

ДЗУГАНОВ Вячеслав Барасбиевич

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ
В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ
(на материалах Кабардино-Балкарской Республики)

Специальность 05.20.01 – Технологии и средства механизации
сельского хозяйства

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора технических наук

Нальчик 2012

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия имени В.М. Кокова» (ФГБОУ ВПО КБГСХА им. В.М. Кокова)

Научный консультант – доктор технических наук, профессор
Кушнарев Леонид Иванович

Официальные оппоненты: **Дидманидзе Отари Назирович**, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина», заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт»

Михлин Владимир Матвеевич, доктор технических наук, профессор, ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка», главный научный сотрудник

Балкаров Руслан Асланбиевич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО КБГСХА им. В.М. Кокова, профессор кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин»

Ведущая организация – ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»

Защита состоится 29 октября 2012 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета Д 220.044.01 ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина» по адресу: 127550, г. Москва, ул. Лиственничная аллея, д. 16-а, корп. 3, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина».

Автореферат разослан « ____ » _____ 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор технических наук,
профессор



А.Г. Левшин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Снижение уровня технической оснащенности с.-х. предприятий и применение устаревших технологий и технических средств, повлекшие сокращение посевных площадей, уменьшение урожайности основных с.-х. культур является одной из основных причин низкой эффективности деятельности сельских товаропроизводителей и сдерживающим фактором применения ресурсосберегающих технологий, модернизации и интенсификации сельскохозяйственного производства. Ресурсосбережение в с.-х. производстве неразрывно связано с применением технологий минимальной обработки почв, комбинированных машин и агрегатов, обеспечивающих выполнение нескольких технологических операций за один проход и повышающих плодородие почв, рациональных машинно-тракторных агрегатов и парков машин.

Анализ эффективности использования машин и машинно-технологических комплексов в АПК показал целесообразность создания машинно-технологических станций (МТС), большинство из которых применяет перспективные технологии и технические средства производства сельхозпродукции с годовой загрузкой машин в 1,8–2,5 раза выше, чем в сельхозпредприятиях, что существенно уменьшает негативное влияние дефицита техники и других материально-технических ресурсов, снижение уровня технической оснащенности АПК. Несмотря на высокую интенсивность использования машин в условиях МТС, более половины станций имеют низкие показатели эффективности производственно-хозяйственной деятельности. Основными причинами этого являются необоснованность: выбора ресурсосберегающих технологий и технических средств; распределения механизированных процессов и работ между исполнителями; формирования состава машинно-технологических комплексов хозяйств и МТС.

Настоящая работа направлена на реализацию региональной программы эффективного использования производственно-экономических ресурсов на основе внедрения ресурсосберегающих технологий и технических средств.

Предметом исследования являются процессы интенсификации машиноиспользования и ресурсосберегающие технологии и технические средства, применяемые при производстве сельхозпродукции и обеспечивающие повышение плодородия почв и эффективное использование материально-технических ресурсов.

Объекты исследований – производственно-технологические условия ведения земледелия в КБР, с.-х. товаропроизводители степной зоны республики и их машинно-тракторный парк (МТП).

Методы исследований. По типовым методикам оценки производственно-экономических условий, адаптированным для Кабардино-Балкарской Республики (КБР), проведен анализ состояния производства с.-х. продукции, применяемых агротехнологий, технической оснащенности и эффективности использования сельхозтехники в хозяйствах республики. Разработаны критерии и методики для обоснования применения ресурсосберегающих технологий и технических средств производства сельхозпродукции на основе методов технико-

экономического моделирования оптимизации распределения механизированных процессов и работ между исполнителями, а также оценки экономической эффективности предлагаемых мероприятий и результатов их внедрения.

Оценка эффективности использования машинно-тракторного парка сельских товаропроизводителей и машинно-технологических станций осуществлялась с использованием методик, разработанных в ВИМе, МГАУ имени В.П. Горячкина, ГОСНИТИ, ВНИПТИМЭСХ, КБГСХА.

Обработка экспериментальных данных и расчетно-аналитическая работа проведены с использованием стандартных методик статистической оценки и обработки результатов экспериментальных исследований.

Научная новизна исследований заключается в разработке и реализации концепции создания многоуровневой системы производственно-технологического обеспечения механизированных процессов в растениеводстве на основе применения ресурсосберегающих технологий и высокопроизводительных технических средств, оптимизации распределения работ между хозяйствами и машинно-технологическими станциями и формирования ими рациональных составов машинно-технологических комплексов.

Практическая значимость. Результаты работы реализованы в виде:

- системы технологических мероприятий, способствующих повышению плодородия почв и урожайности с.-х. культур;

- научно обоснованных предложений по обоснованию и выбору ресурсосберегающих технологий и технических средств производства сельхозпродукции для агропредприятий КБР;

- методики и научно обоснованных рекомендаций по оптимальному распределению механизированных процессов и работ между исполнителями и формированию на этой основе эффективных механизированных структур с требуемыми производственно-экономическими параметрами;

- методики и результатов по обоснованию количественного и марочного состава агропредприятий и машинно-технологических станций в условиях дефицита материально-технических ресурсов и диспаритета цен на них.

Разработанные методики позволили для условий КБР обосновать применение адаптивных ресурсосберегающих технологий производства основных видов с.-х. продукции, параметры и состав машинно-технологических комплексов для производственно-экономических условий с.-х. товаропроизводителей МТС.

Реализация результатов исследования осуществлена:

- при разработке мероприятий по повышению плодородия почв КБР и обосновании применения эффективных ресурсосберегающих технологий и технических средств сельскими товаропроизводителями и машинно-технологическими станциями;

- при обосновании производственно-технологических параметров механизированных подразделений сельских товаропроизводителей и МТС;

- при реализации научно-исследовательского проекта № 10-06-3363 а/Ю Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ) по теме «Анализ и прогноз обеспеченности регионального АПК средствами производства и разработка

стратегии их использования, обслуживания и обновления» в рамках регионального конкурса 2010 «РК 2010 Северный Кавказ: Кабардино-Балкарская Республика»;

– при подготовке к изданию монографий: «Рынок сельскохозяйственной техники», «Техническое обеспечение агропромышленного комплекса на современном этапе: проблемы, пути решения», «Стратегия повышения эффективности использования и обслуживания технических средств производства в аграрном секторе региона», «Агропромышленный комплекс КБР: настоящее и будущее».

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы представлены, доложены и одобрены на международных научно-практических конференциях и научно-практических конференциях КБГСХА им. В.М. Кокова (Нальчик, 2001, 2011), Института информатики и проблем регионального управления КБНЦ РАН (Нальчик, 2007), ВНИПТИМЭСХ (Зерноград, 2008), Пензенской ГСХА (2009, 2010), Хакасском филиале Красноярского ГАУ (2008, 2010), Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова (2007–2010) и в РГНФ (Москва, 2010).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 33 печатные работы, в том числе 4 монографии и 12 научных статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Общий объем опубликованных работ, включая участие в коллективных публикациях, составляет 59,82 п.л. (в том числе лично автора – 42,9).

На защиту выносятся следующие основные положения:

– обоснование применения ресурсосберегающих технологий и технических средств сельхозпроизводства, обеспечивающих высокоэффективное использование МТП в АПК, снижение потребности в материально-технических и энергоресурсах;

– методика и результаты распределения механизированных процессов и работ между сельскими товаропроизводителями и машинно-технологическими станциями и формирования на этой основе оптимальных составов машинно-технологических комплексов;

– методика и результаты оптимизации состава машинно-технологических комплексов хозяйств и МТС с учетом состояния парка машин, фактической их загрузки и различных вариантов обновления и использования МТП степной зоны республики;

– методика и результаты оценки эффективности формирования оптимальных составов машинно-технологических комплексов хозяйств и МТС.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 разделов, основных выводов и рекомендаций, списка использованной литературы и приложений. Работа изложена на 334 страницах машинописного текста, в т. ч. – 54 рисунков, 38 таблиц, список литературы – 230 наименований, в т. ч. 15 – на иностранных языках.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении приведена актуальность проблемы повышения эффективности использования с.-х. техники и обоснованы выбор направления и темы диссертационного исследования, научная гипотеза и цель работы, объект и предмет исследования, научная новизна и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту.

В первом разделе диссертации «Состояние проблемы, задачи и программа исследования» приведены результаты анализа состояния производства с.-х. продукции, технической оснащенности и эффективности производственно-экономической деятельности сельских товаропроизводителей в АПК РФ и, в частности, КБР, установлено влияние технической оснащенности на снижение валового объема производства с.-х. продукции. Изучены различные типы основных потребителей техники и услуг производственно-технологического сервиса: сельских товаропроизводителей, машинно-технологических станций, формы и методы организации использования техники, обобщен отечественный и зарубежный опыт организации использования техники.

Одним из определяющих направлений исследования является разработка комплекса технологических мероприятий по внедрению ресурсосберегающих технологий и технических средств, обеспечивающих снижение потребности в материально-технических и энергоресурсах, сохранность плодородия почв КБР. Вопросами обоснования высокоэффективного использования машинно-тракторного парка АПК занималось значительное число ученых НИИ и вузов страны (ВИМ, ГОСНИТИ, ВНИПТИМЭСХ, МГАУ, Санкт-Петербургского ГАУ, Челябинской ГАА и др.). Основополагающий вклад в науку о машиноиспользовании при решении задач методического, технологического и организационного характера внесен отечественными учеными Б.С. Свирцевским, Г.В. Веденяпиным, С.А. Иофиновым, Ю.К. Киртбая, В.М. Кряжковым, М.С. Рунчевым, Ю.А. Конкиным, Э.И. Липковичем, В.М. Михлиным, А.Н. Скороходовым, О.Н. Дидманидзе, А.Г. Левшиным, Л.И. Кушнаревым и др. Анализ научных исследований по проблеме, обобщение отечественного и зарубежного опыта позволили определить основные направления совершенствования существующей системы машиноиспользования, в основу которых положены почво- и ресурсосберегающие технологии и технические средства, оптимизация распределения механизированных процессов и работ, формирование оптимального состава машинно-тракторного парка.

Целью исследования является повышение эффективности использования машинно-тракторного парка АПК в условиях снижения уровня технической оснащенности сельских товаропроизводителей, дефицита производственно-технических ресурсов и отсутствия возможностей обновления материально-технической базы на основе применения ресурсо- и энергосберегающих технологий и технических средств, формирования в АПК оптимальных механизированных структур.

Поставленная цель работы потребовала решения следующих *задач*:

– исследовать состояние и эффективность производства с.-х. продукции в АПК в условиях снижения уровня технической оснащенности сельских

товаропроизводителей, дефицита и недоступности приобретения техники, диспаритета цен на производственно-технические ресурсы;

- обосновать комплекс технологических мероприятий и технических средств, обеспечивающих сохранение и повышение плодородия почв, снижение потребности в материально-технических и энергоресурсах на выполнение механизированных процессов и работ;

- на основе минимизации потребности в материально-технических и энергоресурсах оптимизировать распределение механизированных процессов и работ между исполнителями (хозяйствами и МТС) и определить их производственные параметры;

- разработать и реализовать технико-экономическую модель оптимизации составов машинно-технологических комплексов хозяйств и МТС на основе минимизации потребности в производственно-технических ресурсах при различных вариантах обновления и использования парка;

- провести технико-экономическую оценку эффективности формирования и использования оптимальных составов машинно-технологических комплексов хозяйств и МТС.

Разработанная для решения поставленных задач программа исследования представлена в виде мультиграфа (рис. 1).

Во втором разделе «Теоретические аспекты ресурсосбережения в машиноиспользовании» изложены основные факторы обеспечения ресурсосбережения при использовании с.-х. техники в различных производственных условиях агропредприятий и машинно-технологических станций, проанализированы основные направления энерго- и ресурсосбережения в машиноиспользовании при производстве продукции растениеводства и определены резервы снижения потребности в них на основе оптимизации организационно-технологических параметров машинно-технологических комплексов (МТК) хозяйств и МТС по критериям ресурсосбережения – минимум прямых эксплуатационных затрат при обосновании рационального распределения механизированных работ между исполнителями и минимум приведенных затрат – при формировании рациональных составов МТК.

