. Однако прошедшие в девяностые годы XX века аграрные реформы привели к значительному сокращению численности и номенклатуры почвообрабатывающих машин в Амурской области. В большинстве хозяйств техника почти полностью пришла в негодность – она устарела не только физически, но и морально. Это в свою очередь проявилось в резком падении объемов производства сельскохозяйственной продукции. Поэтому возникла необходимость быстрого обновления парка сельскохозяйственных машин.

Сейчас у селян появляется **материальная возможность** проводить такое обновление. Только за 2008 год в хозяйства области поступило 84 трактора, 156 зерноуборочных и 9 кормоуборочных комбайнов, 27 культиваторов, 39 дисков и прочих машин на общую сумму 900 млн. р. В то время, когда заводы Амурской области простаивают, вся эта техника завозится к нам из-за пределов региона. Между тем, в ГНУ ДальНИПТИМЭСХ имеется ряд наработок, которые вполне можно производить на наших местных предприятиях, и которые найдут **устойчивый спрос** у амурских аграриев.

Для подготовки почвы под сою и зерновые культуры в 90-е годы XX века в ГНУ ДальНИПТИМЭСХ были разработаны культиваторы КУП-6 (рис.1), промышленный выпуск которых производился в ГУП Амурской области «Агро».



Рис.1. Культиватор КУП-6

Рабочие органы (лапы) выполнены со сменными оборотными лемехами и долотом. Комплектуется выравнивающими катками КВК-6.

Для многих, находящихся в тяжелом материальном положении сельхозпредприятий, выпуск этих *простых и сравнительно недорогих* культиваторов был одной из немногих

возможностей остаться на плаву. Даже сейчас, казалось бы, в более «сытное» время эти культиваторы находят своего потребителя.

У культиватора КН-6,3 (рис.2) в основе рабочего органа лежит стрелчатая лапа. Культиватор навесной, агрегируется с трактором класса 50 кН.



Рис.2. Культиватор КН-6,3

Предназначен для основной безотвальной обработки стерневых полей, паров, предпосевной обработки почвы. Он проводит рыхление почвы, подрезание и выче-

сывание сорняков (кроме корнеотпрысковых), выравнивание поверхности поля и подготовку семенного ложа. Для проведения предпосевной обработки агрегируется вы-

равнивающими катками КВК-6. Испытания на Амурской МИС показали, что культиватор КН-6,3 устойчиво выдерживает глубину обработки, как по ширине захвата, так и по ходу агрегата. После прохода агрегата средняя гребнистость составляет порядка 3 см. При рабочей скорости агрегата 11 км/ч, расход топлива не превышает 10 – 12 л/га. В настоящее время на полях области работают три таких культиватора: два – в колхозе «Родина» Константиновского района и один – в агрофирме «Партизан» Тамбовского района. По отзывам специалистов, культиваторы очень удобны и надежны в работе, имеют достаточную производительность. Только за весенний период 2009 года в колхозе «Роди-

на» каждый культиватор подготовил более 1000 га.

Одной из проблем села является практически полное отсутствие сельхозмашин к поступающим в область новым тракторам К-744РЗ. Для их загрузки в 2008 году в ГНУ ДальНИПТИМЭСХ был разработан почвообрабатывающий агрегат, состоящий из сцепки СП-12 и трех прицепных культиваторов КП-4 (рис.3). Агрегат предназначен для безотвальной обработки почвы на глубину 6 – 22 см. Возможно применение одного культиватора КП-4 (как в прицепном, так и в навесном варианте) в агрегате с тракторами класса 30 – 40 кН, двух культиваторов КП-4 – с тракторами класса 40 – 50 кН. Внедрен в СПК «Русь» Завитинского района.



Рис.3. Почвообрабатывающий агрегат К-744РЗ+СП-12+3КП-4

Агрегат обеспечивает качественное рыхление почвы на глубину более 20 см. Производительность агрегата за час основного времени на предпосевной обработке почвы составила 12,9 га, на основной обработке – 10,1 га. Удельный расход топлива составил соответственно 9,1 кг/га и 10,3 кг/га. **За счет высокой производительности эксплуатация почвообрабатывающего агрегата снижает себестоимость механизированных работ на 58%, а затрат труда – на 30%.**

С 2008 года начат выпуск пружинных борон БП-20 конструкции ГНУ ДальНИПТИМЭСХ (рис.4). Регулируемый наклон

зубьев бороны к поверхности поля значительно расширяет диапазон её применения по сравнению с бороновальным агрегатом на базе сцепки СГ-21 и зубовых борон БЗСС. При установке зубьев в положение, близкое к вертикальному, борону применяют для рыхления верхнего слоя почвы во время культивации, для обработки паров и выравнивания поверхности поля. При малых углах наклона зубьев к поверхности поля возможно использование бороны для разрушения почвенной корки и уничтожения сорняков при бороновании посевов.



Рис.4. Борона пружинная БП-20

Высокое качество почвообработки, производительность до 180 га в день и сравнительно невысокая цена бороны помогает ей находить своего потребителя. В настоящее время бороны БП-20 работают на полях ОАО «Луч» и им. Негруна Ивановского района, ОАО «Приамурье» Тамбовского района, колхоза «Русь» Завитинского района и в других хозяйствах области.

Учитывая потребность КФХ в ресурсосберегающей технике и их ограниченные

финансовые возможности, ученые нашего института разработали универсальную роторную машину – орудие для воспроизводства плодородия почвы ОВПП-2,4. Орудие работает в агрегате с трактором МТЗ-82 и в зависимости от агрофона обрабатывает в день до 17 га (рис.5). После него не требуется никакой другой обработки, то есть оно заменяет плуг, дисковые и зубовые бороны, разуплотняет почву и снижает трудозатраты в 3-4 раза.



Рис.5. Орудие ОВПП-2,4

Данное орудие прошло производственные испытания в хозяйствах области, государственные испытания на Амурской МИС и

успешно работает в ряде КФХ на обработке паров и при выращивании картофеля и овощей.

Ученые ДальНИПТИМЭСХ не останавливаются на достигнутых результатах. В стадии разработки находится культиватор для энергонасыщенного трактора К-744РЗ. Этих тракторов в области уже более 60 единиц, но шлейфа сельхозмашин для них до сих пор нет. Создание высокопроизводительной, маневренной и надежной комбинированной машины к трактору К-744РЗ позволит снизить эксплуатационные издержки производителей и обеспечит своевременное и качественное проведение полевых работ.

Идет работа над модернизацией сцепки СП-12 с целью расширения ее функциональных возможностей. После модернизации эту универсальную сцепку можно будет использовать для агрегатирования 3-4 сеялок или прицепных культиваторов.

По просьбе правительства Еврейской автономной области мы начинаем работу над сеялкой для **точного высева** семян сои с разноуровневым внесением удобрений. По данным ЕАО, урожайность сои, посеянной аналогичными сеялками производства КНР, в 1,5 – 2 раза выше, чем посеянной серийными российскими сеялками. А разве амурчанам такая сеялка не нужна?

В настоящее время разрабатывается широкозахватная борона для довсходового и послевсходового боронования сои, которая позволит хозяйствам получать **экологически**

чистую продукцию и существенно снизить расходы на гербициды. В принципе, возможна разработка машин для обработки почвы, посева, ухода за посевами, а также комбинированных машин, где институт ДальНИПТИМЭСХ может выступать в качестве головного КБ.

Наша продукция качественная и востребована хозяйствами АПК. При этом она выгодно отличается по цене от серийных аналогов, поступающих в Амурскую область. Так, если бороны «Degelman» или «Велес» можно приобрести за 1,1 – 1,4 млн. р., то наша борона БП-20 обойдется всего в 800 тыс. р. Если сцеп из трех культиваторов «Лидер-4» стоит 970 тыс. р., то почвообрабатывающий агрегат СП-12+ЗКП-4 – всего 720 тыс. р. В экспериментальном цехе института все разработки воплощаются в металл, затем проходят хозяйственную проверку и государственные испытания на Амурской МИС и только после этого изготавливаются малыми партиями. Технология изготовления машин отработана, что гарантирует высокое качество предлагаемой продукции. Мы готовы сотрудничать с предприятиями всех форм собственности для обеспечения сельхозтоваропроизводителей надежными ресурсосберегающими машинами при производстве продукции растениеводства.

УДК 631.171.631.31.631.33.

**Сюмак А.В., к.т.н.; Русаков В.В., д.с.-х.н.; Мунгалов В.А., аспирант;
Селин А.В., аспирант; Цыбань А.А., м.н.с., ГНУ ДальНИПТИМЭСХ Россельхозакадемии
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ
ТЕХНОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ
В ЗЕРНО-СОЕВОМ СЕВООБОРОТЕ ДЛЯ МЕЛКОТОВАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

В крестьянско-фермерских хозяйствах (мелкотоварное производство) в современных условиях хозяйствования на первый план выдвигается рентабельность производства, его прибыльность. Поэтому необходимо осваивать новые ресурсосберегающие технологическо-технические системы (ТТС), позволяющие основную роль в повышении продуктивности растений перенести со средств химизации на природные источники повышения, и значительно снизить механическое воздействие на почву. Для этого необходимо вводить в полевые севообороты сидеральные пары из сорных растений, кото-

рые за первый период вегетации (до июля) смогли накопить столько азота воздуха (за счёт ассоциативной азотификации), что не потребуется применения минерального азота под последующую культуру. Если учесть и то, что любые сидеральные пары на 10 – 15% повышают доступность фосфора и калия, то проблема удобрений под зерновые решена за счёт природных источников, и не требуется внесение минеральных удобрений. Это, во-первых, максимально усиливает работу почвенной биоты, что автоматически приводит к повышению биологической активности почвы, её оздоровлению.

Во-вторых, это уход от глубокой основной обработки почвы, орудиями образующими плужную подошву. Рыхление нижних слоев почвы происходит за счет работы корневых систем культурных и сорных растений. После отмирания корневых систем и перегнивания остатков корня, образовавшиеся поры служат надежными проводниками влаги из подпахотных слоев к верхним, повышают водопроницаемость почвы и способствуют более глубокому проникновению корневой системы последующей культуры.

Необходимость включения сорных растений в технологический процесс обусловлено, на наш взгляд, тремя причинами:

Первая – получаем без дополнительных затрат 25,0 – 30,0 т/га органической массы с узким соотношением между углеродом и азотом, что особенно важно для начала активной микробиологической деятельности (внесение в почву легко разлагаемого углерода - по Г.Канту) [1];

Вторая – у сорняков всегда более мощная, с большей поглощающей способностью корневая система. Следовательно, в биомассе сорняков накапливаются элементы питания не только из пахотного слоя, но и из более глубоких, подпахотных слоев, недоступных культурным растениям;

Третья – сорные растения не подвергались селекции со стороны человека и сохранили природную способность совместного проживания с микроорганизмами. И только при мутуалистических взаимоотношениях сорных растений и микроорганизмов сорняки отлично себя чувствуют на бросовых полях. Поэтому, сорняки не только за счет мощной корневой системы снабжают себя элементами минерального питания, но за счет взаимодействия с ризосферными, эндофитными и другими типами микроорганизмов вовлекают в биологический круговорот элементы питания в обычных условиях не доступных для культурных растений.

Заделку сорной растительности необходимо проводить в наиболее благоприятное время для работы микроорганизмов. В наших условиях это середина лета, начало осени. То есть, начиная с июля, когда устанавливается наиболее теплая и влажная погода, заделка в верхний слой почвы вызывает такую вспышку активности почвенной биоты, что за короткий промежуток времени (45-50 дней) органика перерабатывается. Опыт поддержания плодородия и даже оздоровления почвы накоплен в КФХ «Деметра», за

короткий период времени пашня из малопродуктивной на основе правильного применения ТТС превращена в высокопродуктивную, отвечающую биологическим требованиям развития растения.

Анализ работы этого хозяйства показывает, что включение в севооборот поля сидерального пара из сорной растительности позволяет накопить в верхнем слое почвы необходимые элементы питания из воздуха и труднодоступных соединений [2] и позволил сделать вывод, что основные принципы обработки наших почв можно перенести и в полевые севообороты при выращивании зерновых и сои. К основным принципам обработки почвы относим:

– первое поле сидерального пара из сорной растительности, которое обрабатывается на глубину до 15 см орудием для воспроизводства плодородия почвы с активными рабочими органами, шириной захвата 2,4 – 2,5м (ОВПП-2,4 – 2,5), агрегируемое тракторами класса 1,4 на скоростях 7 – 12км/ч; (№2008 116371/12 (018545)-решение о выдаче патента от 13.,0.2009г).

– второе поле – возделывание зерновых культур с использованием постоянной технологической колеи, нулевой обработки и элементов точного земледелия; (№ 2008126569/17 (032456)- решение о выдаче патента от 11.06.2009 г.)

– третье поле – проводим локальное разуплотнение почвы на глубину 25 – 30см при возделывании сои. (Авт.св. 1480780 СССР, МКИА01В 79/2 Способ разуплотнения и окультуривания переувлажненных почв. Е.П. Камчадалов, В.В. Русаков. опбл. 23.05.1989.). Данный способ реализуется в КФХ «Деметра» с 1996 г.

Предложенная схема трехпольного зерно-соевого севооборота в полной мере отвечает требованиям биологии культур, снимает напряженность полевых работ в осенний период.

Наукой и практикой установлено, что максимальный урожай может быть получен в условиях грамотно регулируемого воздействия на каждое растение и окружающую среду, то есть продуктивность участка поля зависит от объема внимания и ухода, которое человек ему уделяет, именно, от аграрного интеллекта и его количества на единицу площади – и все это гармонично увязывается с возможностями малых и средних сельскохозяйственных предприятий.

Нами разработан и предлагается к освоению комплекс из трёх машин, выполняющий весь комплекс технологических операций при возделывании зерновых и сои, агрегируемых тракторами класса 1,4 – 2,0 (МТЗ-82; Т-70С) на скоростях 7 – 15 км/ч:

– орудие для восстановления плодородия почвы с активными рабочими органами, шириной захвата 2,4 – 2,5 м (ОВПП 2,4 – 2,5) (рис.1);

– машина многофункциональная универсальная со сменными рабочими органами для предпосевной подготовки почвы, посева зерновых (включая прямой посев по соевой стерне), сои и уход за посевами (ММУ-3,6) (рис.2);

– секция бороны прополочной с регулировкой зубьев по глубине обработки от 0 – 4 см. шириной захвата 1,2 м (БПРЗ-1,2), адаптированная для навески на серийную сцепку СГ-21 (рис.3).



Рис. 1. Орудие для воспроизводства плодородия почвы (ОВПП-2,4) на обработке почвы с заделкой зелёной массы в верхний слой 0 – 12 см (сидеральный пар из сорняков)



Рис. 2. Машина многофункциональная универсальная (ММУ-3,6) на прямом посеве зерновых по соевой стерне



Рис. 3. Секция бороны (БПРЗ-1,2) на боронование посевов сои

Машина ММУ-3,6 и орудие ОВПП-2,4 прошли приёмочные испытания на Амурской МИС [3,4] и рекомендованы к использованию по назначению.

Качественные показатели работы ММУ-3,6 на посеве сои различными способами представлены в таблице. Из таблицы видно, что по основным качественным показателям (глубина заделки семян, гребнистость после прохода ММУ-3,6) машина многофункциональная на посеве сои разными способами, соответствует современным требованиям, предъявляемым к посевным машинам.

Секция бороны БПРЗ-1,2 в 2008-2009 годах применялась на бороновании посевов сои до всходов и по всходам на скоростях, соответственно 8 – 10 км/ч. Качество работы удовлетворительное, борона эффективно уничтожает сорняки и разрушает почвенную корку после дождей, улучшая аэрацию. Повреждение культурных растений по всходам находилось в пределах от 1,47 до 9,12%, то есть не превышало 10%. Здесь следует учитывать, что за рулём трактора находились не профессиональные механизаторы, а аспиранты, имеющие права на управление трактором.

Таблица
Качественные показатели работы машины ММУ-3,6 на посеве сои в КФХ «Жуковина» в 2009 году

Показатели	Сплошной			Широкоярд			Полоса 10 см				Полоса 20 см			
	Глубина, см	Гребни по сошникам, см	Гребни по колес, см	Глубина, см	Гребни по сошникам, см	Гребни по колес, см	Глубина, см	Ширина, см	Гребни по сошникам, см	Гребни по колес, см	Глубина, см	Ширина, см	Гребни по сошникам, см	Гребни по колес, см
Среднее значение признака	5,0	2,6	4,9	4,2	2,4	4,9	4,4	10,0	2,4	5,0	4,4	18,9	2,7	4,0
Ошибка выборки		0,176	0,116	0,112	0,135	0,140	0,062	0,174	0,102	0,122	0,040	0,227	0,135	0,194
Коэффициент вариации	11,1	51,1	18,9	29,0	45,6	21,6	15,8	19,1	34,5	19,3	0,7	1,2	5,0	4,8
Доверительный интервал	5,0±0,2	2,6±0,3	4,9±0,2	4,2±0,2	2,4±0,3	4,9±0,3	4,4±0,2	10,0±3,0	2,4±0,2	5,0±0,2	4,4±0,1	18,9±0,5	2,7±0,3	4,0±0,4

Расчеты экономической эффективности от использования предлагаемого комплекса машин в зависимости от площади севооборо-

та показывают (рис. 4), что комплекс машин рентабельно использовать на площадях 200 и более гектар в трехпольном севообороте,

наибольшая рентабельность достигается 84% на площади 350га, при урожайности зерновых 3 ц/га и сои 1,8 ц/га, при общей стоимости комплекса машин 5,4 млн.р., включая стоимость трактора МТЗ-82, зерноуборочного комбайна «Енисей-1200РМ», автомобиля ЗИЛ ММЗ-4506 и сцепки СГ-21. Срок окупаемости равен двум годам.

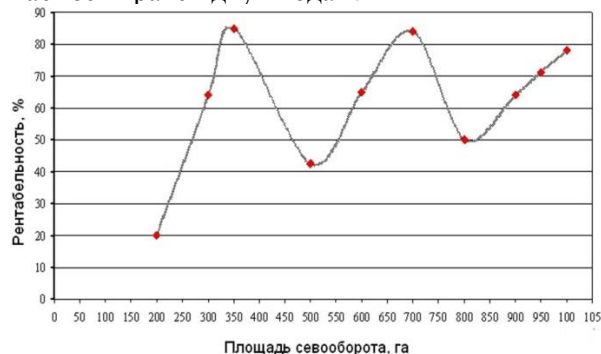


Рис. 4. Экономическая эффективность нового комплекса машин для трёхпольного зерно-соевого севооборота

Из вышесказанного следует вывод, что предлагаемый комплекс машин дает возможность осваивать энергоресурсосберегающие технологии, значительно снижающие механическое воздействие на почву, позволяющие сократить парк почвообрабатывающей и

посевной техники, снизить прямые затраты и получать планируемые урожаи зерновых 3 ц/га и сои 1,8 ц/га, сохраняя экологическую безопасность почв и окружающей среды, принося прибыль производителю.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биологическое растениеводство: возможности биологических агросистем [Текст]. – М.: Агропромиздат, 1988. – 208с.
2. Кириленко Ю.П. Биосферная психология как основа проектирования и функционирования агроэкосистем. – Благовещенск: ДальНИПТИМЭСХ, Хутор Веселый, 2006. – 112с.
3. Протокол №02-10-04 (4020642) типовых испытаний многофункциональной машины для предпосевной обработки почвы, посева зерновых и сои и ухода за посевами. – с. Зеленый Бор: Амурская государственная зональная машиноиспытательная станция, 2004г. – 63 с.
4. Протокол №02-07-08 (1010012) приемочных испытаний, орудие для воспроизводства плодородия почвы, шириной захвата 2,4м (ОВПП-2,4). – с. Зеленый Бор: Амурская государственная зональная машиноиспытательная станция, 2004г. – 38 с.

УДК 631.362

Хилько В.И., Петренко Е.С., ДальНИПТИМЭСХ СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГО- ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА И ПОДГОТОВКИ СЕМЯН

В статье показано состояние технической оснащенности зерновых дворов в хозяйствах области, обозначены проблемы послеуборочной обработки и сушки зерновых культур и сои и подготовки семян. Изложены пути решения развития механизации зерновых дворов и совершенствования технологических процессов ПОЗ и ПС.

Положительные тенденции, которые намечались в полеводстве по увеличению объемов производства сои и зерновых культур, требуют обратить особое внимание на завершающий этап производственного процесса – послеуборочную обработку, сушку и хранение зерна. А увеличение посевных площадей требует наращивание необходимого объема высококачественных сортовых семян, в первую очередь семян сои (рис.1).

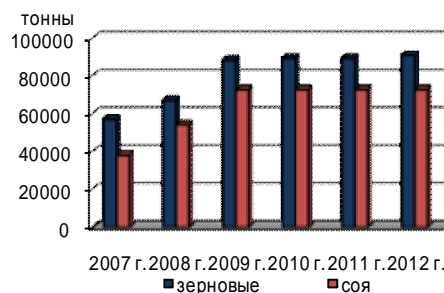


Рис. 1. Потребность в сортовых семенах зерновых культур и сои

Технология послеуборочной обработки выращенного урожая – это сложная функциональная система, которая оказывает многократное влияние на конечный результат, то есть на качество товарного зерна и получаемых семян. Из-за неудовлетворительного качества семян существенно снижается результативность технологий производства сельскохозяйственной продукции, не добывается урожай. Посев семян низкого качества приводит к бесцельной трате огромного количества зерна, которое можно было бы использовать на пищевые и фуражные цели. Кроме того, значительные затраты расходуются на протравливание, погрузочно-разгрузочные и транспортные работы.

Применение биологически полноценных семян позволит уменьшить норму высева до 180-190 кг/га (против 250-280кг/га) по зерновым, до 70-80 кг/га (против 120-150кг/га) по сое и обеспечит увеличение валового сбора на 20-25 процентов.

В то же время, качество семян в хозяйствах области оставляет желать лучшего. Так по данным заключительных отчетов семенных инспекций, в отдельные годы до 45 процентов зерновых культур и более 20 процентов сои высеваются некондиционными семенами (рис.2).

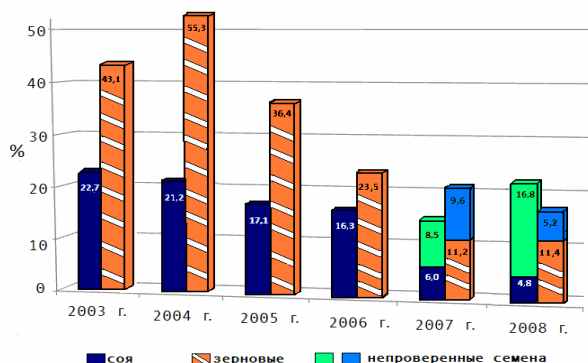
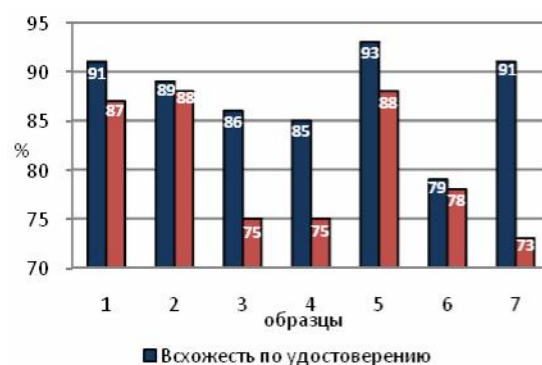
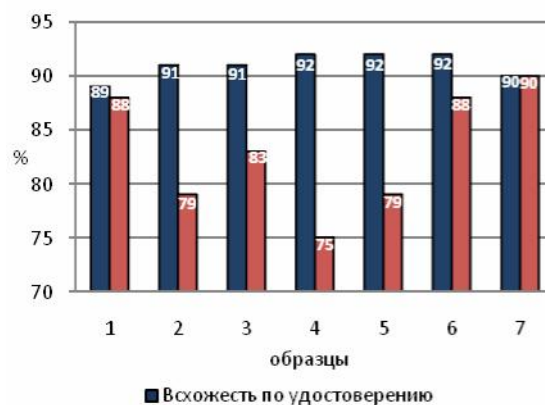


Рис. 2. Доля некондиционных семян зерновых и сои высеваемых в области в период 2003 – 2008 гг.