Ресурсосбережение – это условие обеспечения конкурентоспособности отечественной с.-х. продукции на основе целенаправленного снижения трудовых, материально-технических и энергетических ресурсов при ее производстве (рис. 2). Основными направлениями эффективного использования материально-технических и топливно-энергетических ресурсов в сельхозпроизводстве являются техническое, технологическое и организационно-экономическое. *Техническое направление* ориентировано на снижение удельного расхода топлива, тепловой и электрической энергии и базируется на внедрении принципиально новых машин и механизмов или их коренной модернизации. Повышение топливной экономичности с.-х. техники определяется конструкционными, эксплуатационными, производственными и почвенно-климатическими факторами. *Технологическое* – предусматривает применение для производства сельхозпродукции современных, менее энергоемких технологий, сокращение, замену и совмещение энергоемких операций, применение альтернативных видов топлива и

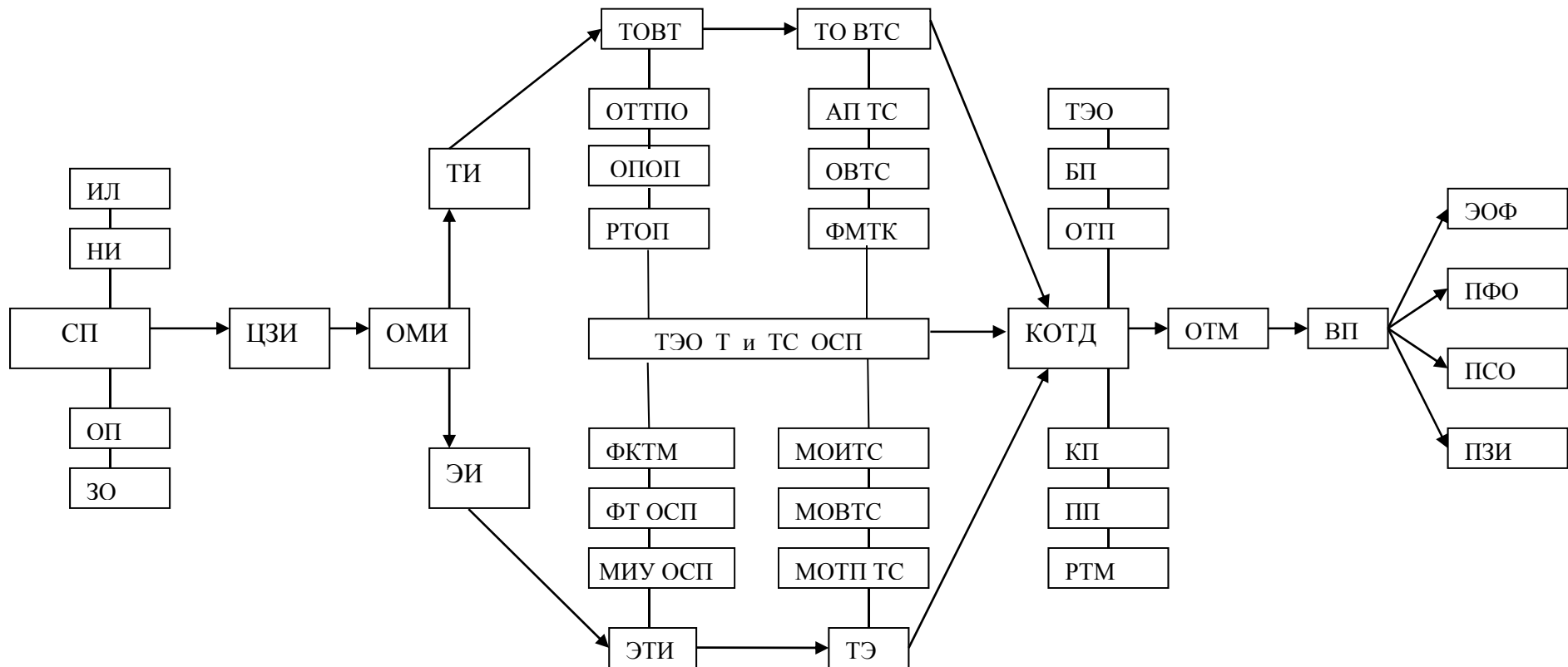


Рисунок 1 – Мультиграф общей программы исследования:

СП – состояние проблемы; ОП – опыт производства; ИЛ – изучение литературы; НИ – предшествующие научные исследования; ЗО – зарубежный опыт; ЦЗИ – цель и задачи исследования; ОМИ – общая методика исследования; ТИ – теоретические исследования; ТОВТ – теоретические основы выбора технологий; ОТПО – обоснование технологических требований к обработке почв; ОПОП – особенности противоэрозионной обработки почв; РТОП – разработка технологий обработки почв; ТОВТС – теоретическое обоснование выбора технических средств; АПТС – анализ выпускаемых промышленностью технических средств; ОВТС – обоснование выбора технических средств; формирование машинно-технологических комплексов обработки почв; ФМТК – формирование машинно-технологических комплексов; ТЭО Т и ТС ОСП – технико-экономическая оценка технологий и технических средств обработки почв; ЭТИ – экспериментальные технологические исследования; МИУ ОСП – методика исследования условий обработки почв; ФТ ОСП – формирование требований к обработке почв; ФКТМ – формирование комплекса технологических мероприятий; ТЭ – теория эксперимента; МОПТС – методика определения технологических параметров технических средств, МОИТС – методика организации использования технических средств; МОВТС – методика обоснования выбора технических средств; КОТД – комплект организационно-технологической документации; ТЭО – технико-экономические обоснования; БП – бизнес-планы; ОТП – организационно-технологическая документация; КП – комплексные проекты; ПП – проектные предложения; РТМ – руководящие технологические материалы; ОТМ – организационно-технологические мероприятия; ВП – внедрение в производство; ЭОФ – экономическая оценка функционирования; ПФО – предложения в федеральные органы; ПСО – предложения смежным отраслям; ПЗИ – предложения заводам-изготовителям.



Рисунок 2 – Направления ресурсосбережения в машиноиспользовании и их эффективность

энергии, перенос ряда мобильных технологических процессов на стационар с применением электроэнергии. При традиционных способах проведения механизированных работ значительная доля энергии расходуется на перемещение сельхозмашин и орудий: на пахоте – до 55 %, при севе – до 60 %. Применение комбинированных машин снижает расход топлива на 20–30, металлоемкость комплекса машин – на 20–25 %. *Организационно-экономическое* – обеспечивает экономию и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов на основе оптимизации структуры производства и размещения с.-х. культур, стимулирования организации эффективного использования ресурсов.

Современные агротехнологии представляют собой комплексы технологических операций по управлению производственным процессом возделывания культур для достижения планируемых урожайности и качества продукции при обеспечении экономической эффективности. По фактору интенсивности различают: экстенсивные, нормальные, интенсивные и высокоинтенсивные. Они связаны в единую систему управления агроландшафтом через севообороты, системы обработки почвы, удобрения и средства защиты растений.

Многообразие возделываемых с.-х. культур в Северо-Кавказском регионе, различие их предшественников, высокая интенсивность обработки почвы, опасность развития эрозионных процессов требуют использования почвозащитных малоэнергоёмких агротехнологий, обеспечивающих существенное снижение негативного воздействия машин на почву.

Выбор оптимальной системы обработки почвы лежит в широком диапазоне всевозможных решений от традиционной системы вспашки до нулевой обработки через множество вариантов безотвальных, плоскорезных, отвальных обработок и их комбинаций при различных уровнях минимизации. Этот выбор определяется экологическим разнообразием условий, требованиями культур и уровнем интенсификации производства, в частности, обеспеченностью агрохимическими ресурсами.

Важнейшим направлением ресурсосбережения является минимизация почвообработки. Применение минимальных и нулевых обработок способствует снижению испарения влаги с поверхности почвы. Достоинством минимальных, особенно нулевых, обработок являются экономия топлива, сокращение затрат, проведение работ в сжатые сроки, высвобождение времени у товаропроизводителей. Их главным недостатком является нарастание засоренности посевов.

Высокопроизводительное использование техники – один из решающих факторов повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Однако имеющиеся недостатки в организации процессов использования, морально и физически изношенный машинно-тракторный парк приводят к значительному недоиспользованию номинальной производительности техники, особенно мощных скоростных тракторов и новых комбайнов. В результате, основные полевые работы (заготовка кормов, уборка хлебов, пахота и др.) осуществляются с нарушениями агротребований. Это ведет к недобору урожая, удорожанию продукции, снижению ее качества. В этих условиях перед системой машиноиспользования, включающей механизированные структуры хозяйств и МТС стоят задачи по

обеспечению эффективности производства за счет высокопроизводительного использования техники, внедрения прогрессивных технологий, организации производственно-технологического обслуживания сельских товаропроизводителей. При этом дополнительный доход от реализации ресурсосберегающих технологий может быть получен от повышения урожайности возделываемых культур и ввода дополнительных площадей в севооборот, что потребует дополнительных инвестиций, как на их проведение, так и на приобретение технических средств. Критерий целесообразности их производства можно представить в общем виде

$$\Delta\Pi \geq \Pi_3 + E_H \cdot K, \quad (1)$$

где $\Delta\Pi$ – прирост прибыли от реализации дополнительно полученной продукции, р./га; Π_3 – удельные затраты на производство дополнительной продукции, р./га; K – капиталовложения на техническое обеспечение ресурсосберегающих технологий, р./га; E_H – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений.

Дополнительная прибыль от производства и реализации дополнительной продукции может быть получена как разность между ценой реализации и производственными затратами

$$\Delta\Pi = (C - C_{II}) \cdot \Delta Y \cdot \Delta S, \quad (2)$$

где C – цена реализации продукции, р./т; C_{II} – себестоимость производства продукции, р./т; ΔY – прирост урожайности, т/га; ΔS – прирост посевных площадей, га.

Основную часть издержек на механизированные работы составляют прямые эксплуатационные затраты (45–85 %), которые включают: амортизацию машин (экономическая оценка технического потенциала), затраты на топливно-смазочные материалы, на содержание МТП, оплату труда механизаторов и другие расходы, которые определяют, в первую очередь, потребности и расходы соответствующих видов ресурсов на выполнение конкретных видов механизированных работ или технологических операций.

В общем виде прямые издержки C_{II} на механизированные работы определяются по формуле

$$C_{II} = A + Z_H + Z_{ТСМ} + Z_{ТОРХ} + O_{ПР}, \quad (3)$$

где A – амортизационные отчисления на полное восстановление МТА (машин), р.; Z_H – заработная плата основных производственных рабочих с начислениями, р.; $Z_{ТСМ}$ – затраты на топливно-смазочные материалы, р.; $Z_{ТОРХ}$ – затраты на ТО, ремонт и хранение МТА (машин), р.; $O_{ПР}$ – сумма общепроизводственных расходов предприятия, р.;

Учитывая ресурсообеспечивающий характер эксплуатационных затрат, представляется целесообразным использовать их в качестве критериального показателя при решении задачи оптимизации распределения механизированных процессов и работ, технологических операций производства сельскохозяйственной продукции. Это требует детализации показателей, что позволяет получить следующие выражения для определения суммы прямых эксплуатационных затрат (C_{II}) – критерия оптимизации распределения механизированных работ, который должен стремиться к минимуму:

$$C_{II} = \frac{1}{W_q} \cdot \left[\frac{B_M \cdot K_\Gamma}{R \cdot K_{II}} + C_{mc} \cdot K_T \cdot K_o \cdot K_n \cdot K_o \right] +$$

$$+ \left[h \cdot K_P \cdot (C_T + h_M \cdot C_M) + H^T \cdot K_{II} \right] \rightarrow \min, \quad (4)$$

где $W_{ч}$ – часовая производительность машины на конкретной технологической операции, в физ. га; B_M – балансовая стоимость машины, р.; R – ресурс машины за срок службы, установленный изготовителем, ч; K_T – коэффициент технической готовности; K_{II} – коэффициент перевода физ. га в усл. эт. га; $C_{мс}$ – часовая тарифная ставка руб.; K_T – тарифный коэффициент работника в соответствии с присвоенным разрядом по ЕТС; K_{δ} – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату работника; K_n – коэффициент учитывающий единый социальный налог; K_o – повышающий отраслевой коэффициент; h – типовая норма расхода топлива на выполнение 1 га механизированных работ технологической операции, кг (л) / га; C_T, C_M – цена топлива и масел, р. / кг (л); K_P – обобщенный поправочный коэффициент для корректировки норм расхода топлива для конкретных производственных условий; h_M – установившаяся норма расхода масел в % от расхода топлива; H^T – норматив затрат на ТОРХ, для конкретной марки тракторов (комбайнов), р./усл. эт. га.

При реализации технико-экономической модели на основе данного критерия необходимо учитывать следующие условия и ограничения: все работы выполняются строго в агротехнические сроки; наработка МТА по конкретным видам работ не ниже сезонной нормативной; коэффициент готовности существующего парка не ниже 0,6, нового – 0,85.

В данном случае прямые эксплуатационные затраты являются показателем, характеризующим по стоимости все виды производственных ресурсов, необходимых для выполнения механизированных работ хозяйствами и МТС, определив значения которых для всего комплекса технологических операций по производству сельхозпродукции и всей совокупности вариантов машинно-тракторных агрегатов появляется возможность обосновано, по их наименьшему значению установить оптимальное распределение видов и объемов механизированных работ между исполнителями: хозяйствами и МТС.

Необходимость повышения эффективности производства требует проведения оптимизации при обосновании перспективного развития МТП сельскохозяйственных организаций и машинно-технологических станций, муниципального района и республики в целом. Потребность в технике рассчитывают исходя из конкретных условий производства механизированных работ: структуры посевных площадей, технологий возделывания культур, почвенно-климатических условий, обеспеченности механизаторскими кадрами и т.д. В качестве критерия оптимизации принят минимум приведенных затрат:

$$z = c + E \cdot k + B \rightarrow \min, \quad (5)$$

где c – текущие эксплуатационные расходы, р.; k – балансовая стоимость машин (затраты на приобретение техники), р.; E – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; B – затраты на аренду сельскохозяйственной техники, р.

В качестве теоретической основы решения задачи оптимизации количественного и марочного состава машинно-тракторного парка использованы принципы теории игр и принятия решений в условиях определенности. Модель оптимизации структуры МТП хозяйств и МТС применительно к выполнению определенного набора сельскохозяйственных работ в установленные агротехнические сроки учитывает возможность списания и доукомплектования МТП хозяйств и МТС за счет приобретения или аренды техники.

Выбранный отрезок времени можно представить в виде T - периодов, каждому из которых соответствует свой набор работ: $N_1, N_2 \dots N_T$, выполняемых одновременно; для их выполнения работ используются K - видов тракторов. Пусть x_{kit} – число тракторов k -го вида, используемых для выполнения i -го вида работы в t - периоде ($k = \overline{1, n}$; $i = \overline{1, N_n}$; $t = \overline{1, T}$). Для выполнения различных видов работ каждая марка трактора используется с определенным количеством сельхозмашин, образуя агрегаты. Пусть Y_{kit} – число сельхозмашин, используемых с трактором k -ой марки для выполнения i -го вида работы в периоде t , x^a_{kit} – число агрегатов k -го вида, необходимых для выполнения i -го вида работы в периоде t . Производительность агрегата k -го вида при выполнении i -го вида работы в периоде t равна $P_{kit} \cdot T_{it}$ – сроки выполнения i -го вида работы в периоде t .

Система ограничений модели отражает необходимость выполнения работ в заданные сроки, баланса использования МТП, выполнения технологически связанных работ в определенной последовательности.

Первую группу из этих ограничений с учетом возможности аренды агрегатов, в случае необходимости, можно записать в виде:

$$\sum_{k=1}^n P_{kit} \cdot T_{it} \cdot x^a_{kit} + \sum_{k=1} P_{kit} \cdot T_{it} \cdot x^{ap}_{kit} = V_{it}, \quad (6)$$

$$(i = \overline{1, N_n}; t = \overline{1, T}),$$

где x^{ap}_{kit} – количество арендуемых агрегатов k -го вида при выполнении i -ой работы в период t ; затраты на аренду агрегата x^{ap}_{kit} известны и равны a_{kit} .

Вторая группа ограничений: все машины имеются в необходимом количестве. В период T работа n этого периода требует максимальное количество машин. Если z_{knt} – имеющееся количество машин k – вида; x^n_{knT} и Y_{knT} – количество приобретаемых и списываемых в этом периоде машин, то можно записать:

$$z_{knT} + x^n_{knT} - Y_{knT} \geq x_{knT}, \quad (7)$$

$$(k=1, \dots, n)$$

Наличие машин k –го вида с учетом их приобретения и выбытия должно быть не менее требуемого количества для выполнения n -го вида работы за период T .

Для определения количества сельхозмашин и орудий, необходимых для образования агрегата x^a_{kit} , можно пользоваться технико-экономическими коэффициентами:

$$x^{об}_{kit} = x_{kit} \cdot \alpha_{kit}. \quad (8)$$

Правильно обоснованный состав МТП должен учитывать: перспективы развития хозяйств и применение ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур; обеспечивать выполнение всех работ в сжатые агротехнические сроки с высоким качеством и с меньшими энергозатратами; повышать производительность труда, урожайность культур и снижать себестоимость продукции.

В третьем разделе «Методика обоснования рациональной организации машинно-тракторного парка в АПК» изложены особенности методического подхода и принципиальная блок-схема алгоритма реализации задач оптимизации распределения механизированных процессов и работ между хозяйствами и МТС, формирования их машинно-технологических комплексов при применении обычных и ресурсосберегающих технологий производства продукции растениеводства, с учетом имеющегося парка машин и различных вариантов их приобретения.

Выбор и комплектование состава машинно-тракторного парка является одной из основных задач, от решения которых зависят производительность и качество работ, издержки на их выполнение и конечные результаты работы хозяйств и МТС, применения перспективных технологий. Учитывая особенности эксплуатации машинно-тракторного парка в сельхозпроизводстве, его марочный состав определялся на основании оптимизации распределения механизированных работ по минимальному значению прямых эксплуатационных затрат. Для их определения в работе предложены методики, новизна которых заключается в способах определения: затрат на амортизацию машин исходя из полного ресурса машины (по паспорту); норматива и затрат денежных средств на техническое обслуживание, ремонт и хранение машинно-тракторного парка на основании разработанной методики; затрат на топливно-смазочные материалы и рабочие жидкости на основании зависимостей, учитывающих фактический их расход. Методика позволяет оптимизировать количество машин и годовую их загрузку, существенно снижая потребности хозяйств и станций в капиталовложениях. Оптимизация использования машинно-тракторного парка в хозяйствах-заказчиках и МТС, обоснование производственных параметров станций и ее основных подразделений осуществлено в следующей последовательности (рис. 3).

При этом использовали параметры оптимизации, отражающие реальные условия эксплуатации МТП по следующим вариантам организации выполнения механизированных работ:

- силами и средствами (изношенными и устаревшими) сельских товаропроизводителей;
- силами сельских товаропроизводителей с помощью новых приобретаемых средств механизации;
- с привлечением сил и средств обслуживающих организаций (МТС, мехотрядов предприятий технического сервиса и др.).

Планирование, контроль и анализ фактического потребления различных видов производственных ресурсов осуществляется методом сравнительной оценки вариантов организации использования машинно-тракторного парка.

Снижение прямых эксплуатационных затрат на выполнение механизированных работ, определяющих экономическую оценку стоимости потребляемых ресурсов является необходимым условием повышения эффективности сельхозпроизводства и выбора эффективных технологий и технических средств.



Рисунок 3 – Блок-схема алгоритма обоснования производственно-технологических параметров механизированных подразделений хозяйств и МТС

При выполнении исследования использованы стандартные методики для комплексной оценки эффективности организационно-технологических мероприятий эксплуатации машинно-тракторного парка хозяйств и МТС, пакеты прикладных программ Microsoft Excel для ПЭВМ и др.

В четвертом разделе «Результаты исследований и их анализ» приведены результаты реализации поставленных задач по обоснованию рациональной организации использования машинно-тракторного парка в АПК на фактических материалах и исходных данных модельного района и модельных хозяйств Кабардино-Балкарской Республики на основе применения адаптивных технологий для предгорного рельефа местности; приведены результаты оптимизации распределения механизированных процессов и работ между исполнителями и обоснования составов МТК агропредприятий и машинно-технологических станций, установлены границы их эффективного применения; приведены зависимости изменения основных показателей ресурсоемкости производства сельхозпродукции при внедрении результатов исследования.

Обоснование рациональной организации использования машинно-тракторного парка в АПК. Особенности эксплуатации машинно-тракторного парка в МТС во многом определяются природно-экономическими условиями различных регионов Российской Федерации, которые влияют на направления и специализацию сельхозпроизводства, его ресурсоемкость и эффективность, количественный и марочный состав техники и т. д. Обоснование рациональной организации использования МТП осуществлялось на конкретном районе-представителе (Прохладненском районе КБР) и модельном ряде коллективных и фермерских хозяйств, имеющих близкие к типичным производственно-экономические условия и показатели машиноиспользования. Обоснование и выбор объектов исследования осуществлялся по показателям, обуславливающим уровень и эффективность использования МТП.

Интенсивность обработок, увеличение уплотняющего действия тяжелых машин и орудий при многократных проходах на почву, высокая энергоемкость отвальной обработки почвы являются негативными последствиями применяемых в сельхозпроизводстве технологий. Применение минимальной обработки почвы, обеспечивающей уменьшение энергетических, трудовых и материальных затрат путем сокращения числа, глубины и площади обработки, совмещения операций является перспективным направлением для КБР.

Применение отдельных элементов минимальной обработки целесообразно на легко- и среднесуглинистых черноземных почвах республики, технологическая схема которой представлена в табл. 1.

Разнообразие природных условий, технологий возделывания сельскохозяйственных культур, структуры посевных площадей и т.д. требуют для выполнения механизированных работ обоснованного выбора тракторов и сельхозмашин с учетом факторов: длины гона, рельефа местности, удельного сопротивления почв, урожайности культур. Эти факторы действуют на потребность в технике не изолированно один от другого, а вместе и разнонаправлено.

В результате производительность машинно-тракторных агрегатов увеличивается или уменьшается, являясь выражением этого общего влияния, и, соответственно, имеются верхние и нижние границы производительности машинно-тракторных агрегатов, отличающиеся друг от друга приблизительно в 2 раза (рис. 4 и 5). Для предгорных условий Кабардино-Балкарской Республики особую значимость имеет влияние рельефа местности. Рельеф степной сельскохозяйственной зоны волнистый с уклонами 0,003–0,001 и располагается над уровнем моря 400–600 метров.