Проведенный нами совместно с ВНИИ сои анализ качества семян (пшеница, соя) по отобраным пробам в период посевной 2008 года в ряде семеноводческих хозяйств показал, что в действительности положение дел еще хуже. Всхожесть семян в сравнении с данными по «удостоверению» снижены на 5-10 пунктов и не отвечают требованиям ГОСТ 52325 – 2005 (рис. 3).



а) пшеница



б) соя

Рис.3. Качество семян пшеницы и сои высеваемых в 2008 в семеноводческих хозяйствах (отбор проб перед посевом)

Высеваются большой процент семян дальних репродукций, так как производство семян элитхозами и семеноводческими хозяйствами от общей их потребности в целом по области составляет 20 процентов, что крайне мало для сортосмены и сортообновления.

Проведенное институтом анкетирование по совершенствованию семеноводства в хозяйствах Амурской области среди ведущих специалистов Минсельхоза, районных отделов, хозяйств (26 респондентов) показало, что существующая система подготовки семян требует совершенствования. Специалисты АПК считают, что техническая база зерновых дворов требует срочной модернизации, реконструкции или строительства новых поточных линий с набором современных машин и оборудования. Поэтому мероприятия в области совершенствования организации семеноводства и улучшения качества семенного фонда следует отнести к категории первоочередных в силу их эффективности и результативности.

Для этого необходимо:

1. Разработать областную программу организации семеноводства и производства семян, которая предусматривает:

- структурную схему производства семян с учетом оснащенности хозяйств, входящих в нее;

- увеличение объемов производства семян, в том числе под областной заказ и областной страховой фонд;

- систему субсидирования семеноводства, особенно поощрения первичного и элитного семеноводства;

- техническое переоснащение зерновых дворов, в том числе современными средствами автоматики и контроля.

2. Бюджетное финансирование пилотных проектов материально-технического переоснащения зерновых дворов с последующей передачей в хозяйства в аренду с правом последующего выкупа (челябинский опыт).

Технологическая база зерновых дворов в хозяйствах области формировалась в 1970-80 годы.

Сложившаяся технология очистки семян предусматривает последовательный проход всего обрабатываемого материала через весь комплекс зерноочистительных машин, на каждой из которых выделяются те или иные примеси. При этом семена основной культуры подвергаются многократным воздействиям рабочих органов сепарирующих и транспортирующих устройств.

Такая технология приводит к повышенному травмированию семян, особенно при послеуборочной обработке сои.

Проведенная специалистами института техническая экспертиза поточных линий зерновых дворов в семеноводческих хозяйствах области показала, что парк сеяноочистительных машин изношен на 80-85 процентов и практически не отвечает требованиям, предъявляемым к такому типу техники. Не обеспечивается получение кондиционных семян и продовольственного зерна за один проход. Не производится очистка семян от трудноотделимых примесей и отбор семян повышенной биологической ценности из-за отсутствия необходимого оборудования для этих целей.

Принимаемые некоторыми хозяйствами меры по замене отдельных машин в существующих поточных линиях не приводит к желаемому результату. При их установке не согласуется производительность и назначение машин с технологическим процессом поточной линии. Оставшиеся машины и оборудование снижают техническую готовность линии в целом, что приводит к снижению качества очистки и длительным срокам их окупаемости.

Несоблюдение пропорциональности при технической модернизации хозяйств, когда производительность пунктов послеубороч-

ной обработки отстает от уровня и производительности уборочной техники, может иметь самые серьезные негативные последствия в сохранности уже убранного урожая.

Создавшееся положение требует проведения коренных изменений в техническом обеспечении послеуборочной обработки зерна.

Особое внимание необходимо уделить технологическому переоснащению материально-технической базы очистки и подготовки семян, доведения их до посевных кондиций.

Проведенные нами исследования показывают, что при дальнейшем совершенствовании технологических процессов послеуборочной обработки семян необходимо изменить концептуальный подход. В основу совершенства средств механизации должен быть положен принцип минимального воздействия на семена, то есть число операций должно быть доведено до минимально необходимого, а протяженность технологических линий максимально сокращена, прежде всего за счет уменьшения числа транспортирующих органов. При этом наряду с травмированием семян снижается материалоемкость технологических линий. Нельзя допускать при обработке семян повторных пропусков их через одни и те же машины и агрегаты, так как это приводит к их большому повреждению.

Внедрение интенсивных технологий в растениеводстве, получение высоких урожаев зерновых культур и сои, снижение энергетических затрат при их возделывании невозможно без полной модернизации как технологии, так и средств механизации послеуборочной обработки зерна.

В этой связи, в настоящее время следует решать две задачи;

- проводить техническое переоснащение зерновых дворов за счет создания и установки поточных линий, агрегатов и комплексов, укомплектованных машинами нового поколения, отвечающих современным требованиям производства;

- обеспечивать работоспособность имеющейся в хозяйствах старой техники за счет капитального восстановления и реконструкции комплексов машин на уровне 80 % надежности и ресурса от новых аналогов машин и агрегатов.

Технология послеуборочной обработки зерна и семян в каждом конкретном хозяйстве зависит от многих факторов, основные из которых - состояние поступающего от комбайнов необходимого материала, назначение и требуемое качество конечного продукта, набор культур, климатические условия, тру-

довые ресурсы и т.д.

Предлагаемые промышленностью зерноочистительные агрегаты и комплексы не учитывают специфические особенности уборки и очистки зерновых культур и сои в нашем регионе.

Нами разработан проект блочно-модульного зерноочистительно-сушильного пункта (ЗСП), который состоит из унифицированных элементов (блоков и модулей), позволяющих выстраивать поточную линию различной производительности и назначения для любого типа хозяйств.

Техническое перевооружение зерновых дворов на основе зерноочистительно-сушильного пункта позволит:

1) обеспечить полную механизацию технологического процесса с доведением до требуемых кондиций (товарное зерно, семена) за один пропуск;

2) рациональная расстановка оборудования (каскадное расположение) позволяет снизить динамическое воздействие на зерно и его травмирование за счет уменьшения количества транспортирующих средств. Это особенно актуально при послеуборочной обработке сои.

3) применение поточно-периодической технологии с устройством компенсирующих емкостей обеспечит устойчивое выполнение технологического процесса, равномерную загрузку оборудования в течение суток.

4) использовать гибкие технологии, учитывающие состояние поступающего с поля зернового вороха и требования к качеству конечного продукта, что обеспечивает снижение удельных затрат на послеуборочной обработке;

5) за счет использования высокой заводской готовности унифицированных элементов и конструкций сократить сроки строительства и снизить сметную стоимость;

6) обеспечивать поэтапный ввод отдельных модулей, что снизит финансовую нагрузку на сельхозтоваропроизводителя и сократит сроки окупаемости объекта;

7) улучшить условия и привлекательность труда, что способствует закреплению высококвалифицированных кадров.

Для полного завершения работы необходимо выполнить следующие этапы:

– разработку рабочего проекта с привязкой к конкретному хозяйству;

– укомплектование оборудованием, изготовление унифицированных конструкций и строительства ЗСП в соответствии с проектом;

– производственные испытания, доводку и приемочные испытания в хозяйственных условиях.

Это позволит хозяйствам при техническом перевооружении зерновых дворов снизить затраты на проектирование и строительство поточных линий, выбрать оптимальный вариант с учетом объема производства и назначения продукта.

Учитывая финансовые трудности сельхозтоваропроизводителей, для оснащения зерновых дворов новой технической базой, соответствующей современным условиям производства, потребуется длительный период времени, вероятно пять и более лет. В этих условиях особое внимание заслуживает вопрос продления работоспособности эксплуатируемых в хозяйствах агрегатов и комплексов за счет проведения капитально-восстановительного ремонта и модернизации поточных линий.

Зерноочистительная и зерносушильная техника конструктивно не является сложной. Ее длительная эксплуатация приводит к значительным износам рабочих поверхностей сопрягаемых деталей, нарушению геометрических параметров и жесткостей корпусных конструкций и узлов, что приводит к нарушению технологического процесса очистки, снижаются производительность и качество, растут энергозатраты.

По нашим расчетам, восстановив все параметры деталей и конструктивных элементов машин и заменив их рабочие органы на новые, можно продлить их работоспособность еще на 5-7 лет, значительно снизив при этом капитальные затраты, необходимые на приобретение новых машин.

По данным Министерства сельского хозяйства Амурской области в коллективных и фермерских хозяйствах имеется около 1700 зерноочистительных машин и 200 зерносушилок.

По своему техническому состоянию и сроку службы не менее 80 процентов из них требует замены или капитально-восстановительного ремонта и модернизации технологических процессов.

В организационном плане работу предлагается выстроить по схеме:

– проведение технической экспертизы зерноочистительных агрегатов и комплексов на предмет целесообразности их модернизации и восстановления;

– демонтаж машин, оборудования и транспортировка на спецпредприятие;

– капитальный ремонт машин с одновременной разработкой схем модернизации поточных линий по совершенствованию технологических процессов;

– монтаж восстановленных машин и оборудования в модернизированные поточные линии с частичной заменой и добавлени-

ем новых машин.

Проведенная институтом модернизация поточной линии в СПК «Искра» Тамбовского района (с. Лазаревка) позволила: - увеличить производительность в 2 раза; снизить энергоемкость в 1,8 раза; обеспечить стабильность технологического процесса и снижение механического воздействия на зерно за счет каскадного расположения оборудования и ликвидации скребковых и шнековых транспортеров.

При этом использовались все машины и оборудование после капитально-восстановительного ремонта в специализированном цехе института.

Опыт работы института с сельхозтоваропроизводителями области показывает, что организация эффективного ремонта и модернизации поточных линий зерновых дворов в хозяйствах области является одним из способов решения проблемы, связанной с повышением их технической готовности, производительности и качества послеуборочной обработки и подготовки семян.

К сожалению, эта работа носит эпизодический характер и не оказывает в целом существенного влияния на коренное изменение в совершенствовании технологического обеспечения ПОЗ и ПОС.

Необходимо этой работе обеспечить системный подход. Для этого нужно разработать «Концепцию технологического перевооружения послеуборочной обработки зерна и подготовки семян в хозяйствах Амурской области» основными задачами которой являются:

- анализ состояния производства продукции растениеводства и уровень технологического обеспечения зерновых дворов;

- прогнозирование технологической базы ПОЗ и ПОС с учетом увеличения посевных площадей и наращивания объемов производства на перспективу;

- организация работы по технологической модернизации зерновых дворов;

- разработка механизмов финансирования и механизмов обновления основных фондов зерновых дворов сельскохозяйственных предприятий.

Системный подход и принятие научно-обоснованных решений позволят оптимизировать обеспеченность хозяйств техническими средствами обработки зерна и семян, сократить затраты на ее их подработку, повысить уровень рентабельности и конкурентоспособности продукции растениеводства.

УДК 633.853.52:631.5:631.153.3

Гайдученко А.Н., к. с.-х. н.; Оборский С.Л., к. с.-х. н., Толмачев М.В., н.с., ВНИИСОИ
ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В СЕВООБОРОТАХ

В статье представлены результаты исследований по разработке наиболее эффективных короткоротационных севооборотов с насыщением сои от 33,3 до 50 %, оценены рациональные технологии возделывания сои и отдельные технологические приемы.

Рекомендуемые короткоротационные севообороты позволяют повысить содержание гумуса и элементов питания в почве и выход продукции с 1 га севооборотной площади до 2,18 тонн корм. ед. и 1,65 т семян. Исследования элементов технологий возделывания сои показали, что основным фактором, влияющим на урожайность сои является применение гербицидов в борьбе с засоренностью. Обработка трепланом в предпосевной период и баковой смесью базаграна с араммо по вегетации посевов способствует повышению урожайности в 2 раза. Междурядные обработки в посевах сои эффективны только без применения гербицидов, прибавка составила 0,71 т/га.

Перспективной технологией возделывания сои является посев китайской сеялкой на гребнях 12–15 см с шириной междурядий 66 см и нормой высева 450 тыс. всхожих зерен на 1 га, прибавка урожая составила 0,38 т/га в сравнении с способом посева на 15 см.

Важнейшим звеном рационального и эффективного использования пашни в Амурской области является совершенствование структуры посевов, освоение научно обоснованных севооборотов, обеспечивающих максимальный выход продукции с единицы площади. Разнообразие природно-климатических и организационно-экономических условий, развитие и совершенствование системы земледелия этого региона обуславливают

необходимость освоения различных типов и видов севооборотов.

В соответствии с результатами научных исследований, учетом специализации хозяйств, интенсификации сельскохозяйственного производства в АПК Амурской области для внедрения и освоения рекомендуются следующие схемы севооборотов с оптимальным насыщением их основными культурами:

- I
1. Зерновые + многолетние травы
 2. Травы 1-го года
 3. Травы 2-го года
 4. Соя
 5. Зерновые
 6. Соя
 7. Зерновые
 8. Соя

Соя – 37,5%, зерновые – 37,5%,
травы – 33%

- III
1. Зерновые + многолетние травы
 2. Травы 1-го года
 3. Травы 2-го года
 4. Травы 3-го года
 5. Соя
 6. Зерновые
 7. Соя
 8. Зерновые
 9. Соя
 10. Зерновые
- Соя – 30%, зерновые – 40%, травы – 30%

- V
1. Зерновые + многолетние травы
 2. Травы 1-го года
 3. Травы 2-го года
 4. Травы 3-го года
 5. Соя
 6. Соя
 7. Зерновые
 8. Соя
- Соя – 37,5%, зерновые – 25%, травы – 37,5%

- VII
1. Чистый пар или одн. тр. (soя+овес)
 2. Соя
 3. Зерновые
 4. Соя
 5. Зерновые
- Соя – 40%, зерновые – 40%,
кормовые – 20%

- IX
1. Однолетние травы (soя+овес)
 2. Соя
 3. Зерновые
 4. Соя
- Соя – 50%, зерновые – 25%,
кормовые – 25%

- XI
1. Зерновые
 2. Кукуруза + соя (зеленый корм)
 3. Соя
 4. Соя
 5. Зерновые
- Соя – 33,3%, зерновые – 33,3%,
кормовые – 33,3%

- II
1. Зерновые + многолетние травы
 2. Травы 1-го года
 3. Травы 2-го года
 4. Зерновые
 5. Соя
 6. Зерновые
 7. Соя
 8. Зерновые
 9. Соя
- Соя – 33,3%, зерновые – 44,4%,
травы – 22,2%

- IV
1. Зерновые + многолетние травы
 2. Травы 1-го года
 3. Травы 2-го года
 4. Травы 3-го года
 5. Зерновые
 6. Соя
 7. Зерновые
 8. Соя
 9. Зерновые
 10. Соя
- Соя – 30%, зерновые – 40%, травы – 30%

- VI
1. Чистый или сидеральный пар
(soя + овес, рапс и др)
 2. Зерновые
 3. Соя
 4. Зерновые
 5. Соя
 6. Зерновые
- Пар – 16,7%, зерновые – 50%, соя – 33,3%

- VIII
1. Однолетние травы (soя+овес)
 2. Зерновые
 3. Гречиха
 4. Соя
 5. Зерновые
 6. Соя
- Соя – 33,3%, зерновые – 50%,
кормовые – 16,7%

- X
1. Ячмень или овес на зерно,
(soя + овес) на сидерат
 2. Соя
 3. Зерновые
 4. Соя
- Соя – 50%, зерновые – 50%

1. Зерновые + многолетние травы
 2. Травы 1-го года
 3. Травы 2-го года
 4. Соя
 5. Соя
 6. Зерновые
- Соя – 33,3%, зерновые – 33,3%,
травы – 33,3%

Валовое производство семян сои может быть увеличено за счет повышения ее урожайности или в результате насыщения в севообороте. оптимальный удельный вес сои в специализированных севооборотах составляет от 30 до 40 %. Однако, как показали исследования, в короткоротационных севооборотах насыщение ее можно увеличить до 50 и более процентов пашни.

Наиболее рациональными коротко ротационными севооборотами являются трехпольный, пятипольный и четырехпольный с

удельным весом сои – 33,3; 40 и 50 % соответственно. Применение таких севооборотов способствует повышению содержания гумуса, подвижных форм элементов питания в почве снижению засоренности посевов в сравнении с бессменным возделыванием.

Так, в общей растительной массе соя в полях севооборотов составляла от 88,7 до 96,6 %, а при бессменном возделывании только 47,5, что практически в 2 раза выше (табл. 1).

Таблица 1

Влияние севооборотов на биомассу сои и сорной растительности

Номер севооборота	Севооборот	Биомасса, %	
		сои	сорняков
1	Зерновые (40%), соя (40%), одн. тр. или чистый пар (20%)	88,7	11,3
2	Зерновые (33,3%), кукуруза на зеленый корм или зерно(33,3%), соя (33,3%)	96,0	4,0
3	Ячмень(овес)+соево-овсяная смесь на сидерат, пшеница (50%), соя (50%)	96,6	3,4
Соя бессменно (100%)		47,5	52,5

Наименьшая масса сорняков (3,4 %) отмечена в четырехпольном севообороте с насыщением сои 50 % и пожнивным возделыванием соево овсяной смеси на сидерат после уборки ячменя. Этот севооборот показан на

рисунке 1. На рисунке 2 – поле, где соя возделывается бессменно с 1977 года.

Производство продукции с 1 га севооборотной площади в ц к. ед. и семенах в севооборотах и при бессменном возделывании показано в таблице 2



Рис.1. Четырехпольный севооборот с насыщением сои 50% и подпашным возделыванием соево-овсяной смеси на сидерат после уборки сои



Рис.2. Бессменное возделывание сои с 1977 г.

Таблица 2

Сравнительная оценка севооборотов

Севооборот	Удельный вес культур в севообороте					Выход продукции с 1 га севооборотной площади			
						кормовых единиц		Ссемян	
						ц/га	%	всего	
								т/га	%
1	40	20	20	-	20	17,9	100	1,01	100
2	33,3	-	33,3	33,3	-	22,8	127,4	1,65	163,4
3 *	50	25	25	-	-	15,2	84,9	1,19	117,8
Соя бессменно						8,5	47,5	0,62	61,4
Пшеница бессменно						8,6	48,0	0,71	70,3

Из таблицы следует, что максимальный выход ее отмечен в трехпольном севообороте, превышающий контрольный севооборот, №1 – на 27,4 % ц к. ед. и на 63,4% - ц семян. В четырехпольном севообороте с пожнивным возделыванием сидеральной массы, наблюдается увеличение только производство семян, по отношению к севообороту № 1, но при этом повышается содержание гумуса в почве за ротацию на 0,04 – 0,18 %. Бессменное возделывание сои способствует снижению выхода продукции и содержанию гумуса.

Одним из основных элементов технологии возделывания сои в севообороте является система обработки почвы. Обработкой почвы регулируется водно-воздушный, тепловой, питательный режимы почвы, интенсивность биологических процессов и фитосанитарное состояние.

Для Амурской области наиболее приемлема система обработки почвы, включающая принципы минимализации, сочетание отвальных с безотвальными приёмами на разную глубину в соответствии с экологическими социально-экономическими условиями и требованиями культуры.

Минимализация обработки почвы, применение более экономичных технологий обработки почвы, значительно снижающих энергетические и трудовые затраты – непременное условие современного земледелия. Основные направления минимализации в Амурской области: уменьшение количества и глубины обработок; замена отвальных приёмов обработки почвы безотвальными; совмещение технологических операций и приёмов в одном процессе при использовании комбинированных машин и агрегатов; применение широкозахватных машин, уменьшение обрабатываемой поверхности при использовании высокоэффективных средств защиты растений от сорняков, болезней и вредителей.

Сочетание отвальных и безотвальных обработок способствует накоплению и сохранению влаги в почве, предотвращению эрозии, повышению эффективных мер борьбы с сорняками, болезнями и вредителями. Отвальные приёмы обработки почвы в большей степени изменяют её физические и микробиологические свойства. Вспашка физически спелой почвы имеет свои положительные стороны и позволяет: путём интенсивного рыхления создать в обрабатываемом слое оп-

тимальные условия для проникновения корней, воды, воздуха; эффективно бороться с сорняками, вредителями, возбудителями болезней; качественно заделывать удобрения, пожнивные остатки; улучшить аэрацию, активизировать микробиологические процессы; повысить содержание легкодоступных элементов питания. Вспашка – наиболее энергоемкий прием обработки почвы.

При безотвальной обработке по сравнению с отвальной повышается производительность труда, сокращаются сроки проведения полевых работ, снижается себестоимость продукции. Одновременно уменьшаются потери гумуса за счёт снижения темпов его минерализации, снижаются потери нитратов за счёт нисходящей миграции. Улучшается противозерозионная стойкость почвы. К недостаткам безотвальной обработки почвы относится увеличение засоренности посевов, особенно при повышенном увлажнении из-за уплотнения подпахотных слоев снижается водно- и воздухопроницаемость, усиливается процесс дифференциации горизонтов и складывается «верхний тип» питания растений. Снижение темпов минерализации органического вещества ухудшает режим азотного питания. В связи с мульчирующим эффектом растительных остатков уменьшается температура поверхностного слоя почвы, что в условиях короткого вегетационного периода отрицательно влияет на рост и развитие сои.

Дифференциация глубины обработки почвы обусловлена биологическими особенностями полевых культур, созданием мощного, рыхлого, буферного, глубокого корнеобитаемого слоя, изменением физического состояния подпахотных слоёв. Разноглубинность обработки исключает образование плужной подошвы, которая препятствует проникновению корней, воды и воздуха в подпахотные слои.

Система обработки почвы под сою включает основную, предпосевную и послепосевную (уход за посевами). Основная – это наиболее глубокая сплошная обработка почвы на глубину пахотного слоя (20–22 см, вспашка, безотвальное рыхление, комбинированная обработка, фрезерование и др.), существенно изменяющая сложение пахотного слоя.

Основная обработка почвы под сою проводится с осени и обрабатывается по типу полупара. Это обеспечивает накопление вла-

ги и питательных веществ, более эффективное уничтожение сорняков и вредителей сельскохозяйственных культур.

Основным принципиальным положением системы обработки почвы в севообороте является правильное чередование отвальной вспашки и безотвальной обработки. Отвальная обработка проводится плугами с предплужниками и приспособлением для крошения пластов один раз в 4–5 лет после однолетних трав или зерновых культур под сою в севооборотах с короткой ротацией и два раза за ротацию в восьми-, девятипольных севооборотах после многолетних трав, и через 4 года после зерновых культур под сою.