Обоснованность количественного и марочного состава МТП хозяйств и МТС является основой их высокоэффективного функционирования и требует проведения оптимизации распределения механизированных работ между их исполнителями на основе принятого критерия – прямых эксплуатационных

Таблица 1 – Технологическая схема и технические средства энергосберегающей обработки почвы под зерновые

Культура	Предшественник	Обработка		
		прием	глубина, см	состав агрегата
<i>основная</i>				
Озимые	однолетние травы	лущение, дискование	6-8 10-12	ВТ-100 + ЛДГ-10 или БДТ-3 ВТ-100+БДТ-3; Т-150+БДТ-7
Яровые	озимые	лущение, дискование или мелкая вспашка	6-8 10-12 14-16	ВТ-100 + ЛДГ-10 или БДТ-3 ВТ-100+БДТ-3 (5,7) ВТ-100+ПН-4-35
Яровые	картофель и другие пропашные	дискование или плоско-резная обработка	10-12 10-12 20-25	ВТ-100+БДТ-3 (5,7) Т-150+КПШ-9 (5,11) ВТ-100+КПГ-2,2 (250)
Яровые	однолетние травы	лущение, дискование	6-8 10-12	ВТ-100+БДТ-3 или Т-150+БДТ-7 ВТ-100+БДТ-3 или Т-150+БДТ-7
<i>предпосевная</i>				
Озимые	однолетние травы	культивация	6-8 10-12	ВТ-100 + КПЭ-3,8 + РВК-3,6; Т-150 + КПШ-9(5,11)+ ЗККШ6 или КПШ-8. Для легких почв: МТЗ-80+КПС-4;МТЗ-80+ЗККШ-6 Т-150 + РБР-4А
Яровые	озимые	культивация	6-8 10-12 14-16	То же
Яровые	картофель и другие пропашные	культивация	10-12 10-12 20-25	То же
Яровые	однолетние травы	культивация	6-8 10-12	То же

затрат по МТП на выполнение конкретной технологической операции или работы, которые должны быть минимальными. По их минимальному значению делается вывод о выполнении механизированных процессов и работ тем или

иным исполнителем. Минимальное значение эксплуатационных затрат зависит от объема выполняемых в течение года механизированных работ.

Виды механизированных работ, по которым проводилась данная оценка взяты из действующих технологических карт на механизированные работы. Нормы выработки и расхода топлива на полевые механизированные работы, их трудоемкость, требования по агросрокам и качеству, выполняемых работ приняты на основе соответствующих сборников справочных материалов, типовых технологических процессов производства продукции растениеводства. Оценка исправности техники, ее загрузка в течение года и интенсивность использования в течение суток осуществлялась на основании фактических данных хозяйств и МТС о готовности техники.

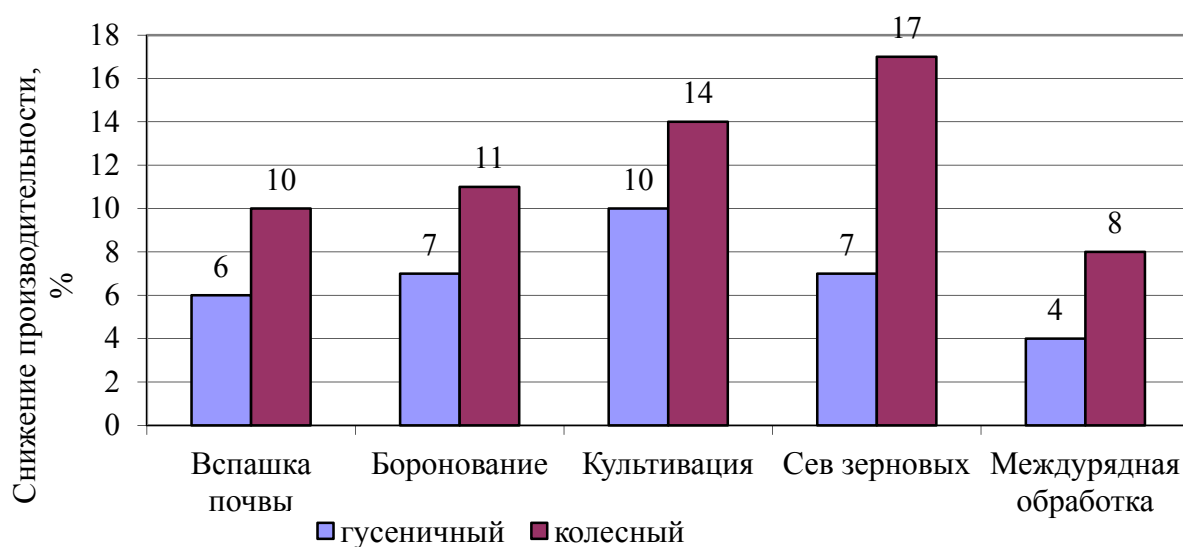


Рисунок 4 – Влияние рельефа местности на производительность МТА по видам работ

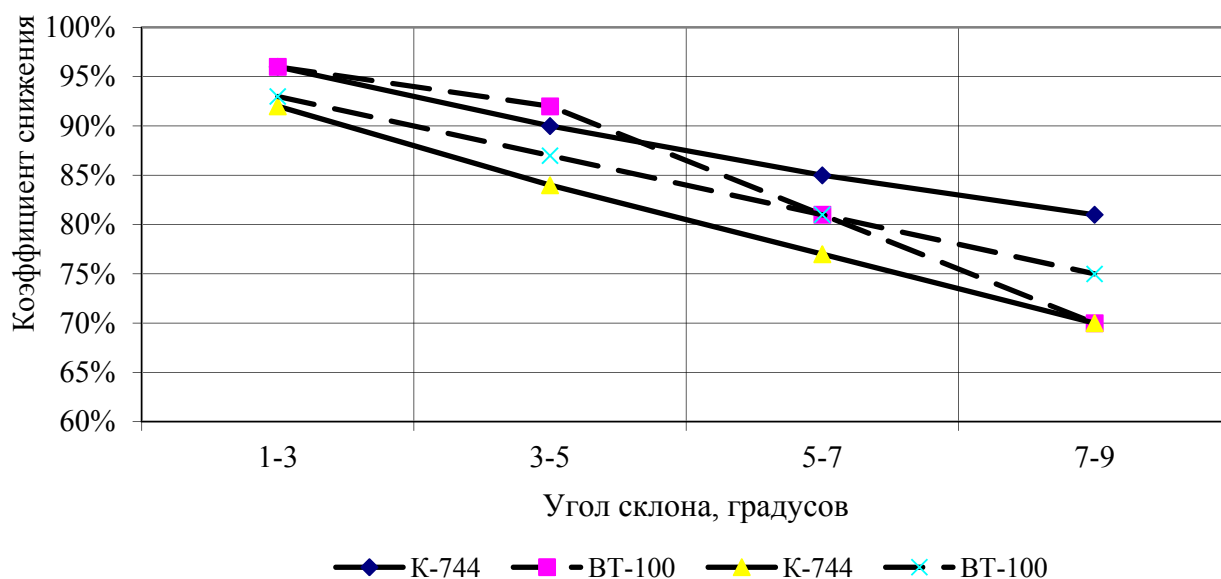


Рисунок 5 – Влияние рельефа местности на производительность МТА по маркам тракторов

Практическая реализация технико-экономической модели по оптимизации распределения механизированных работ по различным вариантам их выполнения позволила получить зависимости удельных эксплуатационных затрат по основным маркам тракторов. Для нового парка машин они несколько выше в условиях МТС (рис. 6), так как они чаще всего приобретают новую технику на основе лизинга, что удорожает ее примерно 1,4–1,6 раза. При увеличении загрузки техники в хозяйствах до уровня ее загрузки в машинно-технологических станциях, удельные эксплуатационные затраты становятся примерно одинаковыми (рис. 7).

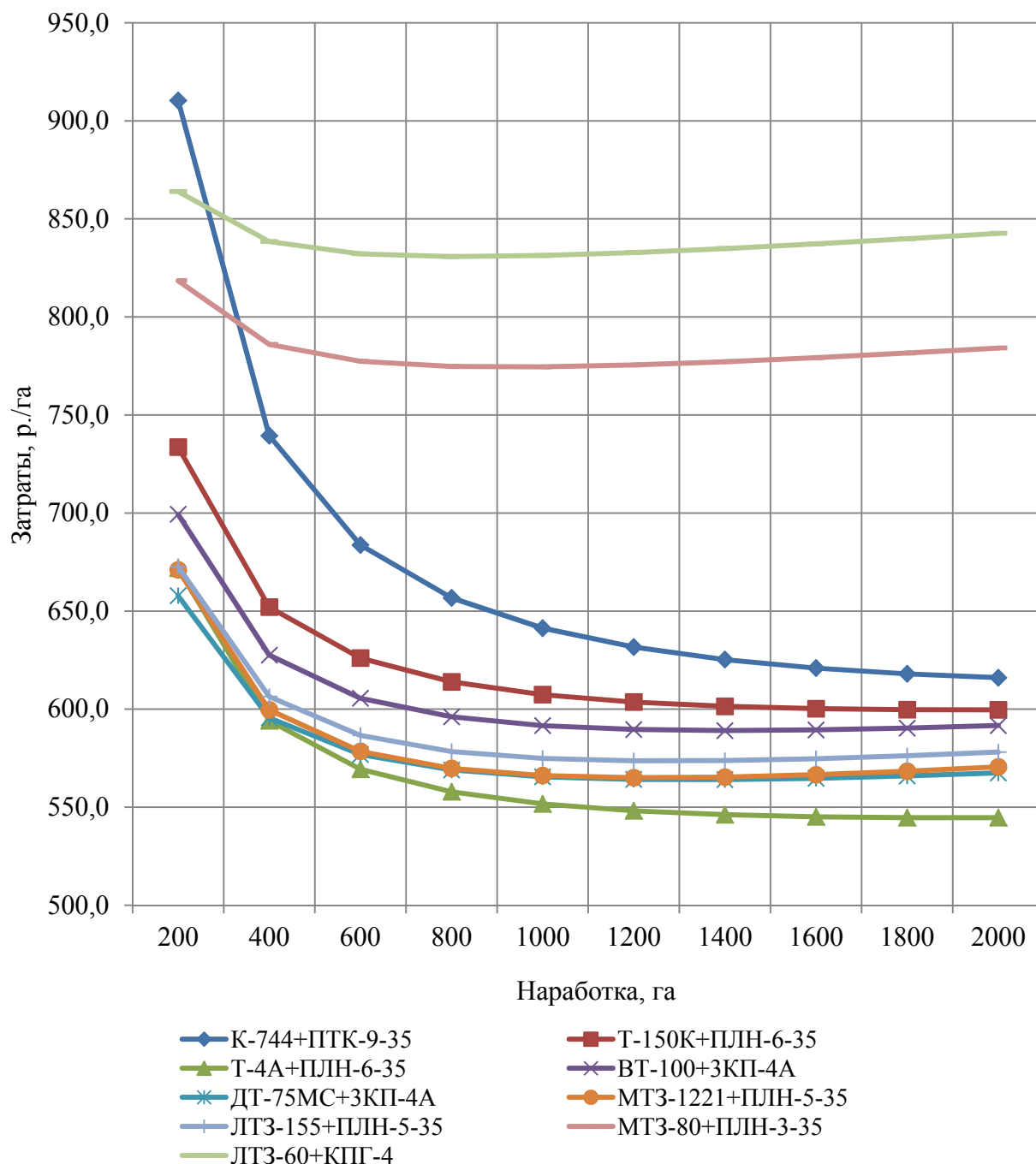


Рисунок 6 – Зависимости удельных эксплуатационных затрат от наработки тракторов в условиях МТС (новый парк)

Исключение при этом составили результаты расчетов, полученные для реально существующего МТП в агропредприятиях КБР, физически и морально изношенного, имеющего средний возраст около 16 лет, самортизировавшегося более чем на 80 % (рис. 8).