Большинство почв в Приамурье маломощные, тяжёлые по механическому составу. Они подвергаются наибольшему уплотнению, в результате чего выпадающие осадки плохо проникают в низлежащие горизонты. Плохая водопроницаемость подпахотных слоёв обуславливает периодическое переувлажнение и иссушение верхнего обрабатываемого слоя почвы, в результате складываются неблагоприятные агрофизические свойства. Поэтому эти почвы в первую очередь нуждаются в увеличении мощности обрабатываемого корнеобитаемого слоя, его буферности с одновременным обогащением органическим веществом. На таких почвах эффективно осеннее дополнительное безотвальное глубокое рыхление зяби на 27–30 см. Проводят его плугами без отвалов, стойками «Параплау» один раз в 4–5 лет с осени под сою.

При отвальной подготовке почвы используют плуги с предплужниками в агрегате с приспособлениями конструкции ВНИИ сои для крошения и выравнивания марки ПЛН-8-35; ППЛ-6-35; ПЛН-5-35; ПЛН-4-35; ПЛН-3-35 и др.

Безотвальная обработка почвы может проводиться культиваторами отечественного производства КПЭ-3,8, КТС-10, КГН-6; иностранного производства Salford-9700; плоскорезами КПШ-5, КПП-250; дисковыми орудиями БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10, БДК-3х2; дискатором БДМ-6-4П и другими.

По мере прорастания сорняков в осенний период проводятся дополнительные обработки. При преобладании на полях однолетних и двулетних сорных растений для обработки зяби используются лушильники и дисковые бороны ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15, БД-10, ЛДГ-20, БДМ-8-4, БДМ-6-4; при мно-

голетнем типе засорения – культиваторы: КПЭ-3,8, КПС-4, КПН-4Г; сеяльно-культиваторные комплексы: «Buhler», «Mogris 7240»; культиватор универсальный блочно-модульный КУБМ-14,7 «Гектор» и др.

Весной, по мере оттаивания почвы, под сою проводится ранневесеннее боронование с целью закрытия влаги. Предпосевная подготовка почвы включает дискование или культивацию на глубину 6–8 см, в зависимости от типа засорённости их совмещают с внесением почвенных гербицидов.

К севу сои приступают, когда почва прогреется на глубине заделки семян до 10–12 °С. Сроки сева должны определяться зональными особенностями и скороспелостью сорта (от 10 мая до 10 июня). Подбор сортов проводится с учётом агроклиматических факторов и в первую очередь зависит от ресурсов тепла.

Для посева необходимо использовать хорошо отсортированные и выровненные по крупности семена с высокой всхожестью и энергией прорастания.

Выбор оптимального срока сева должен осуществляться комплексно: с учётом биологических особенностей сортов, почвенных и погодных условий зон её возделывания (от 10 мая до 10 июня), что является надёжным и беззатратным путём повышения эффективности соеводства.

В каждом хозяйстве целесообразно высевать несколько сортов сои различающихся по периоду вегетации. В первую очередь высеваются позднеспелые сорта наиболее на более чистых полях с применением почвенных гербицидов. Биологически оптимальный срок посева с 10-12 по 15-18 мая, может быть продлен до 20 мая.

Сорта средней группы высеваются с 15-18 по 20-25 мая, срок которых может быть продлен до 1 июня.

Для скороспелых сортов сои срок посева более продолжительный. При наличии влаги в почве и массовом прорастании сорняков, которые уничтожаются предпосевной обработкой почвы, посев начинают 18–20 мая и заканчивают до 1 июня. При отсутствии влаги в почве посев скороспелых сортов проводится в первой декаде июня после тщательной предпосевной обработки почвы. Соя может высеваться рядовым способом на 15 см и широкорядным – на 30, 45 и 66 см и др. (рисунки 3, 4, 5).



Рис.3. Рядовой с междурядьями 15 см и широкорядный посев сои с междурядьями 66 см



Рис.4. Посев сои с междурядьем 66 см, 450 тысяч всхожих семян на гектар



Рис.5. Посев сои разных сортов с междурядьями 30 см

Рядовой способ посева на 15 см и широко-
корядный на 30 см следует применять на от-
носительно чистых от сорняков полях при
наличии гербицидов и боронований после
посева и появления всходов в фазу первого
настоящего листа. Норму высева рассчиты-
вают с учётом качества семян и последую-

щих работ по уходу за посевами, исходя из
требований густоты к уборке (таблица 3).
Для этого необходимо высевать позднесе-
пелые сорта с нормой 700 – 750 тыс., средне-
спелые – 750–800 тыс., а скороспелые – 800–
900 тыс. всхожих семян на 1 га.

Таблица 3

Нормы высева семян и количество растений к уборке

Группа спелости сортов сои	Норма высева, тыс. шт./га	Количество растений к уборке, шт./м ²
Позднеспелые	700–750	50–55
Среднеспелые	750–800	55–60
Скороспелые	800–900	60–65

Изучение в опытах различных элементов
технологий: способов посева, норм высева,
гербицидов и междурядных обработок при
возделывании новых сортов сои, показало
что основополагающим фактором влияющим
на урожайность сои является применение
гербицидов (табл. 4, 5).

Так обработка трепланом в предпосев-
ной период и базаграном с арамо по вегета-

ции способствуют повышению урожайности
сочи на 8,6 ц/га, почти в 2 раза, независимо от
норм высева и способов посева. Проведение
междурядных обработок в ширококорядных
посевах на фоне гербицидов не влияют на
урожайность сои, а на без гербицидном уве-
личивают ее на 7,0 ц/га.

Таблица 4

Влияние способов посева, норм высева и гербицидов на урожайность сои, 2008 г., т/га

Фактор А	Фактор В	Фактор С		А	В	С	АВ	АС	ВС
		Норма высева, тыс. шт./га							
	Способ посева, см	450	650						
Гербициды	66	18,4	16,9	16,8	12,9	12,5	17,6	16,7	13,0
	15	14,9	17,1		12,5	12,9	16,0	17,0	12,8
Без гербицидов	66	7,7	8,7	8,6			8,2	8,4	12,0
	15	9,1	8,9				9,0	8,8	13,0
НСР ₀₅		2,4		1,2	1,2	1,2	1,7	1,7	1,7

Таблица 5

Влияние междурядной обработки, норм высева и гербицидов на урожайность сои, 2008 г., т/га

Фактор А	Фактор В	Фактор С		А	В	С	АВ	АС	ВС
		Норма высева, тыс. шт/га							
		450	650						
Гербици- ды	культивация	18,1	16,5	17,5	15,0	14,2	17,3	18,3	15,4
	без культива- ции	18,4	16,9		12,9	13,7	17,6	16,7	14,7
Без гер- бицидов	культивация	12,6	12,9	10,5			12,8	10,2	13,1
	без культива- ции	7,7	8,7				8,2	10,8	12,8
НСР ₀₅		2,8		1,4	1,4	1,4	2,0	2,0	2,0

Предварительные результаты исследований показывают о перспективности применения возделывания сои китайской техникой на небольших гребнях (12-15 см) с нормой высева 450 тыс. всхожих семян и шириной междурядий 66 см при использовании гербицидов, где урожайность ее была выше на 3,5 ц по сравнению с посевом на 15 см.

Агротехнические меры борьбы с сорняками в посевах сои включают боронование до и после всходов, междурядные обработки. Сроки проведения боронований зависят от интенсивности прорастания сорняков и времени посева сои. Очень важно провести эту работу в стадии проростков (белых нитей) или начала появления всходов сорняков. Довсходовое боронование эффективно в борьбе с ранними сорняками, а после всходовое – с более поздними. Боронование в один след проводят агрегатами, состоящими из трактора тяги 30 – 40 кН, сепок СГ-21 и средних борон БЗСС-1,0, или пальчиковой – марки Degelman. Зубья борон БЗСС-1,0 необходимо устанавливать скошенной стороной вперёд, чтобы уменьшить повреждение растений сои. Обработка производится поперёк или по диагонали посева со скоростью не

выше 6 – 8 км/ч – до всходов и 4 – 5 км/ч – по всходам.

В широкорядных посевах сои проводят междурядные культивации. Первую культивацию необходимо начинать при полных всходах, но не позднее развёртывания первого тройчатого листа. Вторую – через 6-8 дней по мере отрастания сорняков.

Прополочные агрегаты по числу культиваторов и ширине захвата должны строго соответствовать посевным, поэтому расстановку и регулировку рабочих органов агрегатов необходимо проводить на разметочной площадке. Лапы культиваторов следует систематически очищать от сорняков. При высокой культуре земледелия и слабой засорённости полей возможно сокращение операций, как в период предпосевной подготовки почв, так и при уходе за посевами сои.

Для уборки сои используют комбайны отечественного и зарубежного производства. Её убирают прямым комбайнированием. При необходимости комбайны переоборудуют на низкий срез. Уборку ведут поперёк рядков или по диагонали при полной спелости с влажностью семян 12–18 %.

В целом, в зависимости от материально-технической обеспеченности хозяйства, поч-

венно-климатических условий и планируемого уровня урожайности, товаропроизводителю рекомендуется несколько типов технологий, различающихся по степени интенсификации технологических процессов:

Технология, обеспечивающая урожайность семян сои выше 1,8 – 2,0 т/га. Реализуется на основе применения высокопродуктивных сортов и создания условий, обеспечивающих реализацию потенциала сорта более 85 % за счет использования современной системы предпосевной подготовки семенного материала, применения удобрений, средств защиты растений, высококачественного выполнения агротехнических операций, систематизированного контроля за состоянием посевов в течение вегетационного периода с целью оптимизации условий выращивания. Не допускается исключение хотя бы одной составляющей из технологического комплекса. Он должна окупать финансовые, энергетические и трудовые затраты, компенсировать вынос питательных веществ из почвы с урожаем семян сои. Используется в оптимальных для возделывания сои природно-климатических условиях.

Технология, обеспечивающая урожайность семян сои 1,3 – 1,5 т/га. Реализуется на основе применения высокопродуктивных сортов и создания условий, обеспечивающих реализацию потенциала сорта выше 60 %, с мерами по защите от основных вредителей, болезней и сорняков. Должна обеспечивать окупаемость затрат, компенсировать вынос питательных веществ из почвы с урожаем семян сои. Используется в благоприятных для возделывания сои природно-климатических зонах.

Технология, обеспечивающая урожайность семян сои на уровне 0,7 – 1,1 т/га. Реализуется на основе применения высокопродуктивных сортов и создания условий, обеспечивающих реализацию потенциала сорта выше 45%. Основывается на всесторонней экономии ресурсов в условиях нехватки материально-технических средств в зонах рискованного земледелия. Позволяет исключить некоторые технологические операции, придерживаясь принципа минимализации затрат при общем невысоком уровне урожайности.

Технология возделывания сои на гребнях для северной и центральных зон Амурской области. На сезонно-мерзлотных почвах и часто переувлажняемых участках рекомендуется применять гребневой способ возделывания сои, который позволяет начать сев сои в северных районах на 5–7 дней раньше при норме высева 600–650 тыс. всхожих семян на 1 га. На менее переувлаж-

нённых почвах в этих зонах можно возделывать сою на грядках, это менее трудоёмко и более продуктивно, чем при возделывании на гребнях. При гребневом способе посева, а также при уходе за посевами, используется сеялка-культиватор конструкции ДальНИИСХ. Для посева сои на грядках 140 см используются переоборудованные сеялки СЗП-36 или комбинированные сеялки для посева сои трёхрядно-ленточным способом с одновременным формированием грядковой поверхности и прикатыванием – СКПБ-42.

Современный набор сортов сои значительно различается по периоду вегетации ветвистости куста, достаточно пластичен по биологическим потребностям и может эффективно использовать метеорологические и почвенные ресурсы микроразнообразия, и пригоден для разных районов Амурской области.

В этой связи в южных районах Приамурья перспективной является технология возделывания сои на гребнях высотой до 15 см с шириной междурядий 66 см, которая выполняется сеялкой-культиватором китайского производства.

Процесс посева семян сои заключается в том, что стрелчатые лапы, установленные на сеялке впереди сошников, разрыхляют почву на глубину 6–8 см. Полозovidный сошник делает на почве ложе для семян и распределяет их в строчку относительно равномерно с помощью аппарата точного высева, а замёрзшие, установленные сзади сошника, закрывают семена землёй и формируют гребень, который уплотняется небольшим каточком с резиновым орнаментом. Гребни получаются высотой 12 – 15 см. Междурядная обработка посевов и подокучивание рядков проводится этой же сеялкой-культиватором со снятыми сошниками.

Преимущество такой технологии в том, что, во-первых, экономятся семена, норма высева при посеве китайской сеялкой не должна превышать 600 т всх. семян на 1 га; во-вторых, небольшой гребень способствует быстрейшему прогреванию почвы, семена укладываются равномерно на глубину на влажное ложе и быстро прорастают в третьих, рыхление междурядий, подокучивание рядков способствует сохранению почвенной влаги, хорошему воздухообмену в прикорневом слое.

Таким образом, на основании научных исследований установлено, что перспективным, быстрым, эффективным и менее трудоёмким способом повышения продуктивности пашни в хозяйствах АПК Амурской области различной формы собственности является введение и освоение короткоротационных севооборотов и рациональных технологий

возделывания сои или отдельных ее элементов адаптированных к местным почвенно-

климатическим условиям.

УДК 631.51

Захарова Е.Б., к.с.-х.н.; Чурилова К.С., к.э.н.; Никульчев К.А.

ДальГАУ

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ КАК ЭЛЕМЕНТ РЕСУРСОЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПШЕНИЦЫ И СОИ

Наибольшую рентабельность и энергетическую эффективность имеет распашка многолетних трав сразу после скашивания при дополнительной обработке. В качестве дополнительной обработки предпочтительнее культивация Morris Concept со стрельчатыми лапами. Наибольшую рентабельность возделывания сои и энергетическую эффективность имеет обработка стерни ячменя агрегатом в составе Buhler Versatile + культиватор Morris Concept.

В повышении эффективности производства продукции растениеводства большое значение имеет разработка и освоение инновационных технологий, адаптированных к местным природно-производственным условиям, обеспечивающих экономии энергетических затрат. В последнее время увеличилась доля новых сельскохозяйственных машин и агрегатов в структуре машинно-тракторного парка Амурской области. Цель наших исследований состояла в оценке обработки почвы в системе технологий и машин для возделывания пшеницы и сои новыми сельскохозяйственными машинами. Для этого в 2007 и 2008 гг. проведены полевые опыты в производственных условиях ОАО «Димский». Почвы участков под опыты лугово-черноземовидные среднесиловые, типичные для южной зоны Амурской области.

Схемы и методика проведения исследований

В 2007 году заложен опыт с двумя сроками распашки многолетних трав отвальным плугом (5 июля и 5 августа) и дополнительной обработкой культиватором Morris Concept со стрельчатыми лапами и дискатором Buhler Versatile + БДМ-8*4ПШК (перед замерзанием почвы) под посев в 2008 г. пшеницы и сои. А также опыт с обработкой стерни ячменя под посев в 2008 г. сои агрегатами с плугом К-701 + ПЛН-8-40, с дискатором Buhler Versatile + БДМ-8*4ПШК, с чизелем К700 + ПЧ-4,5, с культиватором Buhler Versatile + культиватор Morris Concept со стрельчатыми лапами в два срока: сразу после уборки ячменя - 6 августа, через две недели после уборки ячменя 23 августа.

Учет засоренности количественным методом проводился по методикам кафедры земледелия МСХА им. Тимирязева [1]. Учет биологического урожая проводился площадками по 1 м² в пяти повторениях по методике Госсортосети [3]. Полученные данные обрабатывались статистически методом диспер-

сионного анализа по методике Б.А. Доспехова [2]. Экономическая и энергетическая оценка вариантов опытов выполнена в программе АИС «Агро».

Результаты и обсуждение

После распашки многолетних трав отмечены благоприятные для возделывания пшеницы и сои изменения агрофизических свойств почвы, значительно уменьшилась доля сорного компонента в структуре агрофитоценоза.

Наибольшие различия в урожайности пшеницы отмечены между сроками распашки многолетних трав по видам дополнительной обработки. Первый срок распашки позволяет сформировать более высокую биологическую урожайность пшеницы при дополнительной обработке культиватором и дискатором. Отмечено снижение урожайности при дополнительной обработке дискатором по второму сроку распашки многолетних трав по сравнению с вариантом без дополнительной обработки. Существенных различий по урожайности пшеницы в среднем по срокам и видам обработки по сравнению со средней по опыту не отмечено.

При ранней распашке многолетних трав затраты на повторную обработку пласта многолетних трав окупаются дополнительной урожайностью пшеницы. За счет более высокой урожайности наиболее эффективен вариант обработки пласта многолетних трав дискатором, рентабельность этого варианта 13%. Выращивание пшеницы при урожайности 1,01 т/га и ниже оказалось убыточным (табл.1).

Урожайность сои по первому сроку распашки существенно больше, чем по второму. Наименьшая урожайность получена при дополнительной обработке дискатором (табл.2). Биоэнергетический коэффициент и рентабельность возделывания сои выше при первом сроке распашки (табл. 2).

Таблица 1

Влияние сроков распахки многолетних трав и дополнительной обработки на урожайность, экономическую и энергетическую эффективность возделывания пшеницы

Срок распахки	Дополнительная обработка		
	без обработки	обработка культиватором	обработка дискатором
Первый срок распахки			
Урожайность, т/га	1,16	1,30	1,36
Рентабельность выращивания, %	2	11	13
Биоэнергетический коэффициент	1,7	1,9	2,0
Второй срок распахки			
Урожайность, т/га	1,44	1,01	0,96
Рентабельность выращивания, %	27	-14	-20
Биоэнергетический коэффициент	2,1	1,5	1,4

Таблица 2

Влияние сроков распахки многолетних трав и дополнительной обработки на урожайность, экономическую и энергетическую эффективность возделывания сои

Показатель	Дополнительная обработка		
	без обработки	обработка культиватором	обработка дискатором
Первый срок распахки			
Урожайность, т/га	2,48	2,37	2,35
Рентабельность выращивания, %	341	305	293
Биоэнергетический коэффициент	7,9	7,4	7,2
Второй срок распахки			
Урожайность, т/га	1,89	1,84	1,43
Рентабельность выращивания, %	235	215	139
Биоэнергетический коэффициент	5,9	5,6	4,3

Все исследуемые агрегаты по обработке стерни ячменя позволяют обеспечить сою в течение вегетации оптимальными для развития агрофизическими условиями. Срок обработки стерни ячменя не оказал существенного влияния на структуру агрофитоценоза сои. Обработка стерни ячменя дискатором приводит к увеличению степени засоренности посевов сои.

Обработка стерни ячменя через две недели

после уборки дискатором приводит к снижению урожайности сои по сравнению с обработкой стерни плугом, чизелем, культиватором. Увеличение урожайности при обработке стерни ячменя дискатором по первому сроку можно объяснить тем, что при более раннем разрезании вегетативных органов многолетних сорняков в почве, больше возможностей для уничтожения их проростков при последующей обработке (табл. 3).

Таблица 3

Влияние сроков и агрегатов при обработке стерни ячменя на урожайность, экономическую и энергетическую эффективность возделывания сои

Показатель	Агрегат			
	Buhler Versatile + БДМ-8*4ПШК	К-701 + ПЛН-8-40	К701 + ПЧ-4,5	Buhler Versatile + культиватор Morris Concept
Первый срок обработки				
Урожайность, т/га	2,92	3,00	2,63	2,90
Рентабельность выращивания, %	500	429	399	506
Биоэнергетический коэффициент	10,0	9,2	8,7	10,1
Второй срок обработки				
Урожайность, т/га	2,36	3,19	3,27	3,27
Рентабельность выращивания, %	388	474	539	578
Биоэнергетический коэффициент	8,2	9,8	10,5	11,1

Наиболее затратоёмким является вариант вспашки стерни как при первом, так и при втором сроке обработки. По комплексу факторов наиболее эффективным оказался вариант обработки ячменя агрегатом в составе Buhler Versatile + культиватор Morris Concept. При самом низком уровне затрат на выращивание обеспечена урожайность 2,9 т/га при первом и 3,27 т/га при втором сроке обработки стерни, в результате этот вариант имеет самый высокий показатель рентабельности выращивания (табл. 3).

Заключение

Распашка многолетних трав сразу после скашивания позволяет сформировать более высокую биологическую урожайность пшеницы и сои при дополнительной обработке культиватором и дискатором. Отмечено снижение урожайности при дополнительной обработке дискатором по второму сроку распашки многолетних трав по сравнению с вариантом без дополнительной обработки. Обработка стерни ячменя дискатором через две недели после уборки приводит к снижению урожайности сои по сравнению с обработкой

стерни плугом, чизелем, культиватором. Наибольшую рентабельность и энергетическую эффективность имеет распашка многолетних трав сразу после скашивания при дополнительной обработке. В качестве дополнительной обработки предпочтительнее культивация Morris Concept со стрельчатыми лапами. Наибольшую рентабельность возделывания сои и энергетическую эффективность имеет обработка стерни ячменя агрегатом в составе Buhler Versatile + культиватор Morris Concept.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Доспехов, Б.А. Практикум по земледелию [Текст] / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: Колос, 1977.

2 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст] / под ред. М.А. Федина. – М.: Калининская областная типография управления изд-в, полиграфии и книжной торговли Калининского облисполкома, 1985. – Вып. 1. – 269 с.

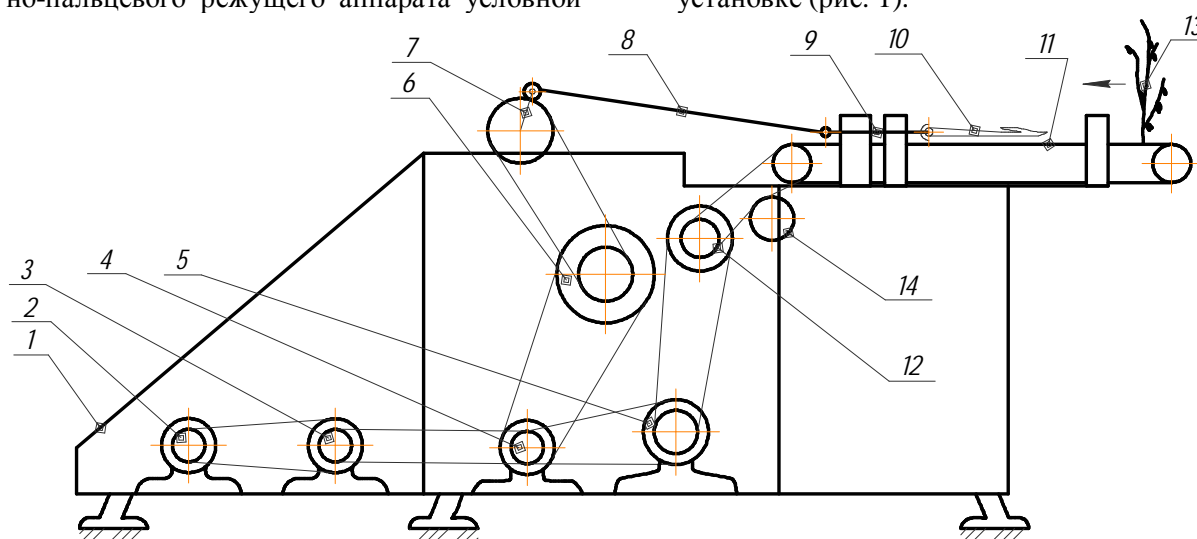
УДК 631.303

Бумбар.И.В., д.т.н., профессор; Кузнецов.Н.С., аспирант; Вязьмин.М.И., аспирант, ДальГАУ ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕЗА РАСТЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР МЕТОДОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕАЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В работе приводятся данные по моделированию реального процесса среза одиночных стеблей. Обработка полученных экспериментальных данных осуществлялась с использованием программ VirtualDub, Adobe Photoshop CS3 и Microsoft office Excel.

Моделирование проводилось с целью изучения влияния некоторых конструктивных и кинематических параметров сегментно-пальцевого режущего аппарата условной

жатки на растения сои в условиях близких к уборке зерноуборочным комбайном на специально изготовленной экспериментальной установке (рис. 1).



1. Схема лабораторной установки для моделирования работы режущего аппарата:

Рис.

1 – рама; 2 – электродвигатель; 3 – редуктор; 4, 5 – контрприводы; 6, 12 – вариаторы; 7 – кривошип; 8 – шатун; 9 – коромысло; 10 – сменный режущий аппарат; 11 – подающий транспортер; 13 – куст сои; 14 – механизм включения привода транспортера.

Установка состоит рамы 1, на которой монтируется режущий аппарат 10. Привод осуществляется от электродвигателя 2 через редуктор 3, позволяющий изменять частоту вращения кривошипного вала в пределах от 50 до 550 оборотов в минуту. Регулировка частоты вращения кривошипного вала дополнительно производилась при помощи вариатора числа оборотов 12. От этого же электродвигателя осуществлялась передача на приводной валик подающего транспортера, к которому крепились планка со стеблями, подаваемыми в раствор режущей пары. Скорость вращения приводного валика транспортера

изменялась при помощи сменных шкивов.

Закрепление стеблей происходило путём установки их в отверстия деревянных планок, которые расположены на ленте транспортера 11.

При проведении эксперимента использовались стебли высотой 500 ± 50 мм и диаметром 4 ± 1 мм, одинаковой массы. Для каждого стебля находился центр масс, в котором прикреплялся светодиод с батарейкой $U=3В$, которые незначительно изменяли общую массу стебля (1,5%).

Стебли крепились на планке и подавались по центру режущей пары (рис. 2).

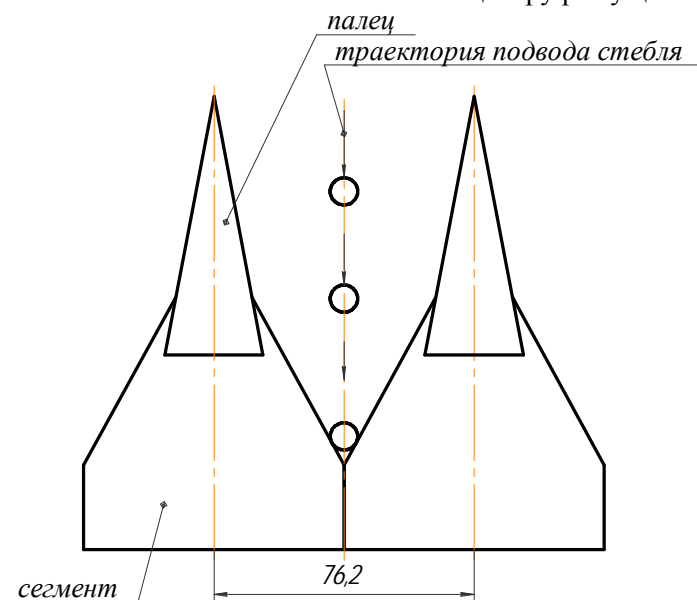


Рис. 2. Траектория подвода стебля к режущей паре

При помощи видеокамеры производилась видеосъемка для каждого режима работы режущего аппарата, то есть при значениях частоты вращения кривошипа – 300, 400, 500 об/мин и соответственно скорости транспортера 1,2 м/с, 1,6 м/с и 2,0 м/с.

Видеокадры среза и движения стеблей обрабатывали при помощи компьютерной программы VirtualDub, при помощи которой определяли точки перемещения светодиода в интервале времени $1/24$ с (рис. 3а, 3б, 3в).

Затем при помощи программы Adobe Photoshop CS3 каждый кадр накладывали на изображение и получали траекторию перемещения точки (светодиода) относительно режущего аппарата и поверхности транспортера. Для измерения элементов траектории использовали экран с нанесенной сеткой с размером ячейки 3×3 см (рис. 3 а, 3б, 3в).

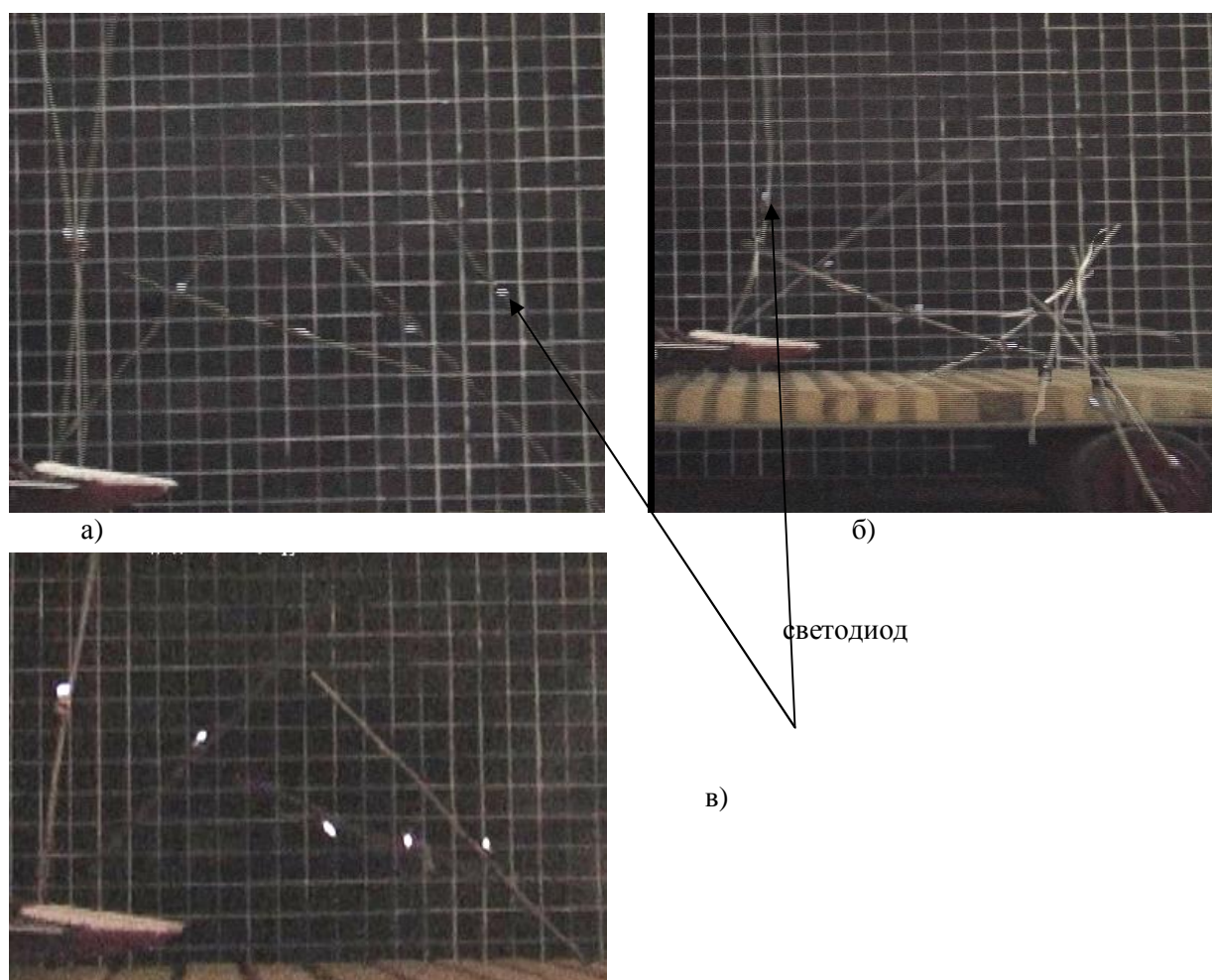


Рис. 3. Траектории точек светодиода срезанного стебля при частоте кривошипа:
а – 300 об/мин; б – 400 об/мин; в – 500 об/мин

Далее определяли координаты точек на траектории перемещения стебля и в программе Microsoft office Excel 2003 строили диаграммы для каждого случая, то есть при разных частотах, способах подвода стебля к режущему аппарату. На полученных точечных диаграммах определяли линию тренда

(среднее значение) по полиномиальной зависимости (рис. 4а, 4б, 4в).

Следует отметить, что на диаграммах срез производился в точке А (рис. 4).

Скорость подачи стебля подающим транспортёром во время проведения опытов была в пределах (1,2-2,0 км/ч).

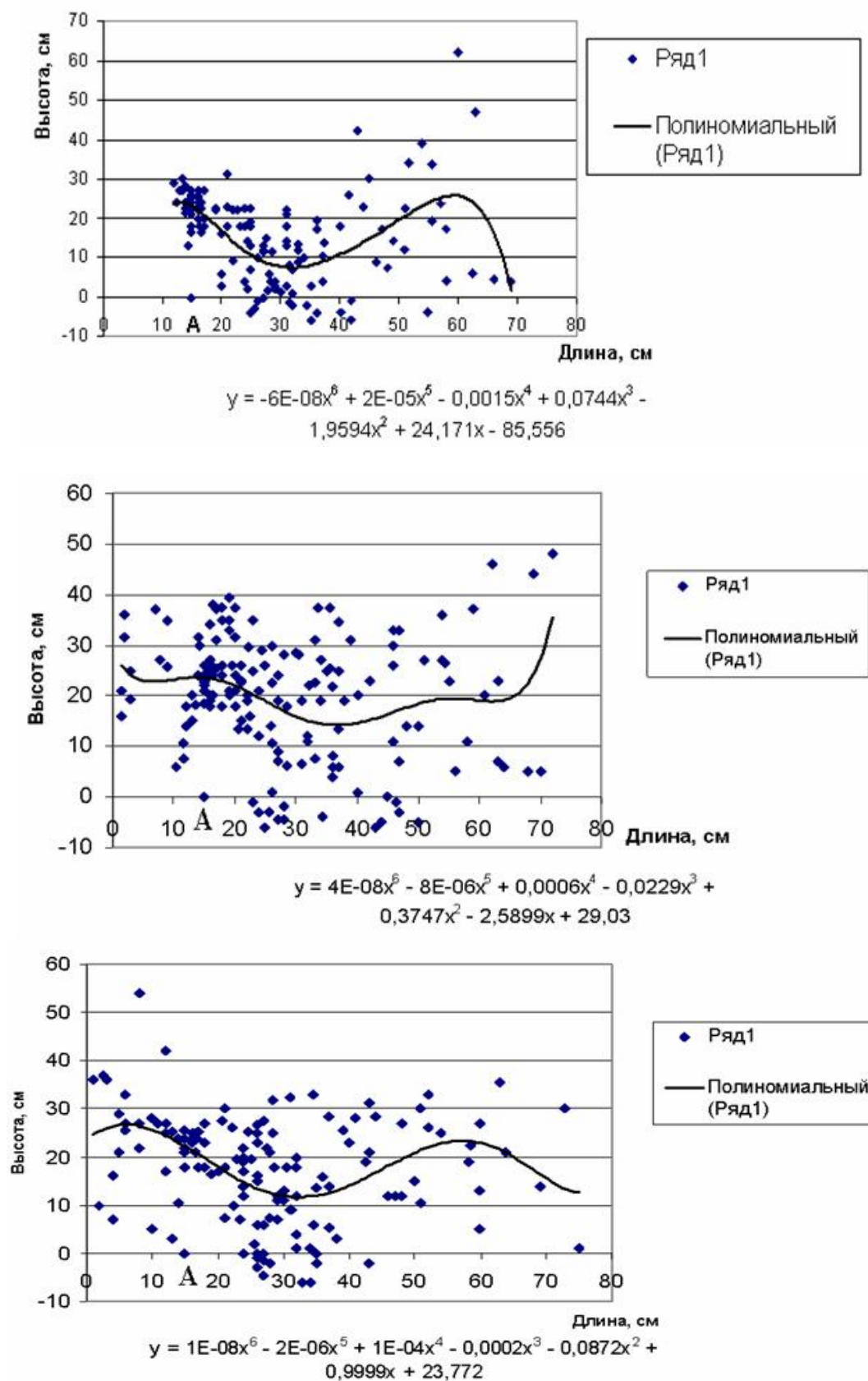


Рис. 4. Траектории движения центра масс стеблей при частоте кривошипа и скорости подачи транспортера соответственно:
а – 300 об/мин (1,2 м/с); б – 400 об/мин(1,6 м/с); в – 500 об/мин (2,0 м/с)

На основе проведенного моделирования можно сделать вывод о том, что срез растений при различных частотах колебаний кривошипа и скорости транспортера может приводить к отбрасыванию до 80% стеблей с бобами сои в направлении обратном движению подающего транспортера, то есть за пределы платформы жатки. В реальном процессе работы жатки возможны потери семян сои.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бумбар, И.В. Уборка сои: монография/ И.В. Бумбар. – Благовещенск: ДальГАУ, 2006. – 240с.

2. Горячкин, В.П. Собрание сочинений. Том третий / В.П. Горячкин. – М.: Колос, 1965. – 381с.

3. Давидсон, Е.И. Сельхозмашины. Идентификация, моделирование, кибернетика/ Е.И. Давидсон. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский ГАУ, 2009. – 154с.

3. Цехмистер, М.Р. Копирующий режущий аппарат с качающимися сегментами для скашивания сои: дис. ... канд. тех. наук: 05.20.01.- Благовещенск, 1989. – 168с.

УДК 631.5:633.11

Рукоусев Р.В., к.с.-х.н., Манзюк О.В., ДальГАУ

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПШЕНИЦЫ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА

По результатам лабораторных исследований качества зерна выявлено, что при условии соблюдения всех технологических операций возможно получение зерна соответствующего продовольственным пшеницам. Лучшими предшественниками являются чистый и сидеральный пары, позволяющие сформировать качественное зерно. Отмечено, что срок посева не играет особой роли при формировании качественного зерна, а вот сроки уборки существенно снижают его качество, по истечении двух недель после полной спелости растений наблюдается резкое снижение показателей массы 1000 зерен, натуре, стекловидности, количества и качества клейковины в зерне, изменяется ее цвет и растяжимость по всем исследуемым сортам.

Исследования в научных и учебных заведениях, а так же в производственных условиях в основном ориентированы на повышение урожайности культуры, в то время как показатели качества зерна, муки и хлеба остаются мало изученными. Сорта, широко возделываемые в настоящее время в Амурской области Арюна, Амурская 1495, а так же перспективные сорта Лира 98, ДальГАУ 1, Пушкинская, имеют хорошие и отличные показатели, отвечающие требованиям продовольственной пшеницы. Однако зерно, произведенное в производственных условиях, имеет пониженные показатели качества.

В связи с этим целью является проведение комплексных научно-производственных исследований по технологии возделывания продовольственной пшеницы и выявление оптимальных сроков проведения технологических операций для получения качественного зерна.

Схемы и методика проведения исследований

Для решения поставленной цели были заложены опыты по изучению влияния условий произрастания, предшественников, сроков посева, сроков уборки, элементов питания, биопрепаратов на качество зерна. Исследования проводились как на опытном поле ДальГАУ в селе Грибском, так и на территории хозяйств «Толстовка», ОПХ ВНИИ сои с. Садовом.

Объектами исследований послужили районированные в области сорта Амурская 1495, ДальГАУ-1, Арюна, Лира 98, Хабаровчанка и сорта перспективные, из питомников селекции зерновых культур ДальГАУ и дальневосточного региона.

Все опыты заложены согласно методическим указанием ВИР (1999г). Площадь учётной делянки 10м², повторность 6-кратная. Посев проводился сеялкой точного высева СКС-6-А в оптимальные для южной зоны сроки (2-я, 3-я декада апреля), норма высева 5,5 млн. всхожих зёрен на гектар. Уборка комбайном «Сампо 130». В лабораторных условиях после уборки проводили определение:

- чистоты и отхода семян. ГОСТ 30483-97;
- влажности. ГОСТ 13586.5 – 93;
- стекловидности зерна. ГОСТ 10987-76;

– натурной массы зерна. ГОСТ 10840-64;
– количества и качества клейковины. ГОСТ 13586.1-68.

Агроклиматические условия в целом за осенне-летний период были не совсем благоприятны для роста, развития и формирования урожая зерновых культур. Недостаток влаги в почве, особенно в июне, высокие дневные температуры, выпавшие в августе осадки, отрицательно повлияли на формирование урожая и проведение уборочных работ. Развитие зерновых про-

ходило с опережением многолетних сроков на 7-10 дней.

Результаты исследований

При изучении качества зерна районированных и перспективных сортов яровой пшеницы в севообороте лаборатории селекции зерновых культур, выявлено, что при соблюдении всех технологических операций возможно получение высоких урожаев качественного зерна.

Таблица 1

Показатели урожайности и технологических качеств зерна районированных и перспективных сортов яровой пшеницы

Сорт	Урожайность, т/га	Стекло-видность, %	Кол-во клейковины, %	Сод. белка, %	Число падения, с
Амурская 75	3,34	55,0	33,6	15,4	436,0
Амурская 1495	4,20	70,5	37,2	15,04	439,0
ДальГАУ-1	5,25	85,0	34,6	14,88	401,0
Пушкинская	5,12	70,5	36,8	15,01	416,0
Дальнев. 10	3,90	68,5	31,9	15,51	340,0
Хабаровчанка	4,23	69,0	32,0	15,08	376,0
Лира-98	4,10	71,0	38,8	15,94	410,0
Приморская 21	4,17	77,0	39,2	16,07	454,0
Приморская 39	4,19	54,0	32,4	15,43	390,0
Приморская 40	4,26	70,0	32,0	15,56	464,0
Арюна	5,67	84,5	32,8	15,26	470,0
КСИ – 16	5,36	60,5	32,0	14,89	415,0
КСИ – 17	5,31	51,0	33,2	14,9	411,0
КСИ – 20	5,34	69,5	36,0	14,56	489,0
КСИ – 21	5,39	68,0	35,2	14,76	429,0
КСИ – 25	5,37	86,5	34,0	15,52	550,0
КСИ – 27	5,72	86,0	34,0	15,35	277,0
КСИ – 31	5,57	73,0	36,0	15,52	515,0
НСР ₀₅	0,37				

Среди районированных сортов наибольшая урожайность отмечена у Арюны – 5,67 т/га, у ДальГАУ-1 – 5,25 т/га, что существенно ниже – на 0,42 т/га. Урожайность перспективных сортообразцов составила 5,31 – 5,72 т/га. Высокая урожайность на уровне сорта Арюна отмечена у образцов КСИ-27 – 5,72 т/га и КСИ-31 – 5,57 т/га (табл.1).

Тем не менее не все районированные и перспективные сорта отвечают требованиям, предъявляемым к продовольственной пшенице, высокие показатели качества зерна имеют сорта местной селекции Ам-1495, ДальГАУ-1 и Пушкинская, высокие показатели у сорта Арюна (натурная масса до 824 г/л), к сожалению под продовольственную по качеству пшеницу не попадает сорт Амурская 75 т.к имеет стекловидность всего 55% при допустимой норме 60%, по этой же самой причине не соответствуют сорт Примор-

ская 29 и перспективный образец КСИ – 17. Наибольший процент стекловидности отмечен у сортов ДальГАУ-1, Арюна и сортообразцов КСИ – 25, КСИ – 27.

Биохимическая характеристика зерна показала, что по количеству клейковины все районированные и перспективные сорта отвечают предъявляемым требованиям, но по качеству первую группу (хорошую клейковину) имеют лишь сорта Арюна, Приморская 21 и образец под номером 27. Результаты анализов по определению числа падения и содержанию белка показали, что все сорта отвечают требованиям, предъявляемым к продовольственным сортам (число падения не ниже 200 с, содержание белка не ниже 13,5%), стабильно высокие показатели отмечены у сортов Приморская 21, Арюна, КСИ – 25,31.

При изучении влияния предшественников на урожайность определено, что лучший

для яровой пшеницы предшественник - это чистый пар. Урожайность по этому предшественнику по сортам была от 3,90 т/га (сорт Лира 98) до 5,59 т/га (Арюна) – 5,56 т/га (ДальГАУ-1) (табл. 2). По сидеральному пару

урожайность сортов снижается на 0,8 – 1,0 т/га. Самый низкий урожай получен по соевому предшественнику от 0,81 до 1,78 т/га, что составляет 30% от потенциальной урожайности.

Таблица 2

Урожайность и физические показатели качества зерна в зависимости от предшественника

Сорт		Урожайность, т/га	Натура, г/л	Стекловидность, %	М ₁₀₀₀ , г
Чистый пар	ДальГАУ-1	5,56	805	85,0	34,2
	Амурская 1495	4,33	800	70,5	36,2
	Арюна	5,59	824	84,5	33,0
	Пушкинская	5,12	789	70,5	32,1
	Лира 98	3,90	805	71,0	32,1
Сидеральный пар	ДальГАУ-1	4,25	808	85,5	31,4
	Амурская 1495	3,56	806	89,5	32,5
	Арюна	4,13	820	91,0	32,9
	Пушкинская	4,34	795	83,5	32,5
	Лира 98	2,92	798	82,0	31,4
Соя	ДальГАУ-1	1,46	769	71,0	30,4
	Амурская 1495	0,81	765	75,5	31,2
	Арюна	1,78	764	61,0	31,5
	Пушкинская	1,73	778	67,5	30,1
	Лира 98	0,79	765	74,0	30

Данные таблицы 2 отражают некоторые физические показатели качества зерна в зависимости от возделывания сортов по разным предшественникам. Отмечено, что зерно лучшего качества получено по чистому и сидеральному пару, но существуют и различия по показателям, натурная масса выше при возделывании по чистому пару, а стекловиднее зерно получено по

сидеральному, стабильно высокие показатели по парам выявлены у сортов Арюна и ДальГАУ-1.

При оценке качества зерна яровой пшеницы наиболее важное значение имеют показатели, характеризующие биохимические свойства продукта т.е содержание белка, ферментов и аминокислот (табл. 3).