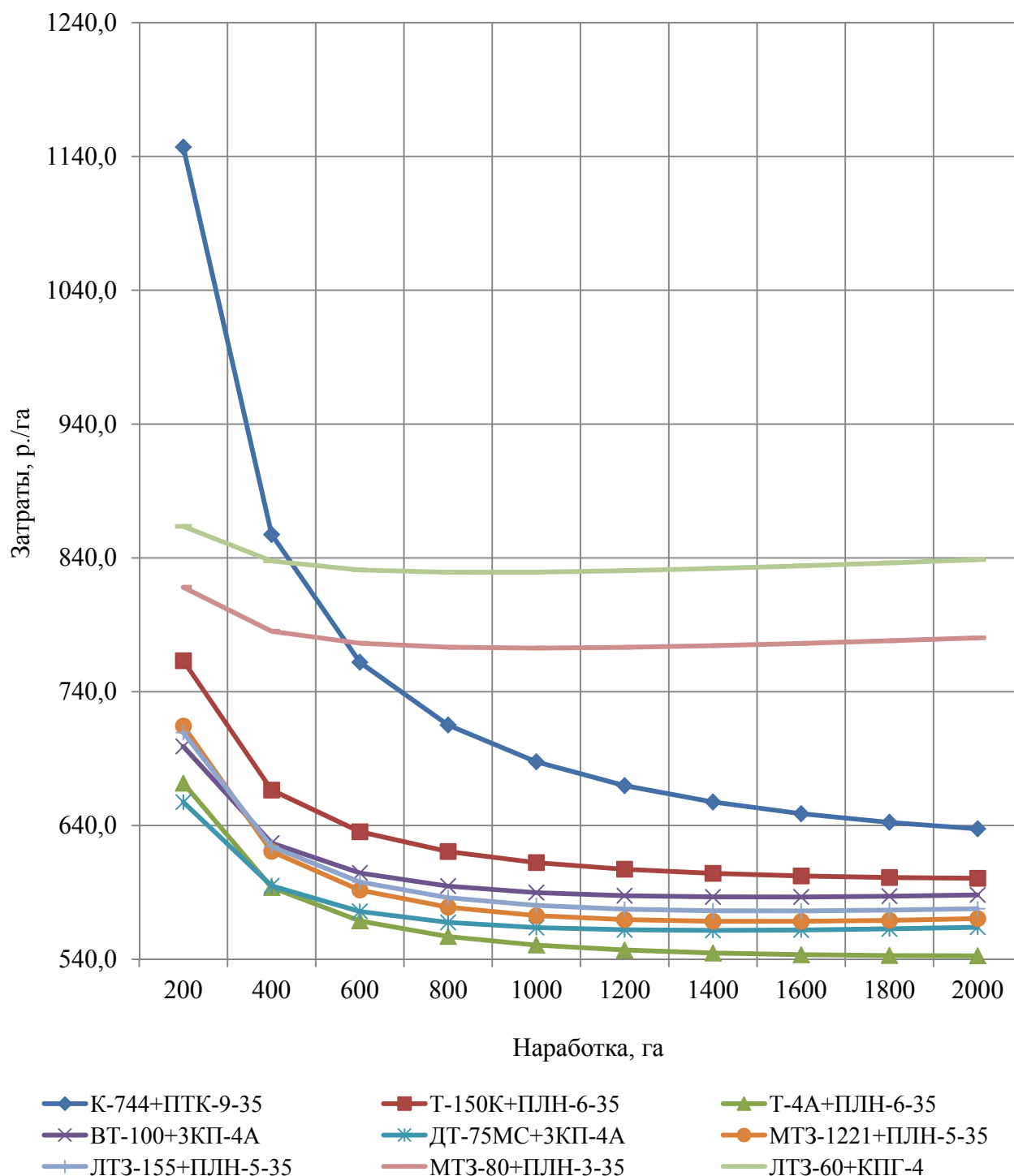


Рисунок 7 – Зависимости удельных эксплуатационных затрат от наработки тракторов в условиях агропредприятий (новый парк)

В тоже время, проведенный анализ эффективности использования МТП в условиях различных предприятий и организационно-экономических форм использования техники показал, что среднестатистическая наработка тракторов у

сельских товаропроизводителей составляет около 500–600, а в МТС 1500–2000 усл. эт. га. Поэтому при сравнительной оценке эффективности исходили из сопоставления не только полученных значений удельных эксплуатационных затрат при равных значениях наработки, но и сравнивали их для достигнутого уровня фактических наработок агропредприятий и МТС.

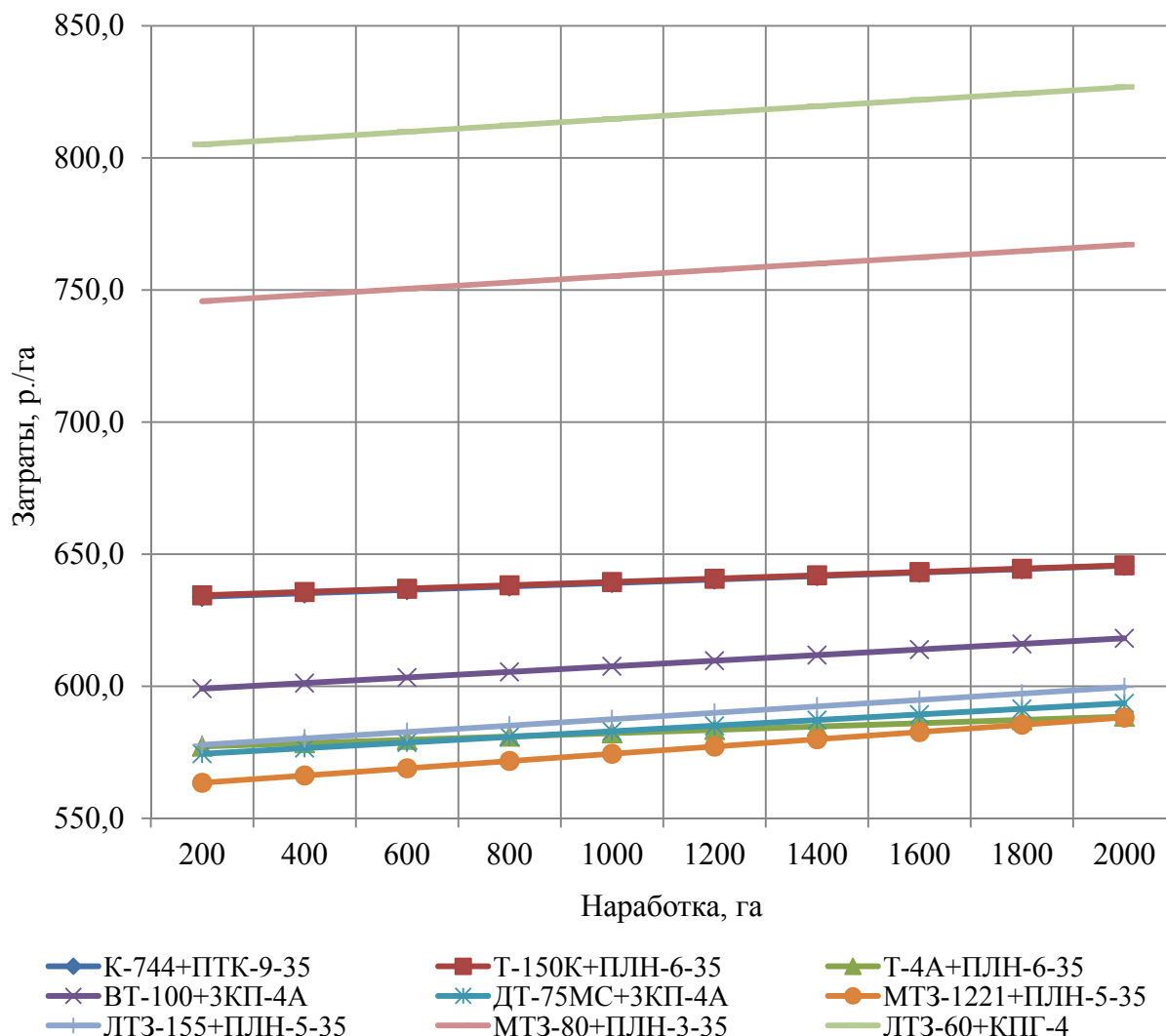


Рисунок 8 – Зависимости удельных эксплуатационных затрат от наработки тракторов в условиях агропредприятий (существующий парк)

Результаты анализа динамики удельных эксплуатационных затрат для различных марок тракторов в зависимости от годового объема выполняемых механизированных работ показали, что эффективное использование энергонасыщенных тракторов классов 30 и 50 кН возможно при обеспечении их годовой загрузки не менее 1250–1500 усл. эт. га (рис. 9 и 10). Полученные результаты расчетов и построенные по ним графические зависимости показывают, что практически по всем основным маркам сельскохозяйственных тракторов при их наработке до 500–600 усл. эт. га на трактор в условиях агропредприятий большинство технологических операций по механизированному производству сельхозпродукции целесообразно выполнять силами и имеющимися средствами хозяйств.

Для тракторов класса 30 кН (типа Т-4А, ДТ-75М, ВТ-100) граница эффективной нагрузки в МТС снижается до 750–850 усл. эт. га, а остальных тракторов до 500–650 усл. эт. га. Исключение составляют тракторы типа МТЗ-80/82 и ЛТЗ-60/65, которые на тяжелых энергоемких работах (вспашка, плоскорезная обработка и т.п.) имеют высокий расход топлива и, соответственно, высокий уровень эксплуатационных расходов. Это указывает на нецелесообразность их применения на данных механизированных работах.

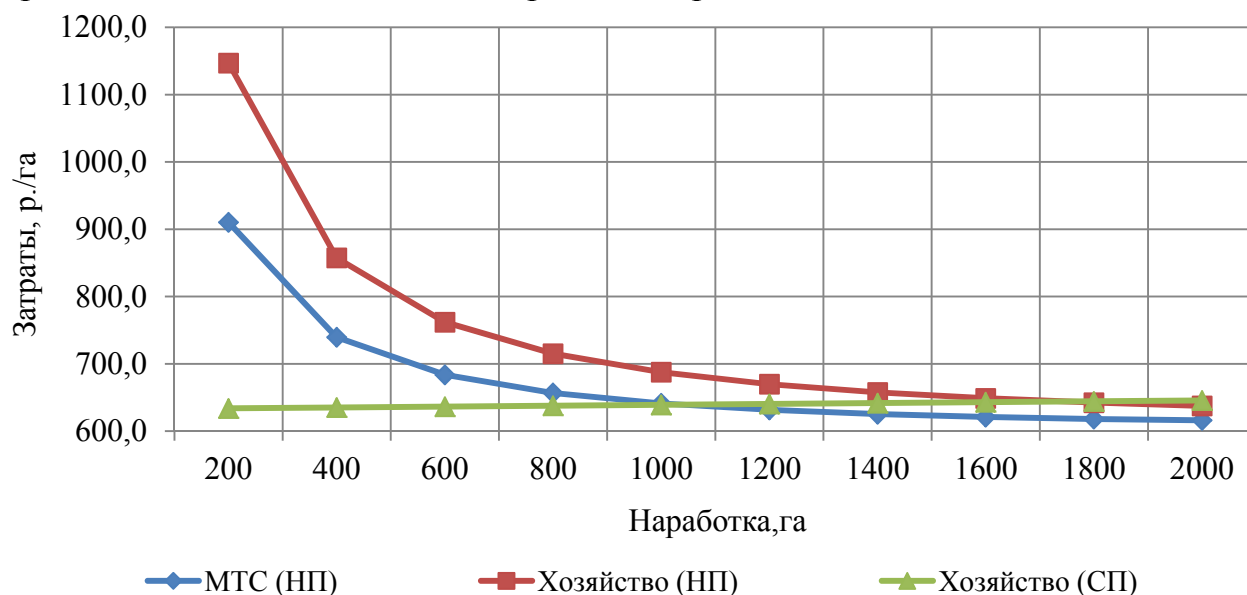


Рисунок 9 – Сравнительная оценка эксплуатационных затрат по тракторам К-744 (К-701)