Таблица 3

Биохимические показатели качества зерна в зависимости от предшественника

Сорт		Кол-во клейковины, %	ИДК, ед	Группа качества	Число падений, с	Сод. белка, %
Чистый пар	ДальГАУ-1	34,6	80	2	401	14,88
	Амурская 1495	37,2	85	2	439	15,04
	Арюна	32,8	75	1	470	15,26
	Пушкинская	36,8	85	2	416	15,01
	Лира 98	38,8	85	2	410	15,94
Сидеральный пар	ДальГАУ-1	34,5	90	2	388	15,36
	Амурская 1495	34,8	85	2	454	14,79
	Арюна	37,2	95	2	658	15,54
	Пушкинская	36,8	100	2	488	14,79
	Лира 98	40	90	2	474	16,26
Соя	ДальГАУ-1	32	80	2	271	15,17
	Амурская 1495	32,8	80	2	324	15,59
	Арюна	34	90	2	304	14,24
	Пушкинская	35,2	75	1	346	15,66
	Лира 98	38,4	75	1	346	15,71

Биохимическая характеристика показала, что по количеству клейковины, числу па-

дений и содержанию белка в зерне пшеницы районированные и перспективные сорта от-

носятся к группе продовольственной пшеницы, но по качеству клейковины, с первой группой выделены лишь сорта Арюна по чистому пару, Пушкинская и Лира 98 по сое.

По содержанию клейковины в зерне и числу падения отмечено снижение показателя по соевому предшественнику. Среди сортов наиболее стабильные показатели выявлены у сортов Лира 98, Арюна, Пушкинская.

Наиболее целесообразно по рекомендуемым предшественникам возделывание сортов Арюна, Амурская 1495 и Пушкинская с высокими показателями качества, а к соевому предшественнику лучше приспособлен сорт Пушкинская.

При изучении влияния сроков уборки на качество зерна районированных сортов, отмече-

но следующее, что по истечении двух недель после полной спелости растений пшеницы наблюдается резкое снижение показателей массы 1000 зерен, натуры, стекловидности, количества и качества клейковины в зерне, изменяется ее цвет и растяжимость по всем исследуемым сортам.

Но и не все сорта при своевременной уборке отвечают повышенным требованиям к продовольственной пшенице, это связано с несоответствием по качеству клейковины, первую группу имеют лишь ДальГАУ - 1 в первые 2 срока уборки, Амурская 1495 - только при первом сроке уборки и Лира 98 - при втором (табл.4).

Таблица 4

Характеристика биохимических качеств зерна сортов яровой пшеницы в зависимости от сроков уборки

Сорт	Кол-во клейковины, %	ИДК, у.ед	ЧП, с	Содержание белка, %
1-й срок - 5 августа				
ДальГАУ-1	34,8	70	410	15,2
Амурская 1495	37,6	75	447	14,4
Арюна	39,2	80	593	15,1
Лира 98	42,0	80	480	15,3
2-й срок - 12 августа				
ДальГАУ-1	34,0	70	484	15,3
Амурская 1495	40,0	80	418	14,7
Арюна	37,6	80	378	14,5
Лира 98	40,0	75	406	15,5
3-й срок - 19 августа				
ДальГАУ-1	35,2	80	358	15,3
Амурская 1495	39,2	85	461	14,9
Арюна	35,2	80	425	15,4
Лира 98	40,0	80	620	15,6
4-й срок - 26 августа				
ДальГАУ-1	35,2	85	322	15,5
Амурская 1495	38,0	80	410	14,7
Арюна	34,4	70	381	15,1
Лира 98	39,6	80	425	16,0

Так же выявлено резкое снижение числа падения лишь при уборке через две недели после полной спелости зерна у сортов Амурская 1495, Арюна и Лира 98, ДальГАУ-1, хотя у сорта Лира 98 в это время наблюдается скачок показателя, что связано с биохимическими превращениями сахаров в зерне. Содержание белка в зависимости от сроков уборки сильно не изменяется, что явно связано с сортовыми и природно-климатическими условиями.

По соевому предшественнику были заложены мелкоделяночные опыты для изучения влияния минерального питания на каче-

ство зерна сортов амурской, хабаровской и бурятской селекции (табл. 5).

Условия года не позволили сформировать полноценный урожай хорошего качества, в связи с чем получено очень щуплое и мелкое зерно, что повлияло на технологические показатели качества. Тем не менее минеральное питание сыграло свою роль, при увеличении нормы удобрений отмечена тенденция увеличения количества стекловидных зерен и частично стекловидных и уменьшение мучнистых, а соответственно увеличился процент общей стекловидности у всех изучаемых сортов от 11 до 25%.

Таблица 5

Влияние минеральных удобрений на качество зерна яровой пшеницы

Сорта		Натура, г/л	Стекловидность, %	Кол-во клейковины, %	Группа качества	ЧП, с
Амурская 1495	без удобрений	747	46,5	34,8	2	129
	Фон+N30	740	47	34,4	1	106
	Фон+N90P30	760	45	34	1	192
	Фон+N30P30	764	46,5	34	1	372
	Фон+N60P30	740	42,5	35,2	1	96
	Фон+N60P60	768	43,5	33,2	1	362
	Фон+N90P60	766	53,5	32,8	1	187
Арюна	без удобрений	764	52	35,2	1	131
	Фон+N30	780	50	33,6	1	570
	Фон+N90P30	780	46,5	35,2	1	189
	Фон+N30P30	780	43	35,6	1	352
	Фон+N60P30	760	37	36,4	1	168
	Фон+N60P60	780	38	34,8	1	155
	Фон+N90P60	776	36	33,6	1	168
Лиры 98	без удобрений	743	36	34,4	1	379
	Фон+N30	720	40	34,4	1	108
	Фон+N90P30	742	41,5	34	1	336
	Фон+N30P30	768	41,5	34,8	1	280
	Фон+N60P30	750	44	33,6	1	250
	Фон+N60P60	768	47,5	33,6	1	108
	Фон+N90P60	760	48,5	34,4	1	88

Полученное зерно характеризовалось низкой натурной массой, за исключением сорта Арюна; у сортов Амурская 1495 и Лира 98 на фоне применения N_{30} , $N_{60}P_{30}$ и $N_{90}P_{30}$, зерно вообще не соответствовало требованиям, предъявляемым к продовольственной пшенице.

Истинную картину по качеству зерна на минеральном фоне прояснил показатель числа падения, в результате было выявлено, что применение высоких доз азотных и фосфорных удобрений не дает желаемого результата по качеству, а в некоторых случаях приводит и к снижению активности ферментов. Так сорт Арюна при использовании N_{30} , сформировал зерно с показателем числа падения 570 с, при норме 200, с увеличением минерального питания до $N_{60}P_{60}$, $N_{90}P_{60}$ происходит снижение показателя до 155 и 168 с соответственно.

Изучение сроков посева проведено по предшественнику - сидеральный пар. Анализ исследований показал, что самая высокая

урожайность у всех пяти сортов отмечена при первом сроке посева -15 апреля.

При изучении в лабораторных условиях показателей качества зерна, было выявлено, что в первую очередь качество зависит от сортовых особенностей. У сортов ДальГАУ-1 и Амурская 1495 снижение натурной массы и стекловидности зерна наблюдается лишь при майском сроке посева, у Арюны натурная масса практически не изменяется, а вот стекловидность и количество клейковины выше при посеве в 3 декаде апреля -1 декаде мая, для Лиры 98 наиболее благоприятен посев во 2-3 декадах апреля (табл.6).

Количество клейковины по всем сортам увеличивается в зависимости от сроков посева, за исключением Лиры 98. Показатели числа падения и содержание белка колеблются, и имеют нестабильные показатели, у ДальГАУ-1, Амурской 1495 и Пушкинской наибольшие значения отмечены при посеве 5 мая, для Арюны и Лиры 98 эти показатели выше при посеве в апрельские сроки.

Таблица 6

Показатели качества зерна сортов яровой пшеницы в зависимости
от сроков посева

Сорта, сроки посева		Натура, г/л	Стекло- вдность, %	Кол-во клейкови- ны, %	Масса 1000, г	Число паде- ния, с	Сод. белка, %
ДальГАУ-1	15 апреля	805	85,5	33,6	32,3	383	14,8
	22 апреля	808	85,5	34,5	31,4	388	15,36
	29 апреля	809	88,5	34,4	31,2	373	15,28
	5 мая	800	91,5	39,2	31,5	452	15,8
Ам-1495	15 апреля	804	85,5	33,6	32,8	440	14,86
	22 апреля	806	89,5	34,8	32,5	454	14,79
	29 апреля	802	83,5	34,8	32,3	499	15,08
	5 мая	795	78	38,4	32,7	522	15,54
Арюна	15 апреля	822	91	39,6	33,1	574	15,82
	22 апреля	820	91	37,2	32,9	658	15,54
	29 апреля	820	96,5	40	32,5	585	15,93
	5 мая	820	94,5	40	32,6	387	15,6
Пушкин.	15 апреля	796	87,5	33,2	32,8	434	14,9
	22 апреля	795	83,5	36,8	32,5	488	14,79
	29 апреля	791	87	37,5	32,4	381	15,21
	5 мая	795	78	38,4	32,5	512	15,11
Лири 98	15 апреля	796	89,5	37,6	32,1	497	16,09
	22 апреля	798	82	40	31,8	474	16,26
	29 апреля	801	82,5	36,4	31,5	599	16,15
	5 мая	795	84	32,8	31,6	478	16,09

Исходя из этих данных можно сделать вывод, что местные сорта требуют более позднего посева, а инорайонные – раннего, но по результатам одного года исследований об этом судить невозможно, опыт требует дальнейшего изучения.

Производственный опыт в с. Толстовка Тамбовского района на полях агрофирмы АНК на площади 50 га показал, что растения яровой пшеницы сорта Амурская 1495 очень требовательны к элементам питания.

По результатам анализа данных таблицы 7 видно, что самая высокая урожайность

была получена в варианте с применением азотно-фосфорных удобрений и подкормки N_{10} , а так же в варианте с использованием в качестве подкормки смесь N_{10} + Альбит, которая существенно превосходит остальные варианты на 0,27 – 0,81 т/га, при этом наименьшая урожайность получена в контроле без применения подкормок.

По результатам лабораторных исследований выявлено, что применение

фунгицидов и минеральных удобрений в производственных условиях оказывает влияние на качество зерна яровой пшеницы (табл.7).

Таблица 7

Влияние микроэлементов и минерального питания на показатели качества зерна пшеницы сорта Амурская 1495 в производственном опыте (с. Толстовка)

Вариант	Натура, г/л	Стекло- вдность, %	Клейкови- на, %	Число па- дения, с	Сод. белка, %
$N_{50}+N_{10}+Альбит$	820	84,5	38	524	14,54
Рекс+ $N_{50}+N_{10}+Альбит$	825	92	38,8	497	14,69
$N_{50}P_{30}+подкормка N_{10}$	818	84	41,2	474	14,73
$N_{50}+подкормка N_{10}$	820	86,5	38	475	14,52
$N_{50}(контроль)$	815	73	38,4	414	14,59

По сравнению с зерном контрольного варианта без удобрений увеличивается натурная масса на 10 – 15 г/л, стекловидность на 11-19%, при использовании подкормки в фазу кущения пшеницы и внесении P_{30} при посеве увеличивается количество клейковины и белка на 3,2%. Обработка семян баковой смесью с Альбидом позволяет получать зерно с высоким показателем числа падения до 524 с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экономическая оценка является завершающим этапом исследований, позволяющим определить экономически целесообразные варианты технологий.

Высокий уровень экономической эффективности при соответствии первой группе качества и показателю числа падения выше 200 с, при размещении по чистому пару, фону удобрений N_{50} , норме высева 6 млн. всхожих семян показали сортообразец селекции ДальГАУ КСИ-27 (рентабельность 43%), сорт Арюна (рентабельность 40%). Рентабельное производство обеспечили сорта Приморская -21 (28%), ДальГАУ -1(18%), Пушкинская – при норме высева 7млн. всхожих семян (12%).

УДК 631.5:633.1 (571.61)

Радикорская В.А., к.с.-х.н., доцент, ДальГАУ

ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И СОИ

В статье представлены предложения по оптимизации минерального питания зерновых культур и сои в Приамурье

Физиологическими основами минерального питания сельскохозяйственных растений являются: содержание и соотношение элементов питания в растении; вынос питательных веществ с урожаем, а также отношение растений к реакции почвы и другим экологическим условиям произрастания.

По элементному химическому составу сухое вещество растений, состоит из углерода (до 45%), кислорода (до 42%), водорода (до 7%) и азота (около 1,5%). Содержание азота у зерновых культур достигает 4 – 5%, у сои – 6 – 7%. В вегетирующих растениях углерода – 18%, кислорода – 70%, водорода –

10%, азота – 0,3% (у зерновых и сои - до 2,5%). Следовательно, оптимизация минерального питания сельскохозяйственных растений, в том числе зерновых и сои определяется обеспечением питания углеродом и кислородом (табл.1).

Таблица 1
Основной элементный состав сухого вещества и массы вегетирующих растений

Химический элемент	Сухое вещество (%)	Вегетирующая масса растений (%)
Углерод (С)	42-45	18
Кислород (О)	38-42	70
Водород (Н)	6-7	10
Азот (N)	1.5	0,3
Калий (K)	0.6-0.8	0,3
Кальций (Ca)	0.2-0.6	0,3

Зерновые культуры в период интенсивного роста потребляют до 100 кг с гектара в сутки диоксида углерода, а соя – в 1,5 – 2 раза больше. Основным источником диоксида углерода является почвенный воздух, в котором он накапливается в результате минерализации органического вещества и в результате диффузии поступает в приземный слой атмосферы, поглощаясь листьями зеленых растений. С этого момента начинается

невидимая нам взаимосвязь воздушного и корневого (минерального) питания.

По составу почвенный воздух сходен с атмосферным, но отличается большим содержанием диоксида углерода и водяного пара и меньшим содержанием кислорода. В атмосферном воздухе концентрация диоксида углерода в среднем составляет 0,03% или в 1 м³ на гектаре примерно 3,6 г. Для получения урожая 4, 0 – 4,5 т/га зерна злаковым культурам требуется 180 – 200 кг CO₂ в су-

тки, при урожае 2,0 – 2,5 т/га – не менее 100 кг в сутки в период интенсивного роста и накопления сухого вещества, а пропашным – 200 – 300 кг.

Решающую роль в продуцировании диоксида углерода почвой принадлежит биологическим факторам, а интенсивность дыхания почвы является показателем ее биологической активности.

Поддержание почвы в рыхлом состоянии обеспечивает хорошую ее аэрацию, а приток кислорода к корням растений способствует активизации обменных реакций в процессе корневого питания и дыхания растений в целом.

Самым ресурсосберегающим и экологически безопасным приемом обеспечения полевых культур диоксидом углерода является заплата соломы, то есть незерновой части урожая. При этом запашку соломы, надо проводить систематически, ежегодно, исключая лишь часть соломы, необходимую для содержания животных. Заплата соломы всегда улучшает агрофизические свойства почвы, независимо от гранулометрического состава, микробиологической активности и

агрохимических показателей. Современные модели зерноуборочных комбайнов оснащены измельчителями, обеспечивающими измельчение и равномерное разбрасывание соломы.

Наши исследования на луговых черноземовидных среднемощных почвах показали, что внесение ячменной соломы в норме 2,7 т/га и на следующий год соевой – 2,1 т/га под посев ячменя, увеличивает содержание органического вещества на 0,2%; повышает биологическую активность почвы, а урожайность зерна ячменя на 0,3 т/га.

По данным ВНИИсои использование комплекса агротехнических приемов (глубокое рыхление на фоне отвальной вспашки, внесение фосфорных удобрений, молибдена и соломы) увеличивало площадь листьев на 35%, ФСП за вегетацию – на 38% (В.Т. Синевская, 2005).

Яровые зерновые культуры и соя различаются по продолжительности потребления питательных веществ и выносу их с урожаем. Ячмень большую часть азота, фосфора и калия поглощает за 30 – 35 дней, пшеница – за 43 – 55, овес – за 50 – 70, соя за 50 – 60 дней.

Таблица 2

Нормативы выноса питательных веществ зерновыми культурами и соей по дальневосточному региону

Культура	Вынос NPK с 1 тонной основной (ОП) и побочной продукции (ПП)			Соотношение $\frac{ПП}{ОП}$
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Пшеница яровая	33,5	10,2	29,5	1,7
Ячмень яровой	29,4	12,5	29,9	1,5
Овес	25,9	11,1	35,2	1,3
Соя	61,1	14,3	34,0	1,1

Яровая пшеница и ячмень требуют высокого плодородия почв, достаточного внесения удобрений, лучше произрастают на слабокислых и близких к нейтральной реакции среды почвах. Овес менее требователен к условиям выращивания, но он хорошо реагирует на повышение плодородия почв. Зерновые культуры очень чувствительны к недостатку элементов питания, особенно фосфора в период от появления всходов до начала кущения. Ячмень большую часть всех питательных веществ усваивает в фазу кущения, пшеница – от начала выхода в трубку до колошения. Овес характеризуется более растянутым периодом поглощения питательных веществ.

Наши исследования показали, что применение минеральных удобрений под сорта яровой пшеницы местной селекции в дозах N₃₀₋₆₀P₃₀ кг/га д.в. увеличивает площадь листьев на 4,5-6,3 тыс.м²/га (при S – 17-

18 тыс.м²/га), фотосинтетический потенциал (ФСП) – на 31,7 – 50,7% (табл.3), сухую надземную массу растений – на 10 – 40% по сравнению с контролем без удобрений.

Рекомендуется под зерновые культуры на луговых черноземовидных почвах вносить минеральные удобрения в дозах (кг/га д.в.) – минимальные N₃₀P₁₀₋₁₅, оптимальные – N₃₀₋₆₀P₃₀, на менее плодородных почвах – N₃₀₋₉₀P₃₀₋₆₀ в зависимости от обеспеченности хозяйства удобрениями, сортовых особенностей культуры, уровня плодородия почв. Обязательно внесение N₆P₂₀₋₂₅ в виде аммофоса или P₁₅₋₂₀ – суперфосфата при посеве. Дозы азота до 30 кг/га д.в. можно вносить в один прием, в том числе одновременно с посевом, но отдельно от семян и с глубиной заделки на 3 – 5 см ниже семян. Возможны некорневые азотные подкормки.

Таблица 3

Влияние доз минеральных удобрений на фотосинтетический потенциал (ФСП) сортов яровой пшеницы (тыс.м²хдн./га, в среднем за 2003 – 2007 гг.)

Сорт	Дозы минеральных удобрений, кг д.в. на га			
	Контроль (б/уд)	Фон + N ₃₀	Фон + N ₃₀ P ₃₀	Фон + N ₆₀ P ₃₀
Амурская 75 (контроль)	434,1	459,7	460,0	484,0
Амурская 1495	578,1	574,4	551,3	544,0
ДальГАУ – 1	639,0	645,9	636,5	628,9
ДальГАУ - 2	654,1	657,7	653,7	637,5

Сорт яровой пшеницы Амурская 1495 – интенсивного типа и характеризуется большей отзывчивостью на минеральные удобрения. Сорта ДальГАУ-1 и ДальГАУ-2 сфор-

мировали практически одинаковую урожайность – 15,6 и 16,4 ц/га при минимальных дозах удобрений N₃₀ и N₃₀P₃₀ (табл. 4).

Таблица 4

Влияние доз минеральных удобрений на урожайность сортов яровой пшеницы в среднем за 2003 – 2007 гг., т/га

Сорт	Дозы минеральных удобрений, кг д.в. на га			
	Фон + контроль (б/уд)	Фон + N ₃₀	Фон + N ₃₀ P ₃₀	Фон + N ₆₀ P ₃₀
Амурская 75 (контроль)	1,13	1,22	1,30	1,45
Амурская 1495	1,34	1,38	1,59	1,66
ДальГАУ – 1	1,52	1,61	1,64	1,60
ДальГАУ - 2	1,37	1,56	1,52	1,60
НСР ₀₅ для фактора А (сорта) - 0,43 ц/га				
НСР ₀₅ для фактора В (удобрения) - 0,43 ц/га				
НСР ₀₅ для взаимодействия АВ - 0,88 ц/га				

Потребность в элементах питания у сои высокая, особенно в азоте, необходимом для накопления белка. На формирование 1 т семян она использует 75-100 кг азота, 20-30 кг фосфора и 30-50 кг калия. Элементы питания соя потребляет неравномерно в течение вегетации. Наиболее интенсивно – в фазу бобообразования и начала налива семян. Критические периоды в потреблении азота – в фазу бутонизации и цветения, фосфора – в первый месяц вегетации, калия – в фазу бобообразования и налива семян.

Система удобрения сои включает: запашку соломы, пласта и оборота пласта многолетних трав, пожнивных остатков, известкование, фосфоритование, инокуляцию семян (лучше методом инкрустирования: нитрагин + прилипатель, молибден, стимуляторы роста – гуматы, альбид); внесение минеральных азотных удобрений только на бедных по содержанию гумуса почвах (< 2%), фосфорные и калийные – под основную обработку почвы по результатам почвенной диагностики.

Микроэлементы в настоящее время рекомендуется вносить в виде комплексных водорастворимых микроудобрений в хелатной форме – альбит, акварин, кемира, мастер, тенсо - коктейль. Применять в дозах рекомендуемых фирмами-производителями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Система земледелия Амурской области [Текст] / отв. ред. В. А. Тильба. - Благовещенск.: ИПК «Приамурье», 2003. – 304 с.: ил.
2. Минеев, В.Г. Органические удобрения в интенсивном земледелии [Текст] /В.Г. Минеев, В.А. Васильев, И.И. Лукьянчиков.- М.:Колос, 1984.-303 с.
3. Перспективная ресурсосберегающая технология производства сои: метод. рекомендации [Текст]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 56 с.
4. Синеговская, В.Т. Посевы сои в Приамурье как фотосинтезирующие системы [Текст] / В.Т. Синеговская. – Благовещенск, 2005. – 120 с.
5. Ягодин, Б.А. Агрохимия [Текст] /Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. – М.: Колос, 2002. – 584 с.

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ
НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЗАЦИИ**

Приведена сравнительная энергетическая и экономическая оценка основных видов технологий в условиях товарного производства картофеля. Биологизация технологии способствует энергосбережению при получении экологически чистой продукции, высокой рентабельности производства.

Современная технологическая политика – это содействие товаропроизводителю в принятии самостоятельных хозяйственных решений на основе предоставляемых ему технологий и технических средств. Выбор технологии зависит от множества факторов – материально технического обеспечения, финансовых возможностей, уровня интеллектуальной и профессиональной подготовки, нравственных устоев производителя.

Одной из главных задач современного сельского хозяйства, является строжайшая экономия, осуществление контроля за использованием всех энергоресурсов. В агрономической практике под энергосбережением или ресурсосбережением следует понимать совмещение технологических операций, выполнение их за один проход агрегата, что предполагает снижение затрат ископаемой энергии и живого труда на производство единицы продукции. Реальности современного времени таковы, что уже никогда не будет дешевых энергии и средств механизации, удобрений и средств защиты растений. При диспаритете цен на промышленные товары и сельхозпродукцию – не в пользу последней – слагающие себестоимости должны быть сведены до минимума, и прежде всего – за счет сокращения агроприемов до технологически и экономически оправданного количества при одновременном росте урожайности. Войдя в рыночную экономику производитель вынужден просчитывать затраты на любой агроприем, изыскивать природные компоненты воздействия на плодородие почвы, оптимизацию условий питания, чтобы добиться рентабельно работающего производства.

В Амурской области на протяжении четырех десятилетий сложились основные типы технологий возделывания полевых культур: высокоинтенсивные (высокие), интенсивные, нормальные, базовые. В условиях современного картофелеводства их можно

условно разделить на три основные технологии:

1. Базовая технология классифицирована и прописана в «Зональной системе технологий и машин» (2002) [1].