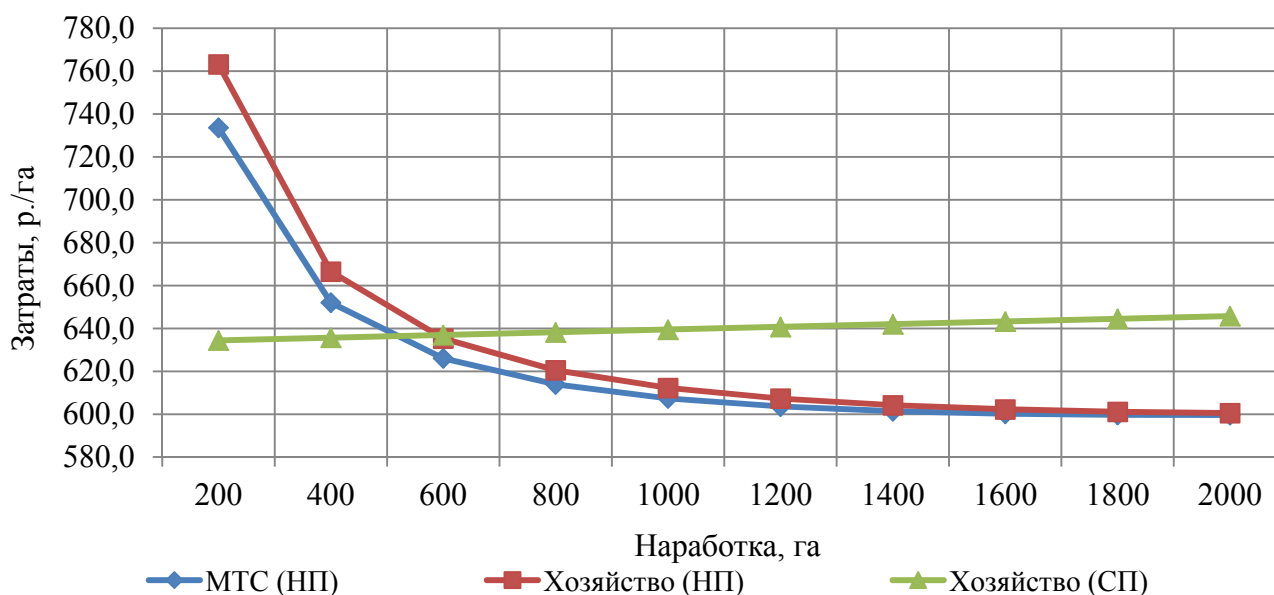


Рисунок 10 – Сравнительная оценка эксплуатационных затрат по тракторам Т-150К (ХТЗ-150К-09)

Наиболее эффективными с точки зрения минимизации эксплуатационных затрат как в условиях МТС, так и с.-х. предприятий при применении обычных технологий возделывания и уборки сельскохозяйственных культур являются тракторы классов 14, 20 и 30 кН, имеющие значительно меньшую стоимость и

более высокую годовую загрузку на большинстве технологических операций в течение календарного года.

Анализ графических зависимостей по основным технологическим операциям и машинно-тракторным агрегатам позволил установить пределы их эффективной годовой загрузки для принятых вариантов расчетов (табл. 2).

Таблица 2 – Границы эффективной загрузки машинно-тракторных агрегатов

Вид механизированных работ	Состав МТА	Границы эффективной загрузки МТА, га		
		Хозяйство (СП)	МТС (НП)	Хозяйство (НП)
1	2	3	4	5
Лушение, дискование стерни, боронование	К-744 (К-701)+ЛД-20	до 1800	1800–2000	более 2000
	Т-150К (ВТ-175С)+ЛД-15	до 1400	1400–1800	более 1800
	Т-4А+ЛД-15	до 1400	1400–1800	более 1800
	ВТ-100+ЛД-15	до 1000	более 1000	более 1000
	ДТ-75МС+ЛД-10	до 1000	более 1000	более 1000
	МТЗ-80+ЛД-5	до 800	800–1000	более 1000
	ЛТЗ-60+ЛД-5	до 600	800–1000	более 1000
Вспашка почвы на глубину 20–22 см	К-744(К-701)+ПТК-9-35	до 1000	1000–1800	более 1800
	Т-150К+ПЛН-6-35	до 550	более 1200	более 1200
	Т-4А+ПЛН-6-35	до 500	более 1200	более 1200
	ВТ-100+ПН-5-35	до 600	более 600	более 600
	ДТ-75МС+ПН4-35	до 600	более 600	более 600
	МТЗ-1221+ПЛН-5-35	до 800	800–1600	более 1600
	ЛТЗ-155+ПЛН-5-35	до 650	650–1600	более 1600
Глубокая плоскорезная обработка	К-744+2КПГ-2,2	до 2000	более 2000	более 2000
	Т-150К+КПГ-250	до 1800	более 1800	более 1800
	Т-4А+КПГ-2-150	до 1800	более 1800	более 1800
	ВТ-100+КПГ-250	до 800	800–1200	более 1200
	ДТ-75МС+КПГ-250	до 800	800–1200	более 1200
	МТЗ-1221+КПГ-250	до 1800	более 1800	более 1800
	ЛТЗ-155+КПГ-250	до 1800	более 1800	более 1800
Основная обработка почвы комбинированными агрегатами	К-744+АКП-8,5	до 1250	1250–2500	более 2500
	Т-150К+АКП-6	до 1400	1400–1600	более 1600
	Т-4А+АКП-6	до 1400	более 1600	более 1600
	ВТ-100+АКП-2,5	до 1500	более 1500	более 1500
	ДТ-75МС+АКП-2,5	до 1400	более 1400	более 1400
	МТЗ-1221+АКП-4,3	до 1400	более 1400	более 1400
	ЛТЗ-155+АКП-4,3	до 1400	более 1400	более 1400
Обработка почвы и посев зерновых посевными комбинированными агрегатами	К-744+ ПК-12,2 «Кузбасс»	до 800	более 800	более 800
	К-744+ ПК-9,7 К «Кузбасс»	до 750	более 750	более 750
	К-744+ ПК-9,7 «Кузбасс»	до 750	более 750	более 750
	К-744+ ПК-8,5К «Кузбасс»	до 750	более 750	более 750
	К-744+ ПК-8,5 «Кузбасс»	до 750	более 750	более 750

1	2	3	4	5
	К-744+ ПК-12,5 "Томь"	до 800	более 800	более 800
	К-744+ ПК-10,6 "Томь"	до 600	более 600	более 600
	ХТЗ-150К+ПК-6,1 «Кузбасс»	до 500	более 500	более 500
	ХТЗ-150К+ПК-4,8Б»Кузбасс»	до 400	400–550	более 550
Уборка зерновых	АКРОС, Дон-1500	до 240	240–600	более 600
	Нива-Эффект	до 220	220–480	более 480
	Енисей-1200	до 220	220–480	более 480
Уборка кукурузы на силос и трав на сено и сенаж	Дон-680	до 270	270–450	более 450
	Марал-125	до 270	270–450	более 450
	КСК-100А	до 270	270–450	более 450
	КСС-2,6 + МТЗ-80(ХТЗ-150)	до 215	215–450	более 450

Анализ полученных результатов распределения механизированных работ для хозяйств степной зоны КБР позволил установить, что целесообразно, и экономически и технологически, наиболее энергоемкие механизированные работы: вспашка почвы, глубокая плоскорезная обработка, основная обработка комбинированными агрегатами, сев зерновых комбинированными почвообрабатывающими агрегатами, комбайновая уборка зерновых культур, кукурузы и подсолнечника и др., выполнять силами и средствами МТС. И, в первую очередь, это относится к мелким агропредприятиям и крестьянско-фермерским хозяйствам зернового направления деятельности, имеющим площадь пашни менее 1500–2000 га. Для более крупных агропредприятий выполнение энергоемких механизированных работ целесообразно при внедрении перспективных ресурсосберегающих технологий и технических средств.

Непосредственно силами и средствами агропредприятий и крестьянско-фермерских хозяйств подлежат выполнению практически все механизированные процессы возделывания и уборки сельскохозяйственных культур по обычным технологиям, за исключением таких энергоемких работ как вспашка почвы, глубокая плоскорезная обработка, щелевание и т.д. В первую очередь, это механизированные работы, выполняемые хозяйствами одно-двухоперационными агрегатами по предпосевной обработке почвы, севу зерновых и пропашных культур, внесению удобрений, уходу за посевами, уборочные работы. Основная часть этих работ (за исключением операций по основной обработке почвы) менее энергоемки, имеют загрузку двигателя в пределах 20–50 %, что позволяет хозяйствам самостоятельно эффективно выполнять их существующим изношенным парком машин (табл. 3 и 4).

Операции по основной обработке почвы целесообразно выполнять с помощью обслуживающей организации – МТС. Объем этих работ по модельному хозяйству (2000 га) составляет около 18–20 % от всего объема механизированных работ агропредприятия при установившейся структуре производства.

Таблица 3 –Количественный и марочный состав парка тракторов и комбайнов агропредприятий Прохладненского района

Площадь пашни, га	Кол-во хозяйств	Тракторы						Комбайны			
		К-744	ХТЗ- 150К	ВТ-100, ДТ-75М	МТЗ- 80/82	ЛТЗ- 60/65	всего	Нива- Эффект	Дон- 1500	Марал- 125	всего
<i>обычные технологии</i>											
до 100	350	0	0	1	1	0	2	1	0	0	1
до 500	50	0	1	2	2	1	6	1	2	1	4
до 1000	12	0	2	4	4	1	11	1	4	2	7
1000-2000	9	1	7	9	6	2	25	1	5	2	8
2000-3000	4	2	9	12	9	3	35	2	7	3	12
3000-4000	2	2	14	18	12	4	50	4	15	6	25
4000-5000	2	3	17	21	15	5	61	5	20	8	33
более 5000	1	8	52	67	45	15	187	14	54	25	93
ИТОГО	–	16	102	134	94	31	377	29	107	47	183
<i>ресурсосберегающие технологии</i>											
до 100	350	0	0	1	1	0	2	1	0	0	1
100 –500	50	0	0	2	2	1	5	1	2	1	4
500–1000	12	0	0	3	3	1	7	1	4	2	7
1000–2000	9	0	2	7	6	2	17	1	5	2	8
2000–3000	4	1	3	10	10	2	26	2	7	3	12
3000–4000	2	1	4	12	14	3	34	4	15	6	25
4000–5000	2	2	5	14	17	3	41	5	20	8	33
более 5000	1	4	17	67	45	15	148	14	54	25	93
ИТОГО	–	8	31	116	98	27	280	29	107	47	183

Таблица 4 – Состав парка основных сельхозмашин агропредприятий

Марки сельхозмашин	Площадь пашни хозяйств													
	100		500		1000		2000		3000		4000		15000	
	Кол-во, шт.	Стоимость, тыс.р.	Кол-во, шт.	Стоимость, тыс.р.	Кол-во, шт.	Стоимость, тыс.р.	Кол-во, шт.	Стоимость, тыс.р.	Кол-во, шт.	Стоимость, тыс.р.	Кол-во, шт.	Стоимость, тыс.р.	Кол-во, шт.	Стоимость, тыс.р.
ЛД-15, ЛД-10	1	124	1	124	1	124	1,0	168	2	336	2	336	9	1512
КПГ-2,2	–	–	–	–	–	–	1,0	248	1	248	2	496	4	992
АКП-8,5	–	–	–	–	–	–	1,0	1184	1	1184	1	1184	2	2368
КПЭ-3,8	1	248	3	744	3	744	2,0	496	2	496	1	248	4	992
СВУ-2,6	1	52	1	52	1	52	2,0	218	2	218	2	218	12	1308
21 ЗБЗС-1	1	49	1	49	1	49	3,0	147	4	196	5	245	18	882
ПФ-0,5	1	67	1	67	1	67	1,0	67	1	67	1	67	4	268
ПТС-4	1	87	1	87	2	87	4,0	348	4	348	4	348	8	696
ПК-12,2 "Кузбас"	–	–	–	–	–	–	1,0	3294,3	1	3294,3	1	3294,3	5	16471,5
СУПН-8	1	146	2	292	2	292	3,0	438	3	438	4	584	17	2482
ЗКВГ-6	–	–	–	–	–	–	1,0	47	1	47	1	47	5	235
ПОМ-630	–	–	–	–	1	217	2,0	434	3	651	4	868	10	2170
РЖТ-9	–	–	–	–	–	–	1,0	388	1	388	2	776	9	3492
КРН-8,4	1	87	1	87	2	174	3,0	261	4	348	6	522	25	2175
ВТУ-10	1	38	1	38	2	76	1,0	20	1	20	1	20	2	248
ПРП-1,6	1	128	1	128	2	256	3,0	384	4	512	6	768	12	1536
ПТС-45	1	87	1	87	2	174	4,0	348	5	435	6	522	24	2088
СНУ-0,5	1	78	1	78	1	78	3,0	234	3	234	4	312	4	312
ПН-4-35;	1	124	2	248	2	496	–	–	–	–	–	–	–	–
ЗСЗТ-3,6	1	350	1	350	2	700	–	–	–	–	–	–	–	–
РУМ-5	1	167	1	167	1	167	–	–	–	–	–	–	–	–
ИТОГО	15	1832	19	2598	26	3753	37	8724,3	43	9460,3	53	10855,3	174	40267,5

При переходе хозяйств на новые перспективные ресурсосберегающие технологии за счет применения комбинированных агрегатов, позволяющих выполнять до 8 технологических операций за один проход по полю, количество видов механизированных работ (технологических операций) существенно сокращается. По основным технологическим операциям производства продукции количество сельхозмашин снижается почти в 1,5 раза, расход дизельного топлива – в 1,3 раза, трудоемкость работ почти в 5,5 раз.

Изменяется не только состав и перечень выполняемых технологических операций, но и характеристики производственного процесса, состав и структура машинно-тракторного парка, затраты труда и энергии на выполнение конкретных отдельных технологических операций. Эти показатели также как и показатели машинооснащенности и энергообеспеченности производства сельскохозяйственной продукции имеют тенденцию к снижению, что подтверждается полученными результатами, особенно для мелкотоварного производства в условиях крестьянских (фермерских) хозяйств, имеющих ограниченное применение высокопроизводительных МТА (рис.11 и 12).

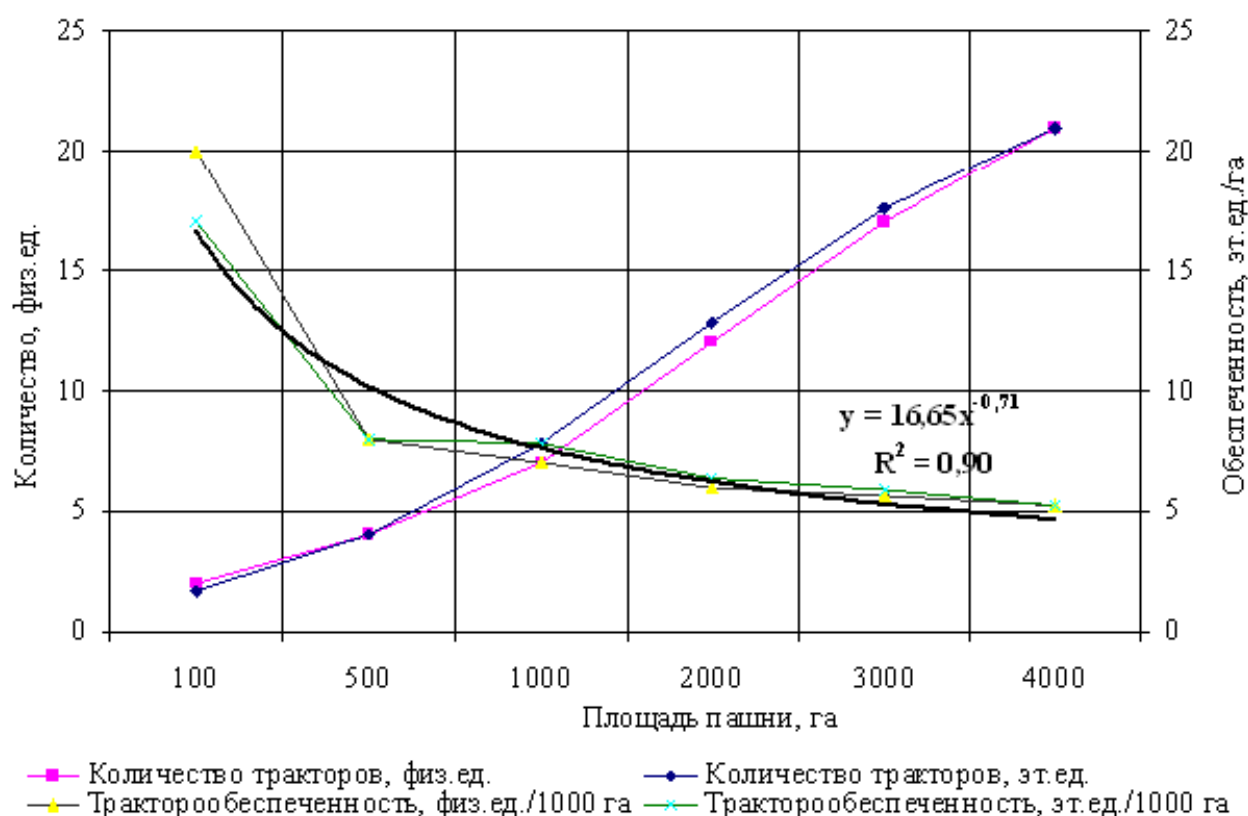


Рисунок 11 – Изменение уровня тракторообеспеченности хозяйств в зависимости от площади пашни

При этом требуемый уровень тракторообеспеченности хозяйств с ростом их площади пашни снижается до уровня 5 тракторов на 1000 га пашни, в то время как по нормативам он составляет для хозяйств степной зоны Северного Кавказа более 20 тракторов на 1000 га. Полученный уровень комбайнообеспеченности хозяйств с ростом их площади пашни снижается до уровня 5,5 ком-

байнов на 1000 га пашни, что соответствует нормативу для крупных коллективных хозяйств степной зоны Северного Кавказа.

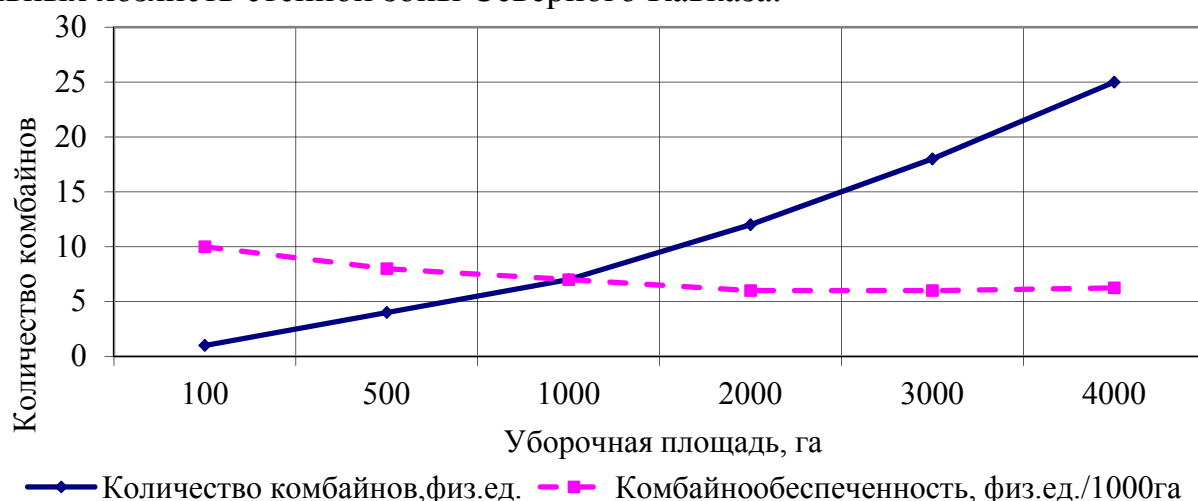


Рисунок 12 – Изменение уровня комбайнообеспеченности хозяйств в зависимости от площади пашни

Аналогичный характер зависимостей имеют и другие показатели машинно- и энергообеспеченности сельскохозяйственного производства (рис. 13 и 14).

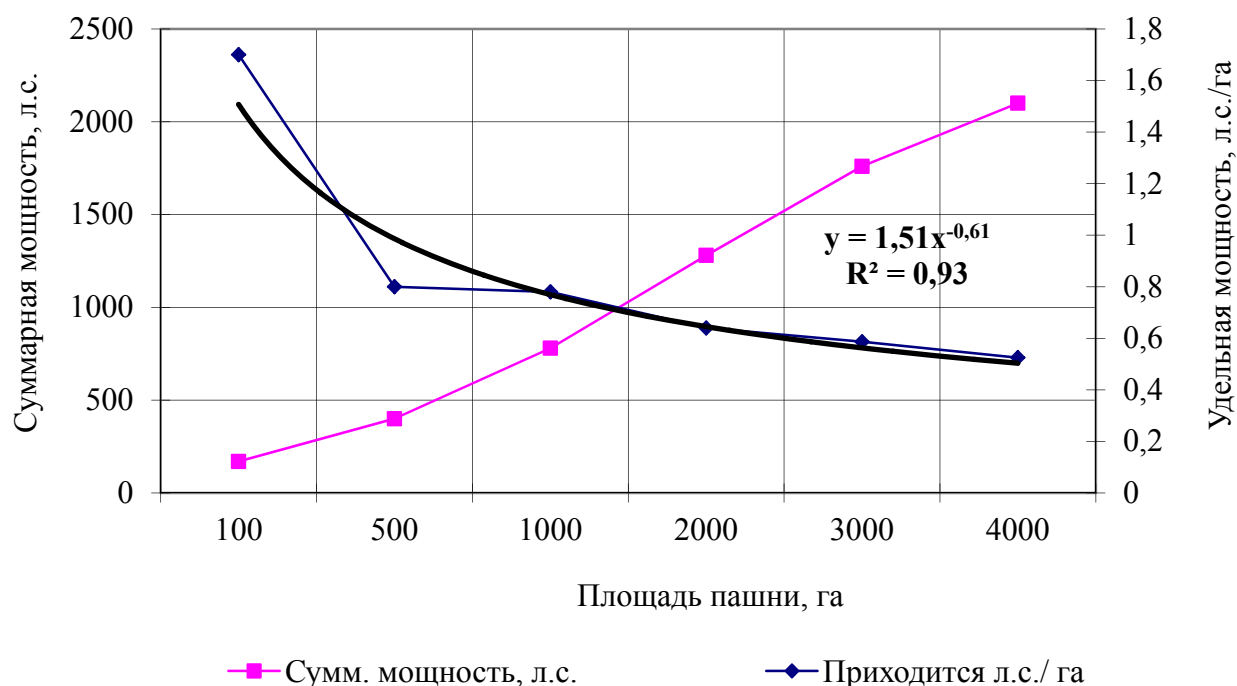


Рисунок 13 – Изменение уровня энергообеспеченности хозяйств в зависимости от площади пашни (ДВС тракторов)

Практически прямо пропорционально изменяются стоимости парков тракторов и сельхозмашин. Наблюдается некоторое превышение уровня стоимости парка основных сельхозмашин и орудий для хозяйств, имеющих площадь пашни 500±200 га. Это связано с тем, что начиная с 300 га хозяйству необходимо иметь практически полный набор сельхозмашин и орудий для качественного обеспечения технологического процесса производства сельскохозяйственной продукции.

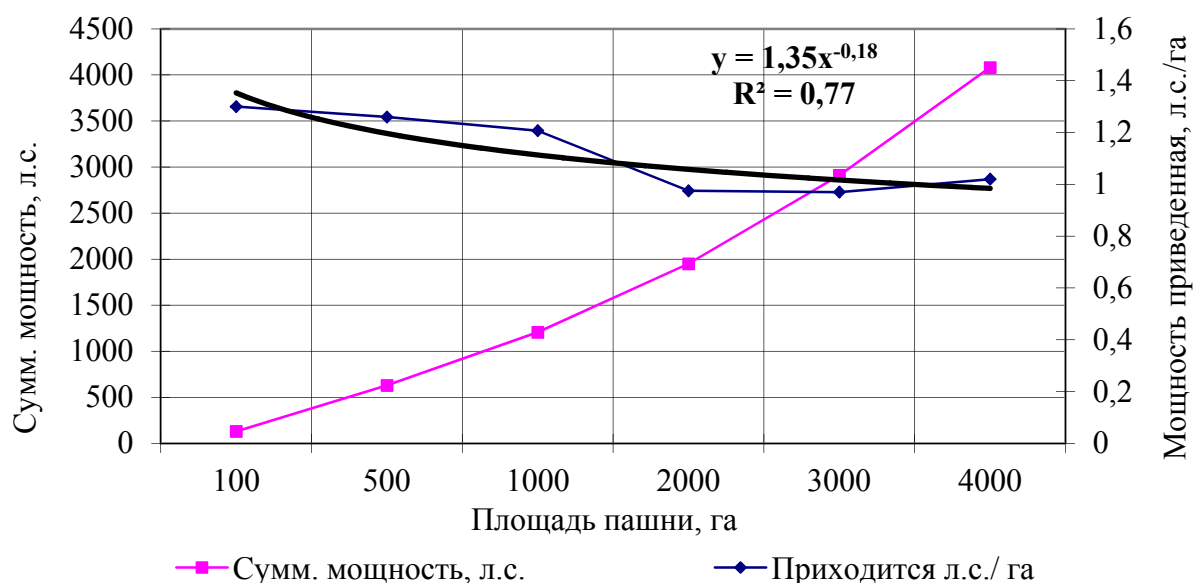


Рисунок 14 – Изменение уровня энергообеспеченности хозяйств в зависимости от площади пашни (ДВС комбайнов)

Соотношение стоимости парка тракторов и сельхозмашин находится в пределах от 0,83 до 1,2, что позволяет рекомендовать при укрупненном планировании капиталовложений соотношение 1 : 1.