2. Интегрированная технология соблюдение всех факторов интенсивной технологии (севооборот картофеля с внесение органических (40 т/га) и минеральных ($N_{60}P_{90}K_{90}$) удобрений, средств защиты) [1].

3. Биологизированная технология базируется на использовании высокопродуктивных, адаптированных сортов, в системе картофельного конвейера, блендовых посадок, вовлечении в севооборот залежных земель, сидерального пара, с минимальной агротехнической нагрузкой на агробиоценоз [2].

Три вышеперечисленных технологии – гребне-грядовые (70, 140 см), базируются на серийных машинах отечественного производства.

В основе базовой технологии лежит «Заваровская» система картофелеуборочных машин, применяемая большинством фермеров и частным населением (ширина междурядий 70 см).

В основу интегрированной технологии положены факторы интенсификации. Наглядным примером данной технологии является внедренная система машин европейско-американской технологии с шириной междурядий 90 см в КФХ «Авангард». Высокая стоимость комплекса, безусловно, ложится на себестоимость продукции, но быстрая окупаемость техники, за счет высокой производительности, выводит данную технологию на новый качественный уровень, делает привлекательным труд земледельца в трудоёмкой отрасли.

При биологизированной технологии главное внимание акцентируется на вскрытие внутренних резервов агроэкосистемы: сорт – как биологический объект, почва – как природное образование. Повышение урожайности клубнеплодов достигается за счет ис-

пользования высокопродуктивных, адаптированных сортов, блендовых посадок. Задача технологии – способствовать реализации генетической продуктивности сорта. Количество агроприёмов при данной технологии сведено до минимума (7 – 8), не используются минеральные удобрения и ядохимикаты. Основным приёмом повышения плодородия почвы является сидерация в севообороте. В качестве дешевого и высокопродуктивного сидерата используются дикоросы, сорняки, что позволяет обеспечить почву дешевым органическим удобрением, улучшить фитосанитарное состояние [3].

Урожайность – интегрированный показатель, который является основным критерием оценки любой технологии. Урожайность картофеля на фоне базовой технологии во все годы исследований значительно уступает показателям интегрированной и биологизированной технологий возделывания. Наибольший уровень урожайности картофеля отмечен в 2004 году, наименьший – в 2005-м. Причем чем сложнее метеоусловия (засуха 2005 г.), тем диапазон варьирования урожай-

ности по технологиям меньше. Наименьшее варьирование урожайности по годам наблюдаем при биологизированной технологии, что свидетельствует о стабилизационном механизме агроценоза в экстремальных условиях вегетации. При благоприятных условиях вегетации (2004 г.) в большей степени проявляются потенциальные возможности отдельно взятой технологии. В 2003-м и 2004 годах максимальная урожайность была получена на фоне интегрированной технологии, превосходя базовую на 20 и 16% соответственно. При биологизированной технологии урожайность в данные годы была ниже, чем при интегрированной, но на 8-10% выше, чем при базовой, зато в 2005 году урожайность картофеля в данном варианте опыта была максимальной и превышала остальные варианты на 6-8%. В засушливый год положительный эффект в повышении урожая от применения удобрений отсутствовал и урожайность при интегрированной технологии оставалась на уровне базовой, все затраты, связанные с дополнительным внесением удобрений, не оказали должной отдачи.

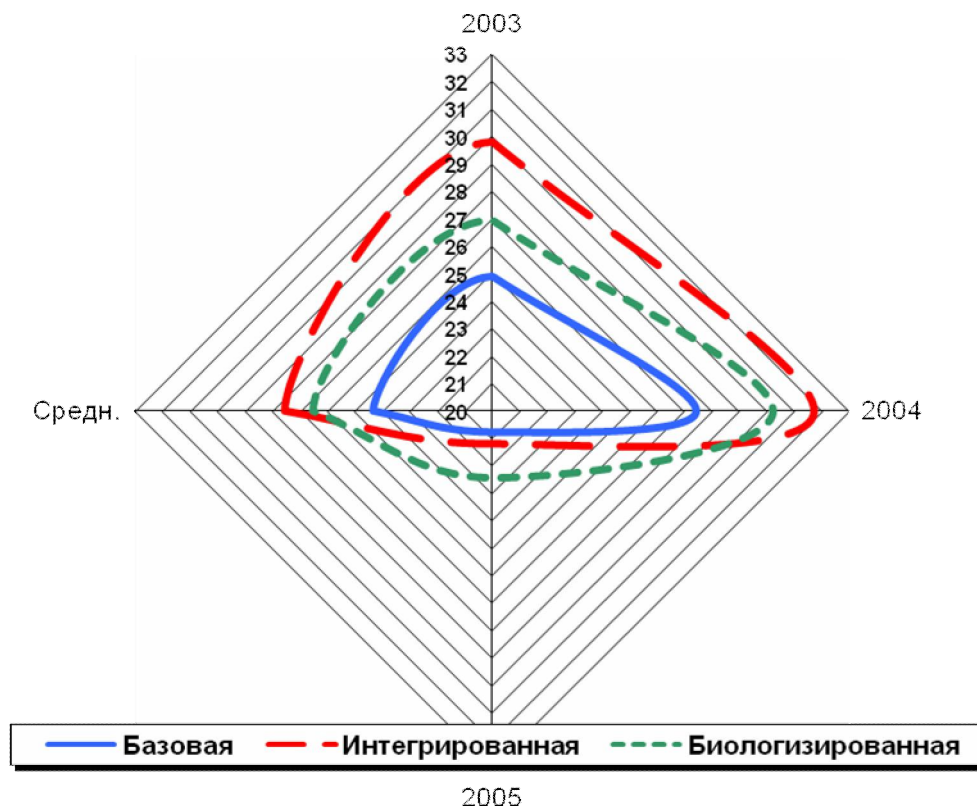


Рис. Урожайность сорта Весна белая при различных технологиях, т/га

Крупнотоварное производство в условиях рыночной экономики невозможно без экономического обоснования технологий. Урожайность является основным показателем, но при этом величина урожайности должна быть экономически оправданной и энергетически обоснованной. Наивысшая урожайность в среднем за годы исследования отмечается при интегрированной технологии 27,6 т/га, далее идет биологизированная технология, уступая интегрированной на 1 т/га, наименьшая – при базовой технологии – 24,3 т/га (рис., табл.).

Оценка биоэнергетической и экономической эффективности технологий проведена в

сравнении с существующей базовой технологией на единой информационно-аналитической базе программы АИС «Агро» с использованием методик экономической и энергетической оценки, автоматизированных систем обработки информации [4].

Экономическая эффективность – это получение максимального количества продукции с единицы площади при наименьших затратах живого и овеществленного труда, повышение рентабельности производства. Повышение экономической эффективности производства способствует росту дохода, возможностям развития производства на более высоком уровне.

Таблица

Сравнительная энергетическая и экономическая оценка технологий возделывания картофеля

Показатели	Технологии		
	биологизированная	базовая	интегрированная
Энергетическая оценка			
Урожайность картофеля, т/га	31	24	33
Затрачено энергии, ГДж/га	23,93	26,06	56,00
Энергосодержание картофеля, ГДж/т	4,70	4,70	4,70
Получено энергии с урожаем, ГДж/га	126,6	95,65	136,5
Чистый энергетич. доход, ГДж/га	102,7	69,59	80,50
Коэф. энерг. эффективности	4,30	2,67	1,44
Биоэнергет. коэффициент эффективности	5,30	3,67	2,44
Энергетическая себест., ГДж/т	0,89	1,28	1,93
Экономическая оценка			
Затраты на выращивание картофеля., тыс. р.	3029	2770	6138
Валовая прибыль, тыс. р.	14760	10661	13031
Себестоимость картофеля, р./т	936	1134	1761
Рентабельность производства, %	487,3	384,9	212,3

При оценке энергетической эффективности необходимо учесть все энергетические затраты на возделывание культуры, выявить степень окупаемости энергозатрат энергосодержанием урожая. Энергетическая оценка применяемой технологии возделывания картофеля может быть переведена в любые денежные единицы, если известна стоимость одного гигаджоуля. Тем самым она является международным критерием оценки технологий.

Сравнительная энергетическая оценка трех видов технологий в условиях товарного производства (табл.) показала: энергозатраты при биологизированной технологии минимальны, они составляют 0,89 ГДж/т, при базовой – 1,28 и в 2 раза выше при интегрированной – 1,93 ГДж/т.

Сравнительная экономическая оценка трех видов технологий, представленная в таб-

лице, показала: затраты на выращивание картофеля (тыс. руб) самые низкие при базовой технологии – 2770, самые высокие – при интегрированной – 6138. Себестоимость картофеля (рубль/т) минимальная при биологизированной технологии – 936 и в два раза выше, чем при интегрированной.

Синтетическим и одним из самых важных показателем экономической эффективности является рентабельность. Это показатель, отвечающий на вопрос сколько прибыли получается в расчете на рубль вложенных затрат. Самая высокая рентабельность при биологизированной технологии – 487 %, и, несмотря на то, что урожайность при интегрированной технологии получена больше (33 т/га), рентабельность в два раза ниже (212%), при базовой технологии за счет более низкой себестоимости рентабельность составляет 389%.

Таким образом, экономическая эффективность производства возможна при энергосбережении через биологизацию технологий. Данные технологии доступны любому производителю, так как они не требуют дополнительных затрат, экологичны, способствуют получению «функционально здоровой» продукции при значительном энергосбережении, что способствует росту дохода, как в отдельных хозяйствах, так и в государстве в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зональная система технологий и машин / Под ред. Ю. В. Терентьева, Б. И. Кашпуры. Благовещенск, 2002. – 472 с.

2. Щегорец О.В., Амурский картофель: биологизация технологии возделывания. – Благовещенск: РИО, 2007. – 415 с

3. Щегорец О.В., Биологизация технологии возделывания картофеля в условиях адаптивного земледелия Амурской области / О.В. Щегорец, С.В. Адаменко, М.В. Коршун, Р.Н. Хайрулин // Биологические ресурсы российского Дальнего Востока. – Благовещенск, ДальГАУ, 2004. – С. 38 - 42.

4. Чурилова К.С., Столяров А.С. Методология экономической оценки системы машин и технологий // Роль науки в повышении эффективности производственной деятельности ОПХ и сельскохозяйственных предприятий в новых экономических условиях на примере ГОПХ «Восточное». – Хабаровск, 2000. – С. 31-35.

УДК 631. 354. 2 (571.61)

Лазарев В.И., к.т.н., доцент, Чурилова К.С., к.э.н., ДальГАУ

МОНИТОРИНГ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

НА УБОРКЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И СОИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Анализ изменения объема зерновых культур и сои в Амурской области за последнее 10-летие, а также площади посева и урожайности (рис. 1,2,3) показывают, что позитивные изменения имеются, но они несущественны, несмотря на наличие Национальной программы по подъему сельского хозяйства РФ [1].

По данным Минсельхоза Амурской области ежегодно наблюдается снижение количества зерноуборочных комбайнов в хозяй-

ствах области. Количество списываемых (выбывающих) комбайнов значительно превышает число приобретаемых. Аналогичная тенденция характерна в целом и для всей России.

Фактический срок службы основной массы зерноуборочных комбайнов существенно превышает нормативные (рис. 4). Хозяйства вынуждены приобретать новые комбайны, несмотря на тяжелое финансовое положение.

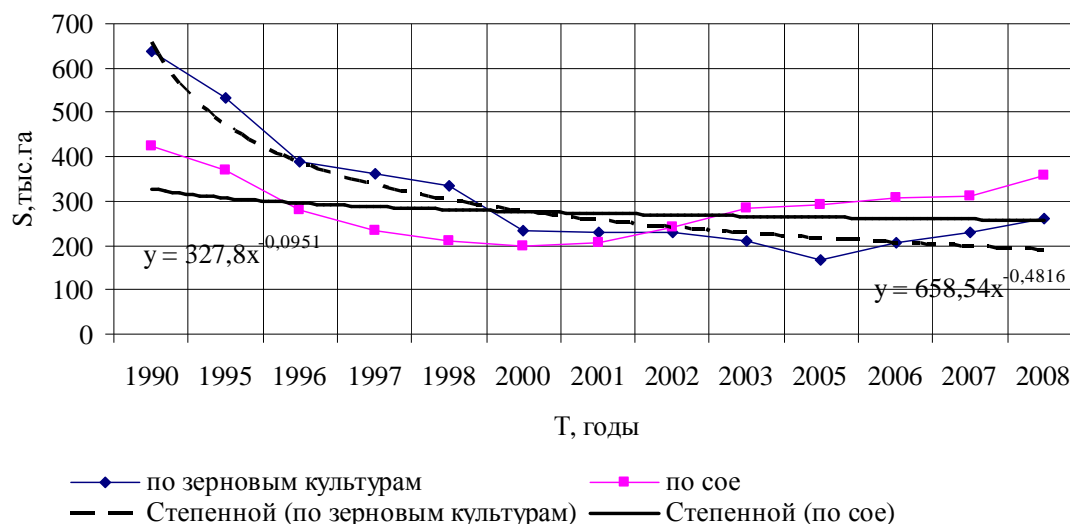


Рис. 1. Посевные площади Амурской области

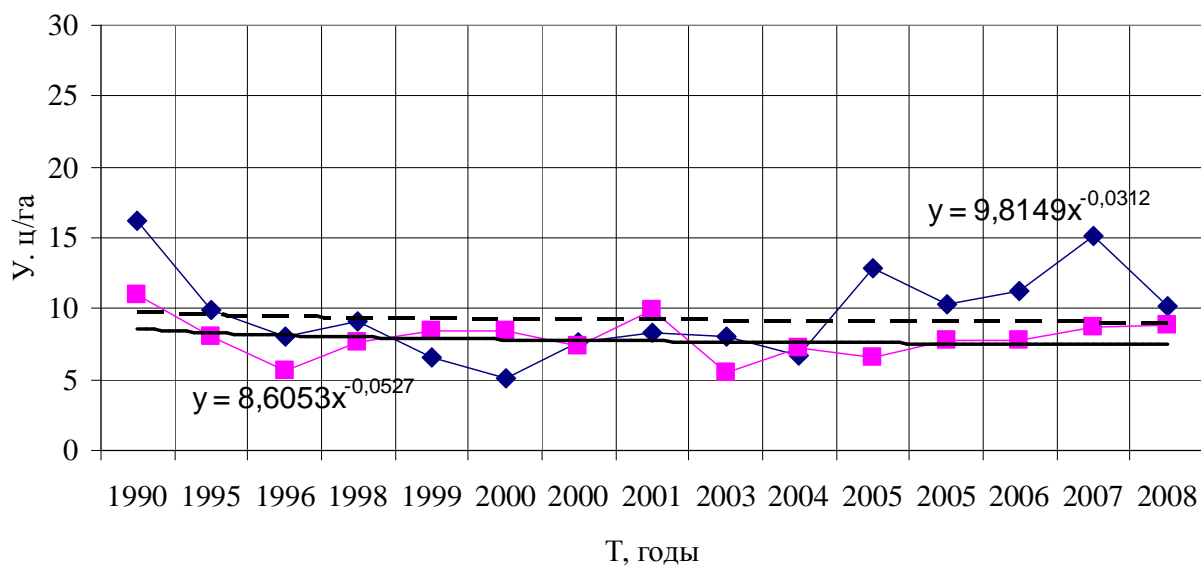


Рис. 2. Урожайность зерновых и сои в хозяйствах Амурской области

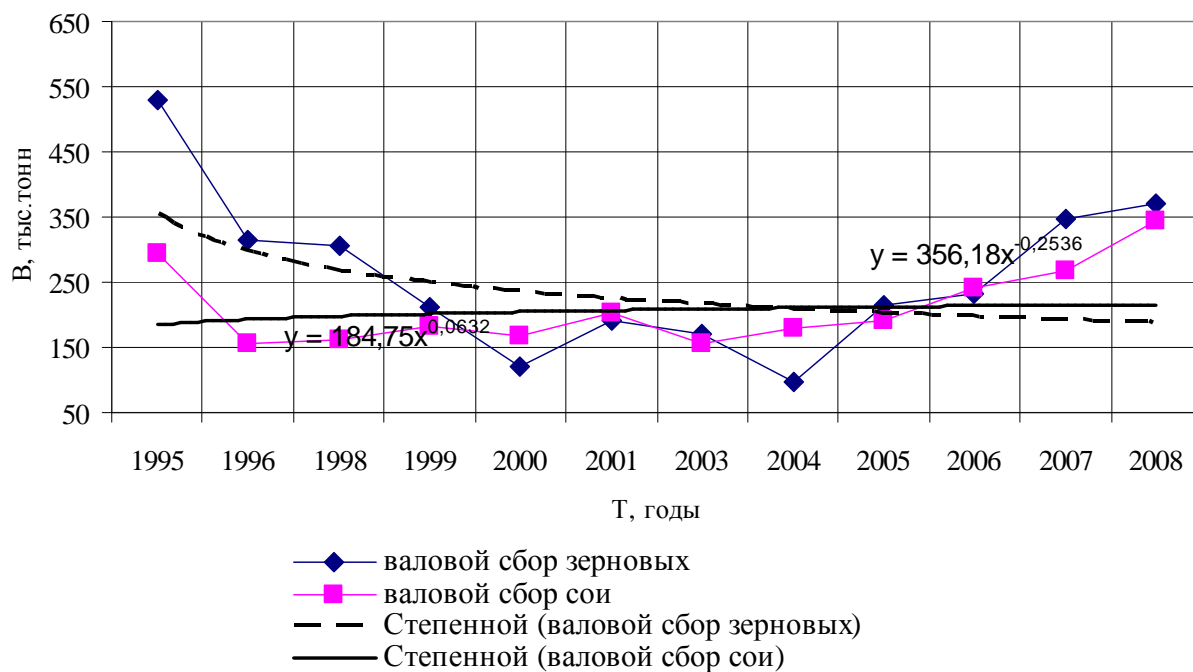


Рис. 3. Валовой сбор по зерновым и сое в Амурской области

По многим причинам в РФ с начала реформирования экономики происходило сокращение посевной площади. К 2003г. они уменьшились на 33 млн.га. Упрощение технологий возделывания сельскохозяйственных культур и обслуживания животных, как следствие, привело к снижению валового производства сельскохозяйственной продукции [2].

В 2003г. нагрузка на трактор увеличилась до 144га пашни, на комбайн – до 266 га площади посевов зерновых культур. Для

сравнения: в сельском хозяйстве США эти показатели составляют, соответственно, 38,5 и 55,6 га (рис. 5) [2].

Многие коммерческие организации и различные дилеры предлагают достаточно большой спектр отечественных и зарубежных комбайнов. Приобретаемые комбайны отличаются в основном повышенной мощностью двигателя, более высокой производительностью и стоимостью.

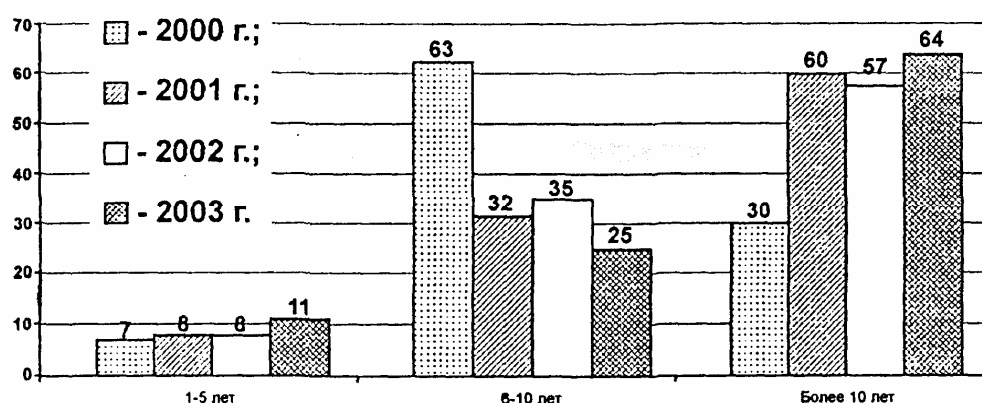


Рис. 4. Возрастной состав парка зерноуборочных комбайнов в сельском хозяйстве России, %

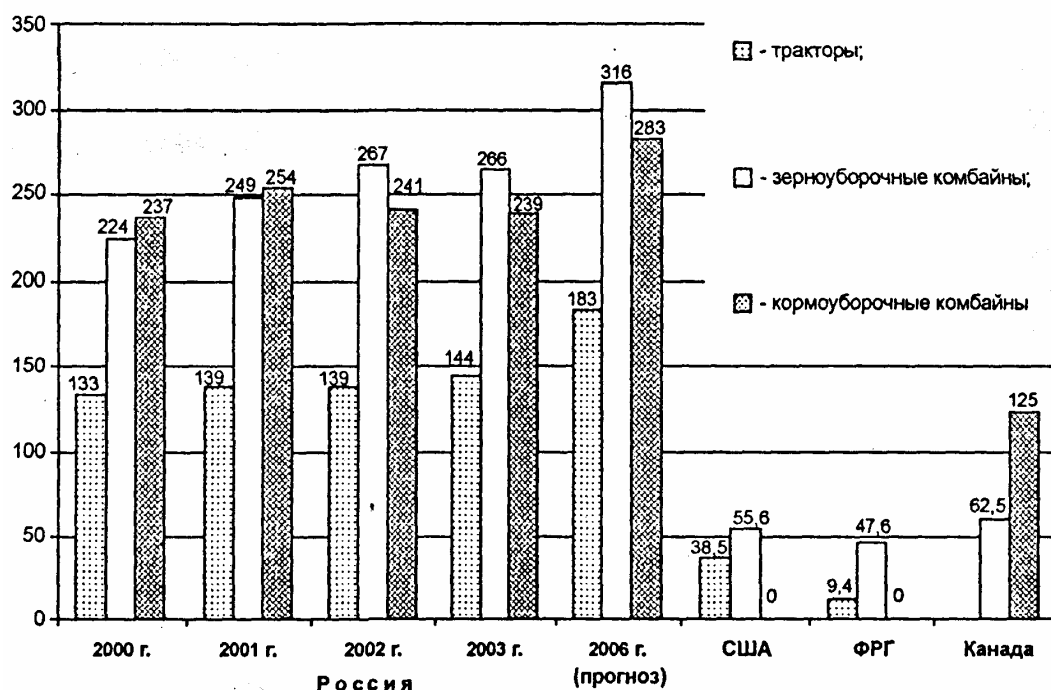


Рис. 5. Динамика нагрузок на основные виды техники, га

Таким образом, в хозяйствах области сформировался чрезвычайно разномарочный парк зерноуборочных комбайнов Енисей-1200, Енисей-1200Р, Енисей-1200НМ, Ени-

сей-1200РМ, Енисей-950, Енисей-954, Енисей-956, Енисей-958, Енисей-958РАГ, Нива-эффект, Вектор-410, Acros-530, КЗС-7, КЗС-812, КЗР-10, Медион-310, Мега-350, Мега-

204, Sampo-3065, Case-2388, JD-1042, JD-1048, JD-1076, JD-3316.

Климатические изменения во время уборки урожая в Амурской области привело к тому, что хозяйства приобретают в основном колесные модификации комбайнов. В качестве примера можно отметить агрофирму «Партизан», которая до 2007г. имела только гусеничные комбайны, а в 2008г. в уборочный комплекс вошли 8 комбайнов Acros-530 (рис.12).

Можно отметить и то, что в области имеются комбайны со сменным полугусеничным движителем и гусеничным на резиноармированных гусеницах (РАГ) – Енисей-1200НМ, КЗС-812 и Енисей-958РАГ, Енисей-954РАГ (рис. 6, 7, 8). Кроме этого в 2008г. на уборке сои в Амурской МИС проходил испытания «Вектор-420» на полугусеничном ходу (рис. 10). Завод «Дальсельмаш» предлагает полугусеничный ход и на китайские комбайны John Deere 3316 (рис. 10).

В последние три года сотрудники ДальГАУ и ДальНИПТИМЭСХ проводили комплексную оценку работы зерноуборочных комбайнов. Целью этих исследований является сравнительная экономическая и технологическая оценка комбайнов. На основании выполненных исследований необходимо разработать рекомендации по формированию оптимального парка зерноуборочных комбайнов для хозяйств Амурской области различных форм собственности.

Эксплуатационно-технологическая оценка позволила провести комплексную рейтинговую оценку (табл. 1 и 2). Наиболее важными показателями являются стоимость, производительность, качество. Остальные показатели менее значимы. Высокие сравнительные показатели в 2008г. получены по «Енисей-958» РАГ (6 штук 2006 года выпуска).

Таблица 1

Исходные данные для сравнительной экономической оценки комбайнов

Показатели	Марки комбайнов							
	Енисей 1200РМ	Енисей 950	Енисей 958 РАГ	Вектор (РСМ 101)	КЗР-10 По-лесье	Джон Дир 1076	Мега 204 До-минат	Меди-он 310
Цена, тыс. р.	1832	2400	2454	2600	4620	2300	7220	6400
Ширина захвата жатки, м	7	7	7	8,6	6	6	7,5	7,5
Уборочная площадь, га в.т.ч.								
зерновые культуры	5783	5783	5783	5783	5783	5783	5783	5783
соя	10020	10020	10020	10020	10020	10020	10020	10020
Производительность на	1,52	2,2	1,92	2,82	2,75	2,44	зд	2,85
Рейтинг по произв. на уборке	8	6	7	3	4	5	1	2
Производительность на	-	1,87	2	2,83	2,82	2,42	2,08	2,44
Рейтинг по произв. на уборке	8	7	6	1	2	4	5	3
Расход топлива на убор-	9,85	7,93	10,6	8,49	14,6	9,2	6,73	8
Рейтинг по расходу топлива	6	2	7	4	8	5	1	3
Расход топлива на уборке	7,57	9,4	8,93	9,22	14,3	8,97	7	8,04
Рейтинг по расходу топлива	2	7	4	6	8	5	1	3

Таблица 2

Предварительная рейтинговая оценка комбайнов на уборке зерновых и сои по материалам полевых исследований 2006 года

Показатели	Марки комбайнов							
	Енисей 1200	Енисей 950	Енисей 958	Вектор (РСМ 101)	КЗР-10 По-лесье	Джон Дир 1076	Мега 204	Меди-он 310
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рейтинг по высоте среза на уборке сои	5	8	2	6	7	4	1	3
Рейтинг по уровню дробления сои	8	3	4	6	1	5	7	2

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рейтинг по производительности:								
- на уборке сои	8	6	7	3	, 4	5	1	2
- на уборке зерновых культур	8	7	6	1	2	4	5	3
Рейтинг по уровню расхода топлива:								
-на уборке сои	6	2	7	4	8	5	1	3
- на уборке зерновых культур*	2	7	4	6	8	5	1	3
Рейтинг по себестоимости уборки сои	5	3	4	2	6	1	7	8
Рейтинг по себестоимости уборки зерновых культур	5	3	4	2	6	1	8	7
Сумма важнейших рейтингов	23	17	14	16	20	11	23	20
Приоритет	6	4	2	3	5	1	6	5

Таким образом, наиболее высокие показатели в результате комплексной оценки имеют следующие комбайны:

1. JD - 1076 (КНР)
2. Енисей-958 РАГ
3. Вектор-410
4. Енисей-950
5. КЗР-10 «Полесье»
6. Мега-204, Мега-350

По предварительным данным специалистов отдела механизации Министерства сельского хозяйства Амурской области хозяйства планируют приобрести в 2009г. 194 комбайна, из них 152 - John Deere китайского производства. Прогнозируемые показатели по обновлению комбайнового парка отражены в таблице 6.

Таблица 6

Формирование парка зерноуборочных комбайнов в АПК Амурской области на 2008-2012 годы

Годы	Потребность, шт.	Наличие на начало года, шт.	Будет приобретено, шт.	Будет списано, шт.	Наличие на конец года, шт.
2008	2250	2100	150	200	2050
2009	2230	2050	180	200	2030
2010	2240	2030	210	240	2000
2011	2230	2000	230	260	1970
2012	2230	1970	260	280	1950

В последние годы появилась возможность устанавливать на тракторы, комбайны и автомобили GPS оборудование. Показатели работы комбайнов, получаемые с помощью GPS - маршрут, скорость, остановки (рис. 6), производительность, расход топлива. Оперативное получение указанных данных позволит контролировать уборочный процесс и повысить эффективность работы уборочно-транспортного комплекса.

В заключении можно сделать следующие выводы:

1. В связи с нехваткой квалифицированных механизаторов в настоящее время лучше приобретать комбайны более простого исполнения.

2. Низкие экономические показатели хозяйств позволяют приобретать и эксплуатировать зерноуборочные комбайны, имеющие невысокую стоимость.

3. Стабильно низкая фактическая урожайность убираемых культур в Амурской области должна учитываться при выборе новых комбайнов по производительности (до 3,0 т/га).

4. При выборе комбайнов предпочтение следует отдавать таким, которые выпускаются в РФ.

5. С учетом того, что Амурская область находится в зоне с рискованным земледелием в состав комбайнового парка должны состоять в основном из полугусеничных и гусеничных их модификаций на РАГ (рис. 7-11).

6. Для получения более высоких показателей по эффективности комбайнов специалистам хозяйств необходимо обеспечить установку оптимальных технологических регулировок и использовать системы глобальной спутниковой навигации GPS- «Глонас».

7. Повышение эффективности уборочно-транспортного комплекса можно обеспечить

за счет использования мобильных бункеров-перегрузателей (рис. 13) и большегрузных

автомобильных поездов (рис.14).

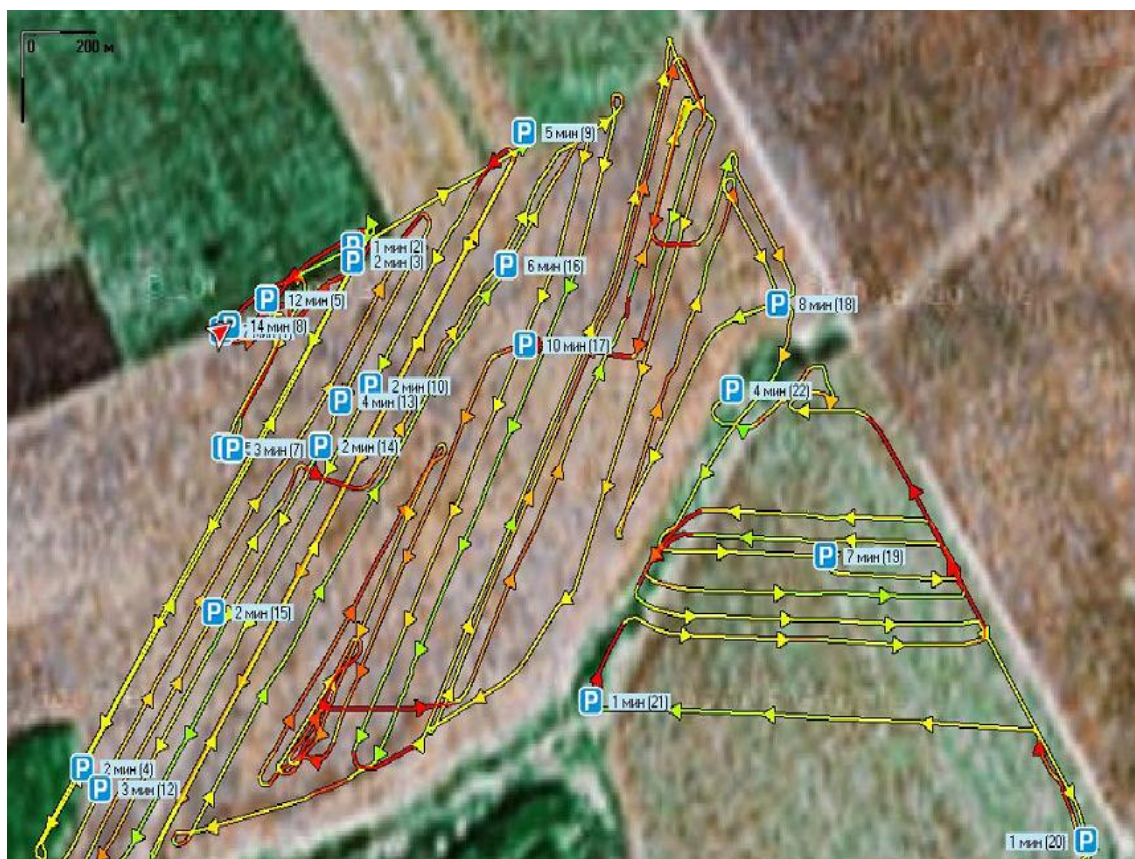


Рис. 6. Маршрут движения комбайна «Енисей-958 РАГ» на уборке сои в агрофирме «Партизан» по GPS данным



Рис. 7. Зерноуборочный комбайн «Енисей-1200НМ» на полугусеничном движителе с РАГ



Рис. 8. Зерноуборочный комбайн «Поселье GS 812» на полугусеничном движителе с РАГ



Рис. 9. Зерноуборочный комбайн «Енисей- 954» резиноармированными гусеницами (РАГ)



Рис. 10. зерноуборочный комбайн «Вектор-420» на полугусеничном движителе с РАГ



Рис. 11. зерноуборочный комбайн «John Deere 3316» китайского производства на полугусеничном движителе с РАГ



Рис. 12. зерноуборочный комбайн «Acros-530» на уборке сои в Агрофирме «Партизан»



Рис. 13. Передвижной бункер-перегрузатель «Bourgault-1100» емкостью 40м³



Рис. 14. Использование большегрузных автомобильных поездов при транспортировке зерна от комбайнов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амурский статистический ежегодник: сборник / Амурстат. - Благовещенск, 2008.-558с.
2. Федоренко В.Ф. Тенденции развития техники для уборки и послеуборочной обработки семян. - М.: ФГНУ. Росинформагротех, 2004.-120с.

УДК 631.55:633.1

Баштовой А.Г., д.т.н., Горчарук А.И., к.т.н., Ковалевский В.Н., к.т.н., ДальГАУ
**ОПТИМИЗАЦИЯ СРОКОВ УБОРКИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
СОЗРЕВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

В статье приводится теоретическое обоснование продолжительности созревания зерновых культур от восковой до полной спелости. В результате созревания происходит изменение качественных показателей зерна. Исходя из динамики изменения качественных показателей зерна предлагается оптимизация сроков проведения уборочного процесса.

В результате созревания зерновых культур от восковой до полной спелости происходят биологические изменения качественных показателей зерна: всхожести, содержания клейковины и массы зерна. При достижении зерновых культур фазы полной спелости качественные показатели зерна увеличиваются до наибольшего своего значения, после чего данные показатели начинают снижаться, если не будет произведен их обмолот.

Продолжительность созревания от восковой до полной спелости зерна характеризу-

ется как процесс испарения влаги, который зависит от метеорологических факторов и определяется из следующего выражения [4]:

$$\tau_{\text{суш}} = \frac{\ln \omega_n - \ln \omega_k}{a_1 + \vartheta_1 \sum_{i=1}^{\tau_1} T_i : \sum_{i=1}^{\tau_1} \varphi_i} (1 + \beta) \quad (1)$$

где $\tau_{\text{суш}}$ – продолжительность сушки зерна на корню и в валках от восковой до полной фазы спелости, дн.;

ω_n – начальная относительная влажность зерна, соответствующая фазе восковой спелости, $\omega_n = 35-40\%$;

ω_k – конечная относительная влажность зерна, соответствующая фазе полной спелости, $\omega_k = 15-20\%$;

a_1, b_1 – постоянные коэффициенты, определяемые экспериментально (табл.1);

τ_1 – средняя продолжительность созревания зерна от восковой до полной фазы спелости в валках и на корню, характерная для зоны, дн.;

φ_i – среднесуточная относительная влажность воздуха за i -й день созревания зерна от восковой до полной фазы спелости, %;

β – вероятность дождливых дней в период созревания зерна от восковой до полной фазы спелости.

$$\beta = \frac{I}{\tau_{\text{суш}}} \sum_{i=1}^{\tau_{\text{суш}}} \beta_i, \quad (2)$$

где β_i – вероятность выпадения осадков за i -ый день.

$$\beta_i = \frac{n_i}{n}, \quad (3)$$

где n_i – число лет с осадками более двух миллиметров в i -ый день созревания зерна от восковой до полной фазы спелости;

n – число лет по которым имеются сведения метеостанции (не менее 20 лет).

Таблица 1

Значение коэффициентов a_1 и b_1 при созревании зерна в валках и на корню[4]

Условия созревания зерна	Коэффициент	
	a_1	b_1
В валках типа жатки ЖШН-6	0,102	0,567
В валках типа жатки ЖВН-6А	0,033	0,676
На корню	-0,016	0,473

Однако определение продолжительности созревания зерна на корню от восковой до полной спелости, в зависимости от изменения его влажности, было бы более точным при учете количества выпавших осадков за этот период.

Исходя из этого, определение продолжительности созревания зерна на корню от восковой до полной спелости предлагается с учетом выражения (1) и количества выпавших осадков и испарившейся влаги [3] из следующего выражения:

$$\tau_{\text{суш}}^k = \ln(\omega_n - \omega_k) (I + \beta) e^{I + \frac{\sum_{i=1}^{\tau} H_{ci}}{0.18(25 + T_{cp})^2 - \varphi_{cp}}}, \quad (4)$$

где $\tau_{\text{суш}}^k$ – продолжительность сушки зерна на корню от восковой до полной фазы спелости, дн;

T_{cp} – среднесуточная температура воздуха в период созревания зерна от восковой до полной спелости, $^{\circ}\text{C}$;

φ_{cp} – среднесуточная влажность воздуха в период созревания зерна от восковой до полной фазы спелости, %;

H_{ci} – количество выпавших осадков в i -ый день созревания зерна на корню от восковой до полной фазы спелости, мм.

Так как при уборке зерновых культур происходит отклонение фактических от агротехнических сроков, то целесообразным является выявление закономерностей изменения качественных показателей зерна в процессе созревания от фазы восковой до полной спелости и дальнейшего их нахождения на корню.

Планируемый доход от уборки зерновых культур за счет изменения всхожести, массы и содержание клейковины зерна в зависимости от продолжительности созревания и дальнейшего их нахождения после наступления фазы полной спелости на корню, начиная с i -го момента, можно представить в виде следующего выражения:

$$\sum_{i=1}^{\tau} Q_{zi} = \sum_{i=1}^{\tau} Q_{mi} + \sum_{i=1}^{\tau} U_{vi} + \sum_{i=1}^{\tau} U_{ki}, \quad (5)$$

где τ – продолжительность нахождения зерновых культур на корню в период и после созревания от восковой до полной фазы спелости, дн;

U_{ei} – величина изменения доплаты за зерно в i – день его нахождения на корню с учётом всхожести, р./га;

U_{ki} – величина доплаты за зерно зерновых культур в i – день нахождения их на корню с учётом его хлебопекарных качеств, р./га.

Максимальное значение результирующего показателя планируемого дохода от уборки за счет изменения всхожести, содержания

клеяковины и массы зерна ($\sum_{i=1}^{\tau} Q_{zi}$) в

зависимости от продолжительности созревания и дальнейшего нахождения его после наступления фазы полной спелости на корню характеризует оптимальные сроки уборки зерновых культур прямым комбайновым способом.

На основании вышеизложенного планируемый доход от уборки зерновых культур, учитывающий изменения величины всхожести зерна в зависимости от продолжительности созревания и дальнейшего нахождения их после наступления фазы полной спелости

на корню ($\sum_{i=1}^{\tau} Q_{vi}$), определяется из следующего выражения:

$$\sum_{i=1}^{\tau} Q_{ei} = \sum_{i=1}^{\tau} U_{ei} + U_0 Y_i, \quad (6)$$

где Y_i – урожайность зерна зерновых культур в i – день нахождения их на корню, т/га;

U_0 – цена зерна без учёта доплаты за имеющийся процент всхожести и содержание клейковины, р./т.

$$\sum_{i=1}^{\tau} U_{ei} = \lambda_{\varepsilon} \left(\sum_{\min+\Delta B_i}^{\max-\Delta B_i} B_i - B_{\min} \right) U_0, \quad (7)$$

где λ_{ε} – величина изменения нормы высева зерновых культур от изменения всхожести зерна, т/га %;

B_i – процент всхожести зерна в определённый i -момент времени при созревании от восковой до полной фазы спелости и дальнейшем его нахождении на корню, %;

B_{\min} – зерно, имеющее некондиционную всхожесть, $B_{\min} \leq 90\%$ [2].

После достижения зерном максимального значения всхожести происходит его снижение. Снижение и увеличение показателя всхожести происходит на величину ΔB до

определённого i -го значения, зависящего от продолжительности уборки зерновых культур на корню.

В зависимости от процента всхожести зерна зерновых культур при его посеве изменяется норма высева. Исходя из этого предлагается величину, характеризующую изменения нормы высева зерна зерновых культур от изменения его процента всхожести определить из следующего выражения:

$$\lambda_{\varepsilon} = \frac{H_{\max} - H_{\min}}{B_{\max} - B_{\min}}, \quad (8)$$

где H_{\max} , H_{\min} – соответственно, максимальная и минимальная норма высева семян, т/га;

B_{\max} – зерно, имеющее максимальный процент всхожести, %.

Выражение (7) с учетом выражения (8) примет следующий вид:

$$\sum_{i=1}^{\tau} U_{ei} = \frac{H_{\max} - H_{\min}}{B_{\max} - B_{\min}} \left(\sum_{\min+\Delta B_i}^{\max-\Delta B_i} B_i - B_{\min} \right) U_0 \quad (9)$$

Выражение (6) с учётом выражения (9) после преобразования примет следующий вид:

$$\sum_{i=1}^{\tau} Q_{ei} = U_0 \left[\frac{H_{\max} - H_{\min}}{B_{\max} - B_{\min}} \left(\sum_{\min+\Delta B_i}^{\max-\Delta B_i} B_i - B_{\min} \right) + Y_i \right], \quad (10)$$

Основными составляющими урожайности зерна (Y_i) убираемой культуры является масса 1000 зёрен, густота посева и число зерен на стебле, то есть урожайность зерна убираемой культуры можно представить в виде следующей зависимости:

$$Y = f(n_3, n_c, M), \quad (11)$$

где n_3 – число зёрен на стебле, з/ст;

n_c – число стеблей на 1 м², ст/м²;

M – масса 1000 зёрен, г.

Для любого вида и сорта сельскохозяйственной культуры диапазон изменения этих величин находится в определенных количественных соотношениях, а их произведение есть величина урожайности (Y_i) зерновых культур:

$$Y_i = 0,00001 n_3 n_c M_i, \quad (12)$$

где M_i – масса 1000 зёрен в i -ый момент времени созревания зерновых культур на корню, г.

В выражении (13) все величины с момента восковой спелости являются постоянными, кроме массы 1000 зерен. В зависимости от продолжительности созревания зерновых культур, согласно исследованиям [1] масса 1000 зерен изменяется, следовательно, изменяется и урожайность. Причем после

достижения максимального значения массы 1000 зерен при дальнейшем нахождении зерновых культур на корню происходит ее снижение. Снижение и увеличение массы 1000 зерен происходит на величину ΔM до определенного i -го значения зависящего от продолжительности уборки зерновых культур на корню. Следовательно, массу 1000 зёрен в i -ый момент времени созревания зерновых культур на корню (M_i) можно представить в следующем виде с учётом вышеизложенного

$$(M_i = \sum_{\min+\Delta M_i}^{\max-\Delta M_i} M_i).$$

Планируемый доход от уборки зерновых культур, учитывающий изменение массы 1000 зерен в зависимости от продолжительности созревания и дальнейшего их нахождения после наступления фазы полной спелости на корню, может быть представлен в виде следующего выражения:

$$\sum_{i=1}^{\tau} Q_{mi} = 10^{-5} n_z n_c U_0 \sum_{\min+\Delta M_i}^{\max-\Delta M_i} M_i. \quad (13)$$

Одним из показателей, влияющих на стоимость зерна, является содержание в нём клейковины. Чем выше содержание клейковины в зерне, тем выше его стоимость. Однако в процессе созревания зерновых культур происходит изменение содержания клейковины в зерне. Изменение содержания клейковины в зерне в процессе созревания от восковой до полной фазы спелости и при дальнейшем его нахождении на корню протекает аналогичным образом, что и при изменении всхожести и массы зерна.

Планируемый доход от уборки зерновых культур, учитывающий изменение содержания клейковины в зерне, в зависимости от продолжительности созревания зерновых культур от восковой до полной фазы спелости и дальнейшего их нахождения на корню определяется из выражения

$$\sum_{i=1}^{\tau} Q_{ki} = \sum_{i=1}^{\tau} U_{ki} + Y_i U_0, \quad (14)$$

где $\sum_{i=1}^{\tau} U_{ki}$ – доплата, учитывающая содержание клейковины в зерне в i -ый день нахождения зерновых культур на корню, р./га.

Так как содержание клейковины в зерне в процессе созревания зерновых культур на корню изменяется, то доплата, учитывающая содержание клейковины в зерне в i -ый день

их нахождения на корню, определяется из выражения:

$$\sum_{i=1}^{\tau} U_{ki} = \sum_{\min}^{\max} \Delta U_{ki} Y_i, \quad (15)$$

где ΔU_{ki} – величина, учитывающая изменение доплаты за содержание клейковины в зерне, р./т.

$$\sum_{\min}^{\max} \Delta U_{ki} = \sum_{\min}^{\max} U_{ki} - U_0. \quad (16)$$

Доплата за содержание клейковины в зерне устанавливается в каждом субъекте федерации соответствующим нормативно-правовым документом. С учётом этого условия выражение (15) примет следующий вид:

$$\sum_{i=1}^{\tau} U_{ki} = (\sum_{\min}^{\max} U_{ki} - U_0) Y_i, \quad (17)$$

Выражение (14) с учетом выражений (12), (16) и (17) после преобразования примет следующий вид:

$$\sum_{i=1}^{\tau} Q_{ki} = 10^{-5} n_z n_c \sum_{\min+\Delta M_i}^{\max-\Delta M_i} M_i \sum_{\min}^{\max} U_{ki} \quad (18)$$

Планируемый доход от уборки зерновых культур за счет изменения всхожести, содержания клейковины и массы 1000 зерен в зависимости от продолжительности созревания и дальнейшего его нахождения после наступления фазы полной спелости на корню, выражение (5), с учётом выражений (9), (13), (14) и (18), после некоторых преобразований, примет следующий вид:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^{\tau} Q_{zi} = & \left(U_0 \frac{H_{\max} - H_{\min}}{B_{\max} - B_{\min}} \left(\sum_{\min+\Delta B_i}^{\max+\Delta B_i} B_i - B_{\min} \right) + \right. \\ & \left. + 10^{-5} n_z n_c \sum_{\min+\Delta M_i}^{\max+\Delta M_i} M_i \right) + \sum_{\min}^{\max} U_{ki} - U_0. \end{aligned} \quad (19)$$

Зависимость (18) определения общих доходов от изменения всхожести, содержания клейковины и массы 1000 зерен, образуемых в процессе созревания от восковой до полной фазы спелости и дальнейшего нахождения зерновых культур на корню, позволяет графоаналитическим методом определить сроки начала и оптимальное количество дней уборки комбайновым способом напрямую.

Прямое комбайнирование считается целесообразным проводить в период фазы полной спелости при наибольших значениях всхожести, содержания клейковины и массы зерна.

Уборку зерновых культур отдельным комбайновым способом рекомендуется начинать в период фазы восковой спелости при

наличии незначительного количества зерна полной спелости, так как считается, что в это время практически прекращается поступление питательных веществ в зерно из стебля.

Продолжительность проведения раздельного комбайнового способа уборки зерновых культур с учетом выше изложенного и выражения (19) определяется из следующего выражения:

$$\tau_{py} = \tau_{суш}^k - \tau_{пу}, \quad (20)$$

где τ_{py} – продолжительность проведения

раздельного комбайнового способа уборки зерновых культур, дней;

$\tau_{пу}$ – продолжительность проведения уборки зерновых культур комбайновым способом напрямую, дней.

Выражение (20) с учетом выражения (4), где продолжительность уборки зерновых культур прямым комбайнированием ($\tau_{пу}$) определяется из выражения (19), примет следующий вид:

$$\tau_{py} = \ln(\omega_n - \omega_k) / (1 + \beta) e^{1 + \frac{\sum_{i=1}^{\tau} H_{ci}}{0.18(25 + T_{cp})^2 - \Phi_{cp}}} - \tau_{пу}, \quad (21)$$

При раздельном комбайновом способе уборки зерновых культур количество дней подбора с обмолотом валков сокращается на продолжительность сушки их в валках от фазы восковой до полной спелости. Продолжительность сушки зерна зерновых культур в валках определяется из выражения (1) в зависимости от типа жатки, сформировавшей валки. Следовательно, продолжительность обмолота валков зерновых культур с учетом вышеизложенного и выражения (21) определяется из следующего выражения:

$$\tau_{ов} = \ln(\omega_n - \omega_k) \times \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^{\tau} H_{ci}}{0.18(25 + T_{cp})^2 - \Phi_{cp}} \right) e - \tau_{пу} - \tau_{суш}^6, \quad (22)$$

$\tau_{ов}$ – продолжительность обмолота валков зерновых культур, дн;

$\tau_{суш}^6$ – продолжительность сушки зерна зерновых культур в валках, дн.

Продолжительность скашивания зерновых культур в валки ($\tau_{св}$) принимается такая, что и при проведении раздельного комбайнового способа уборки ($\tau_{py} = \tau_{св}$).

При уборке зерновых культур прямым комбайнированием после наступления периода, когда всхожесть, содержание клейковины и масса 1000 зерен примет наибольшее свое значение происходит снижение этих показателей. При снижении этих показателей потери будут увеличиваться, которые с учетом выражений (9), (13) и (17) можно представить в следующем виде:

$$P_{\epsilon} = \frac{H_{max} - H_{min}}{B_{max} - B_{min}} (B_{max} - B_{min}) U_0, \quad (23)$$

$$P_{\mu} = 10^{-5} n_z n_c U_0 (M_{max} - M_i), \quad (24)$$

$$P_{\kappa} = \sum_{min}^{max} U_{\kappa} - U_0, \quad (25)$$

где P_{ϵ} , P_{κ} , P_{μ} – потери от изменения соответственно всхожести, содержания клейковины и массы зерна р./га;

B_{max} – максимальное значение всхожести зерна убираемой культуры, %;

M_{max} – максимальная величина массы 1000 зерен, г.

Так как накопление и снижение биологического урожая, посевных и хлебопечкарных качеств зерна протекает под действием внешних факторов, то интенсивность изменения данных показателей до и от максимального значения принимаем одинаковым. Следовательно, средняя интенсивность снижения массы 1000 зерен, после достижения её максимального значения определяется из следующего выражения:

$$\xi_{срм} = \frac{M_{max} - M_{min}}{\tau_{суш}^{\kappa}}, \quad (26)$$

где $\xi_{срм}$ – средняя интенсивность снижения массы 1000 зерен после достижения ею максимального значения, г/дн.;

M_{min} – минимальная величина массы 1000 зерен, г.

С учетом выражения (5) выражение (26) примет следующий вид:

$$\xi_{срм} = \frac{M_{max} - M_{min}}{\ln(\omega_n - \omega_k) / (1 + \beta) e^{1 + \frac{\sum_{i=1}^{\tau} H_{ci}}{0.18(25 + T_{cp})^2 - \Phi_{cp}}}} \quad (27)$$

Аналогичным образом определяется средняя интенсивность снижения всхожести и содержания клейковины зерна, после достижения им своего максимального значения

$$\xi_{срв} = \frac{B_{max} - B_{min}}{\ln(\omega_n - \omega_k)(1 + \beta) e^{I + \frac{\sum_{i=1}^{\tau} H_{ci}}{0.18(25 + T_{cp})^2 - \varphi_{cp}}}}, \quad (28)$$

$$\xi_{срк} = \frac{K_{max} - K_{min}}{\ln(\omega_n - \omega_k)(1 + \beta) e^{I + \frac{\sum_{i=1}^{\tau} H_{ci}}{0.18(25 + T_{cp})^2 - \varphi_{cp}}}}, \quad (29)$$

где $\xi_{срв}$, $\xi_{срк}$ – средняя интенсивность изменения соответственно процента всхожести зерна, %/дн.;

K_{min} , K_{max} – соответственно минимальное и максимальное значения содержания клейковины в зерне, %.

Величина массы 1000 зерен и процента его всхожести на корню в i -ый день уборки прямым комбайнированием после достижения им максимального значения определяется из следующего выражения:

$$M_i = \xi_{срм} \tau_i, \quad (30)$$

$$B_i = \xi_{срв} \tau_i, \quad (31)$$

$$K_i = \xi_{срк} \tau_i, \quad (32)$$

где τ_i – продолжительность уборки после наступления максимального значения массы 1000 зерен, всхожести и содержания клейковины, дн.

$$\tau_i = t_i - t_n, \quad (33)$$

где t_i – дата проведения в i -ый день уборки зерновых культур прямым комбайновым способом;

t_n – дата, при которой наступили максимальные значения всхожести, содержания клейковины и массы 1000 зерен.

При снижении содержания клейковины в зерне до 23% и ниже доплата за её не производится, что необходимо учитывать при расчётах в определении возможных потерь от его содержания в зерне (P_k).

Выражения (23) и (24) с учётом выражений (27), (28), (30) и (31) примут следующий вид:

$$P_v = \frac{H_{max} - H_{min}}{B_{max} - B_{min}} (B_{max} - \xi_{срм} \tau_i) U_0; \quad (34)$$

$$P_m = 10^{-5} n_z n_c U_0 (M_{max} - \xi_{срм} \tau_i). \quad (35)$$

Суммарные потери из-за снижения всхожести, содержание клейковины и массы 1000 зерен (P_o) в результате уборки зерновых культур после достижения ими на корню наибольшего своего значения определяется из следующего выражения:

$$P_o = P_v + P_m + P_k. \quad (36)$$

Выражение (36) с учётом выражений (34) и (35) после преобразования примет следующий вид:

$$P_o = U_0 \left[\frac{H_{max} - H_{min}}{B_{max} - B_{min}} (B_{max} - \xi_{срв} \tau_i) + 10^{-5} n_z n_c (M_{max} - \xi_{срм} \tau_i) + \sum_{min}^{max} U_k - U_0 \right]. \quad (37)$$

Потери от изменения всхожести, содержания клейковины и массы зерна из-за отклонения фактических от оптимальных сроков уборки зерновых культур происходит по многим причинам. Одной из таких причин считаются изменения погодноклиматических условий в период проведения уборочного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безруков, В.И. Технологии уборки зерновых колосовых культур в Амурской области [Текст] / В.И. Безруков. – Благовещенск: Благовещенский сельскохозяйственный институт. 1992. – 132 с.
2. ГОСТ 10467-76. Семена пшеницы. Сортовые и посевные качества [Текст]. – Взамен ГОСТ 10467-63; введ. 01.01.77. – М.: Издательство стандартов, 1976. – 16 с.
3. Жалнин, Э.В. Новое в уборке зерновых и трав на семена [Текст] / Э.В. Жалнин. – М.: Издательство «Знание», 1986. – 164 с.
4. Чепурин, Г.Е. Технологическое обеспечение комбайновой уборки зерновых культур [Текст] / Г.Е. Чепурин. – М.: Издательство «Россельхоздат», 1987. – 143 с.

В статье показаны первые результаты использования системы точного земледелия. Это лишь небольшая часть технологии, которая используется во всем мире и находит своё применение в Амурской области.

В настоящее время большое внимание уделяется развитию и внедрению систем точного земледелия.

Точное земледелие — это стратегия, основанная на использовании информационных технологий и данных из множественных источников для принятия решений по управлению предприятием. Суть его заключается в проведении полевых работ в зависимости от реальных потребностей выращиваемых в данном месте культур с целью получения максимального урожая при минимальных затратах посевного и посадочного материала, удобрений, средств защиты растений [3].

Точное земледелие включает в себя множество составляющих, которые условно можно разбить на три группы:

- сбор информации о хозяйстве, поле, культуре, регионе;
- анализ информации и принятие решений;
- выполнение решений — проведение агротехнологических операций.

Для реализации технологии точного земледелия необходимы соответствующие технические средства:

1. Спутниковая система навигации, позволяющая при наличии специальных принимающих устройств (антенна и ресивер) определять местонахождение любого объекта.

2. Датчики (сенсоры), которые служат для определения различных параметров.

3. Географическая информационная система (ГИС) - совокупность технических средств, программного обеспечения и информации, позволяющих хранить, обрабатывать полученные данные и выдавать в более удобной для восприятия форме — в виде таблиц и аппликационных карт.

4. Бортовой компьютер собирает фиксируемую сенсорами информацию и сохраняет ее на карте памяти (флэш-карте), с которой впоследствии данные переносятся для обработки в офисный персональный компьютер [3].

Зарубежные развитые страны работают и совершенствуют программное обеспечение систем точного земледелия, позволяющее использовать современные информационные коммуникации (Wi-Fi, Bluetooth, GSM, GPRS и др.), а также сети Internet и Ethernet.

В России же активно ведется разработка собственного программного обеспечения и технических средств, для реализации новой технологии.

Внедрение данной технологии в Амурской области началось в 2008 году.

Установка спутниковой системы была произведена на пять новых зерноуборочных комбайнов следующих марок: Акрос 530, Вектор РСМ 101, Полесье КЗС 812, John Deere 1048, Енисей 958Р.

В связи с возможным переувлажнением почвы во время наблюдений учитывали тип ходовой системы: колёсная полугусеничная и гусеничная.

Таблица 1

Комбайны с установленной спутниковой навигацией

Марка комбайна	Тип движителя	Хозяйство	Дата установки
«Енисей 958» РАГ	Гусеничный резиномоторный	Агрофирма «Партизан», с. Раздольное	30.09.2008 г.
«Acros 530»	Колёсный	Агрофирма «Партизан», с. Раздольное	01.10.2008 г.
«John Deere 1048»	Колёсный	Учхоз БСХТ, с. Волково	02.10.2008 г.
РСМ 101 «Вектор»	Полугусеничный	«Амурская МИС», с. Зелёный Бор	08.10.2008 г.
КЗС 812 «Полесье»	Колёсный	Колхоз «ДИМ», с. Дим	13.10.2008 г.

Используемый для обработки данных программный продукт «Автограф» позволяет сохранить все данные, переданные с бортовых устройств комбайна, для последующего просмотра пройденных треков, анализа и последующей обработки. Полученная информация отображается на электронной карте местности, производится накопление и обработка информации.

Дополнительное программное обеспечение «Ozi Explorer» позволяет определить реальную площадь сельхозугодий.

Процедура осуществляется следующим образом: механизатор или другой специалист, оснащенный вышеуказанной аппаратурой, объезжает поля по периметру, при необходимости, если внутри поля имеются непродуктивные участки, объезжает эти участки. Все это регистрирует компьютер с установленной программой «Автограф». Полученные данные передаются в систему «Ozi Explorer» для обработки.

В связи с отсутствием датчиков, позволяющих зафиксировать биологическую урожайность культуры, потери за жаткой, потери от самоосыпания, их определение производилось в соответствии с общепринятыми методиками.

Площадь, убираемая в среднем за 1 час времени смены за уборочный сезон

$$S_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^N S_i}{N}, \quad (1)$$

где S_i – площадь, убираемая комбайном за час основного времени, га;

N – продолжительность уборки, дн.

Площадь, убираемая за час основного времени

$$S_i = \frac{S_{cm}}{T_p}, \quad (2)$$

где S_{cm} – площадь, убираемая за смену, га;
 T_p – время основной работы за смену, ч.
 Площадь, убираемая за смену

$$S_{cm} = \frac{P_{px} \cdot b_k \cdot \beta}{10}, \quad (3)$$

где P_{px} – рабочий ход, км;
 b_k – ширина захвата жатки, м;
 β – коэффициент использования ширины захвата жатки.

Рабочий ход находим из выражения

$$P_{px} = P_{об} - P_{xx}, \quad (4)$$

где $P_{об}$ – пробег общий, км;
 P_{xx} – переезд, км.

Время основной работы за смену находим по формуле

$$T_p = \frac{T_{cm} - (T_{пер} + T_T + T_\phi + T_{ТО})}{1 + \tau_{пов}}, \quad (5)$$

где T_{cm} – время смены, ч;
 $T_{пер}$ – время, затраченное на внутрисменные переезды, ч;
 T_T – время на технологическое обслуживание агрегата, ч;
 T_ϕ – время остановок на регламентированный перерыв в течение смены, ч;
 $T_{ТО}$ – время остановок агрегата на техническое обслуживание, ч;
 $\tau_{пов}$ – коэффициент поворотов, характеризующий отношение времени поворота к времени работы.

Произведённые подсчеты позволили определить площадь, убираемую каждым комбайном за рабочую смену (табл. 2). Производительность комбайнов и величина потерь представлены в таблице 3.

Таблица 2

Средняя площадь, убираемая комбайнами

Марка комбайна	Площадь, за 1 час времени смены, га	Площадь, за 1 час основного времени, га	Средняя скорость движения, км/ч
«Енисей 958» РАГ	4,00	4,88	7,1
«Acros 530»	5,58	6,80	8,0
«John Deere 1048»	1,31	1,60	4,6
PCM 101 «Вектор»	3,94	5,30	7,6
КЗС 812 «Полесье»	3,84	4,68	7,2

Таблица 3

Производительность комбайнов

Марка комбайна	В условиях хозяйства			По области	
	Биологическая урожайность, т/га	Общие потери за комбайном, т/га	Производительность, т/ч	Урожайность, т/га	Производительность, т/ч
«Енисей 958» РАГ	0,50	0,02	1,92	0,95	3,8
«Acros 530»	0,50	0,02	2,68		5,3
«John Deere 1048»	0,58	0,02	0,73		1,2
PCM 101 «Вектор»	1,35	0,05	5,12		3,7
КЗС 812 «Полесье»	0,78	0,03	2,88		3,6

Из таблиц видно, что наилучшие результаты по основным показателям имеют комбайны завода Ростсельмаш: РСМ 101 «Вектор» и «Acros 530».

В настоящее время использование спутниковых систем мониторинга для земледелия находится в стадии развития. Для полной агротехнической и экономической оценки необходим комплекс программного обеспечения, а также технических средств, включающих в себя разнообразные приборы и оборудование (датчики для проведения почвенного мониторинга, мониторинга урожайности, измерители потерь зерна, зернопотока, плотности и влажности зерна в бункере, специализированные бортовые компьютеры).

Исследования являются начальным этапом для дальнейшего развития в данном направлении. Для наиболее объективной оценки необходимо наблюдение за всем технологическим процессом возделывания культур с учетом погодных условий, марок сельскохо-

зяйственных машин, технологий, типа двигателя и пр.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бумбар, И.В. Уборка сои: Монография [Текст]/ И.В. Бумбар // . - Благовещенск: ДальГАУ, 2006. – 258 с.
2. Отчёт о научно-исследовательской работе (промежуточный) Раздел 11.13 Тема 11 [Текст] /И.В. Бумбар и др//Благовещенск: ДальГАУ, 2008.- 63 с.
3. Соловьёва, Н.Ф. Опыт применения и развитие систем точного земледелия [Текст] / Н.Ф. Соловьёва //Науч. ан. обзор. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. — 100 с.
4. Спутниковый мониторинг техники для повышения уровня экономического развития предприятий сельского хозяйства Амурской области [Эл. ресурс]
<http://www.mobil927.ru/company/news/agro.doc>.

Требования к статьям, публикуемым в журнале «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК»

1. Статьи должны содержать результаты неопубликованных законченных научных исследований, предназначенные для использования в практической работе специалистами сельского хозяйства, либо представлять для них познавательный интерес.

2. На публикацию материалов авторов сторонних учреждений требуется **сопроводительное письмо** за подписью руководителя учреждения (организации). Статьи должны быть отредактированы и подписаны автором (с расшифровкой подписи).

3. В статье, представляемой в раздел «Научное обеспечение АПК», должны сжато и четко излагаться: современное состояние вопроса, описание методики исследования и обсуждение полученных данных. Заглавие статьи должно полностью отражать ее содержание. Основной текст экспериментальных статей необходимо структурировать, используя подзаголовки соответствующих разделов: методика, результаты и обсуждение, заключение или выводы, список литературы.

4. Печатный оригинал статьи должен содержать УДК статьи, название, фамилии и инициалы авторов, их ученые степени и звания (при наличии); аннотацию, выполненную согласно ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76), **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**.

Объем статей не должен превышать 10 страниц машинописного текста через двойной интервал (ГОСТ 7.89-2005). Страницы должны иметь нумерацию.

5. Авторы представляют (одновременно):

- статью в печатном виде – 2 экземпляра, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа формата А4, подписанную на последнем листе второго экземпляра всеми авторами;

- электронную версию текста статьи, названную фамилией первого автора, в редакторе Microsoft Word на дискете (3,5 дюйма), компакт-диске или по электронной почте на адрес publishdalgau@list.ru;

- иллюстрации к статье (при наличии) представляются в электронном виде, в стандартных графических форматах; линии графиков и рисунков в файле должны быть сгруппированы; таблицы – в редакторе MS Word или MS Excel, диаграммы – только в MS Excel, формулы – в стандартном редакторе формул MS Equation.

- сведения об авторе в произвольной форме в печатном виде: Ф.И.О., место работы, должность, ученое звание, степень, телефон и адрес для связи;

- желательно – фотографии автора (ов) любого формата (либо электронным файлом в стандартных графических редакторах на магнитных или лазерных носителях, либо по вышеуказанному адресу e-mail);

7. Список литературы должен быть оформлен согласно ГОСТ 7.1.-2003 в виде общего списка в алфавитном порядке, в тексте указывается ссылка с номером в квадратных скобках.

Оригиналы статей, электронные носители и фотографии автору не возвращаются.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86, Дальневосточный государственный аграрный университет.

тел. 8-4162-513242 – главный редактор; e-mail: tikhonchukp@rambler.ru;

тел. (факс) 8-4162-446544 – для редакции журнала «Вестник ДальГАУ»;

тел. 8-4162-526610 – редакционно-издательский отдел; e-mail: publishdalgau@list.ru

Редактор А.И. Казимова
Компьютерный набор и верстка – Н.Н. Федотова

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г. Подписано к печати _____ г.
Формат 60×90/8. Уч.-изд.л. – 10,8. Усл.-п.л. 15,0. Тираж _____ экз. Заказ _____ .

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства ДальГАУ

675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86

Правила оформления редакционной подписки:

1. Вырежьте квитанцию и перечислите в любом отделении Сбербанка на территории РФ стоимость журнала на расчетный счет ФГОУ ВПО ДальГАУ: стоимость годовой подписки на 2009 год – 960 рублей (1 номер – 240 рублей).
2. Составьте заявку в произвольной форме, в которой укажите ваш почтовый адрес с индексом, ФИО и контактный телефон
3. Вышлите в адрес редакции журнала «Дальневосточный аграрный вестник» **ЗАЯВКУ и КОПИЮ** квитанции об оплате с отметкой банка (можно по факсу: 8-4162-44-65-44).
Адрес: 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86

Платеж	<p>Получатель: <u>УФК по Амурской области (ФГОУ ВПО ДальГАУ)</u> КПП: <u>280101001</u> ИНН: <u>2801028298</u> Код ОКАТО: <u>10401000000</u> Р/сч.: <u>40503810800001000001</u> л/сч. получателя: <u>06082107560</u> в: <u>ГРКЦ ГУ Банка России по Амурской области</u> БИК: <u>041012001</u> К/сч.: _____ Код бюджетной классификации (КБК): <u>08230201010010000130</u> Платеж: <u>за редакционно-издательские услуги</u> (журнал «Дальневосточный аграрный вестник») Платательщик: _____ _____ Адрес плательщика: _____ _____ ИНН плательщика: _____ № л/сч. плательщика: _____ Сумма: _____ р. ____ коп. Подпись: _____ Дата: « ____ » _____ 2008 г.</p>
Квитанция Кассир	<p>Получатель: <u>УФК по Амурской области (ФГОУ ВПО ДальГАУ)</u> КПП: <u>280101001</u> ИНН: <u>2801028298</u> Код ОКАТО: <u>10401000000</u> Р/сч.: <u>40503810800001000001</u> л/сч. получателя: <u>06082107560</u> в: <u>ГРКЦ ГУ Банка России по Амурской области</u> БИК: <u>041012001</u> К/сч.: _____ Код бюджетной классификации (КБК): <u>08230201010010000130</u> Платеж: <u>за редакционно-издательские услуги</u> (журнал «Дальневосточный аграрный вестник») Платательщик: _____ _____ Адрес плательщика: _____ _____ ИНН плательщика: _____ № л/сч. плательщика: _____ Сумма: _____ р. ____ коп. Подпись: _____ Дата: « ____ » _____ 2008 г.</p>

Реквизиты для оплаты подписки юридическими лицами:

Юридический адрес: 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, д.86
ИНН: 2801028298 КПП: 280101001
Лицевой счет: 06082107560 в УФК по Амурской области
(ФГОУ ВПО ДальГАУ – за редакционно-издательские услуги)
Расчетный счет: 40503810800001000001 в ГРКЦ ГУ Банка России по Амурской области
БИК 041012001 КБК 08230201010010000130 ОКАТО 10401000000