Анализ полученных результатов по тракторо- и комбайнообеспеченности показывает, что по всему принятому модельному ряду хозяйств, как для обычных так и ресурсосберегающих технологий, существенное снижение по сравнению с действующими нормативами. Это объясняется повышением уровня специализации и концентрации сельхозпроизводства и оптимальным распределением механизированных работ между хозяйствами и МТС, повышающим эффективность использования техники.

В пятом разделе «Технико-экономическая оценка внедрения результатов исследования в АПК республики» приведены результаты расчетов сравнительной оценки принятых в машиноиспользовании показателей экономической эффективности для различных вариантов применяемых технологий (обычных и ресурсосберегающих), организации использования машинно-тракторного парка (хозяйства и МТС), на базе существующего и нового парка машин.

Оценка экономической эффективности внедрения результатов работы осуществлялась по данным Прохладненского района и установленного модельного ряда хозяйств методом сравнительной оценки результатов расчетов. Моделирование и оценка затрат при существующем положении производственно-хозяйственной деятельности сельхозпредприятий и МТС указывает на возможность получения положительных результатов по итогам работы агропредприятий республики. И уровень результирующих оценочных показателей тем выше, чем больше размеры хозяйств (рис. 15).

В повышении эффективности сельскохозяйственного производства модельных хозяйств Прохладненского района существенная доля приходится на снижение потребления производственных ресурсов (рис. 16 и 17). За счет применения рационального распределения механизированных процессов и работ

между исполнителями, внедрения ресурсосберегающих технологий и технических средств сокращается потребность в технике на 20–25 %, дизтопливе на 30 %, трудозатратах – более чем 5 раз.

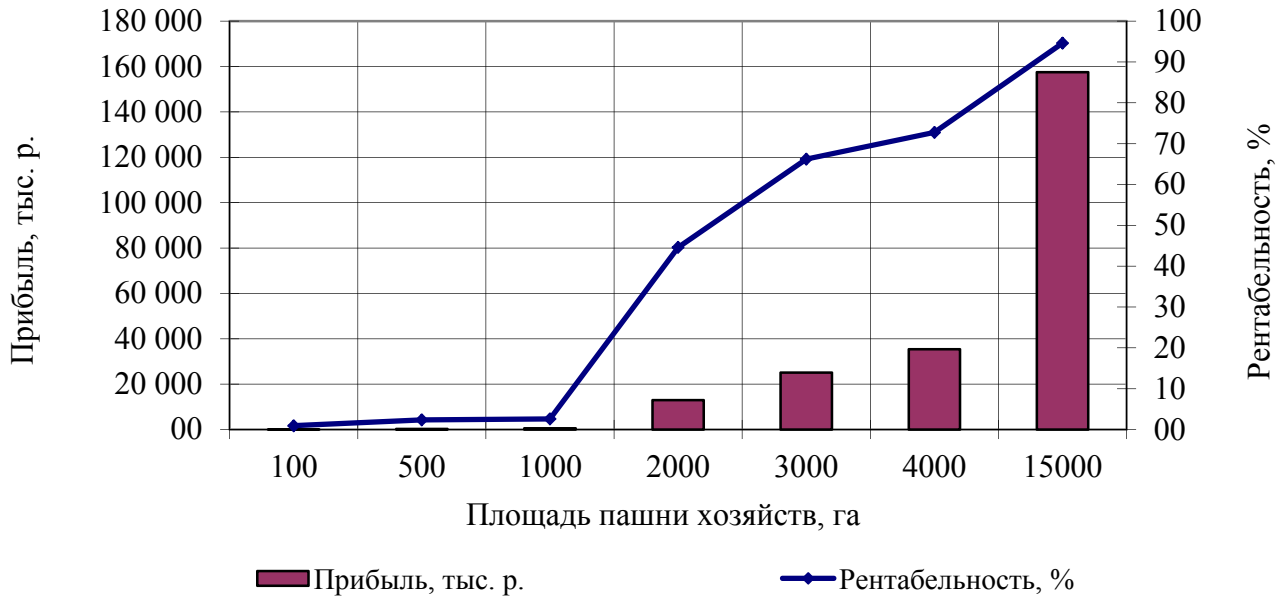


Рисунок 15 – Оценка рентабельности производства зерновых в модельных хозяйствах Прохладненского района

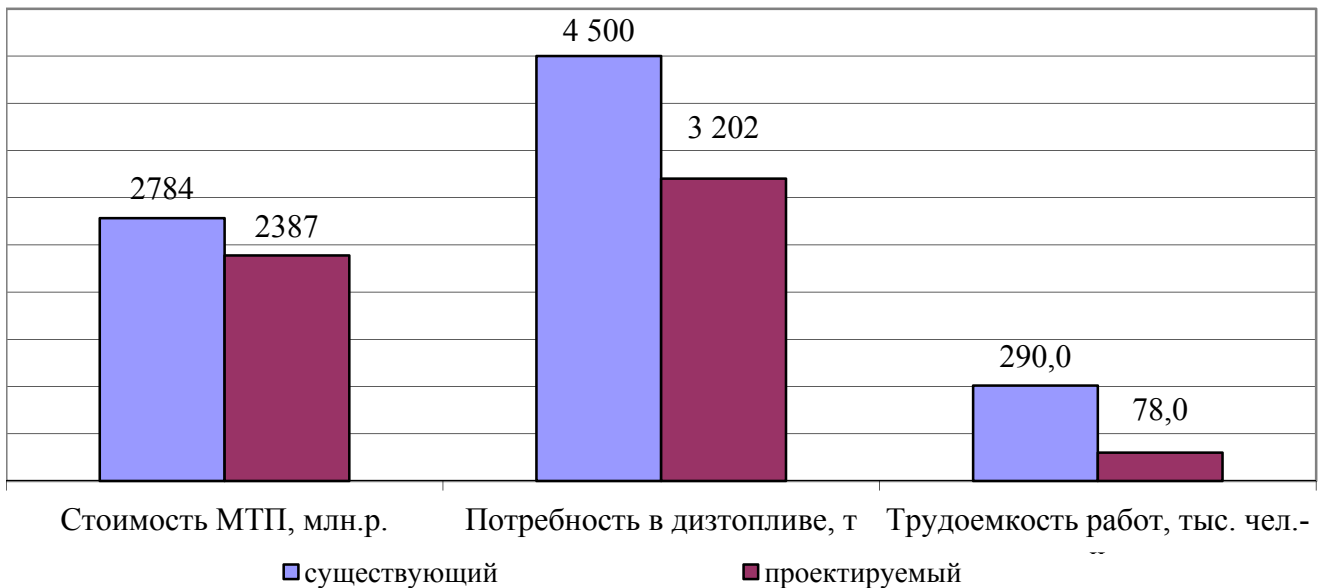


Рисунок 16 – Оценка эффективности предлагаемого варианта организации использования МТП района

Рациональное использование машинного парка АПК позволит не только обеспечить выполнение всего комплекса механизированных работ, но и снизить себестоимость механизированных работ на 20–25%, что соответствует получению экономии затрат около 4,5 млн. р.

Механизированные процессы в с.-х. производстве весьма энергоемки. В зависимости от применяемой технологии, на производство зерновых культур на площади 1 га требуется 65–120 кг дизельного топлива, а из-за износа машин, узлов и агрегатов, отсутствия в хозяйствах ремонтно-

технологического оборудования и квалифицированных кадров для его ремонта и регулировки, по данным ГОСНИТИ, фактический расход на 20–25 % превышает нормативный, т.е. перерасход только дизтоплива по району превышает 1,2 тыс. тонн на сумму более 25,0 млн. руб.

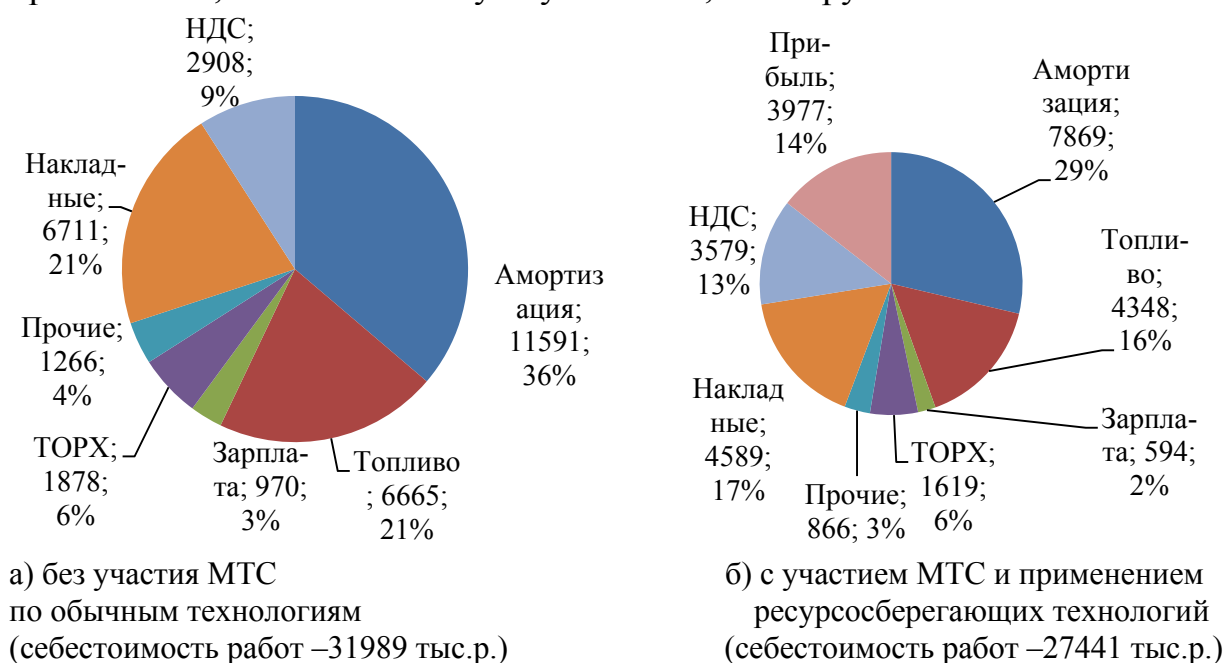


Рисунок 17 – Сравнительная оценка эксплуатационных затрат себестоимости производства продукции модельного хозяйства (2000 га)

При норме расхода смазочных материалов в пределах 2 % – расходуется 4,4–4,8 % от расхода дизельного топлива, что вызывает дополнительные издержки на сумму около 6 млн. рублей.

При формировании количественного и марочного состава машинно-тракторного парка по первому варианту – под применяемые в настоящее время обычные технологии размер капиталовложений составит около 2,8 млрд. р. (рис. 18).



Рисунок 18 – Оценка капитальных вложений на формирование оптимального состава МТП типичного района

По второму варианту – внедрение ресурсосберегающих технологий и высокопроизводительных технических средств на основе организации их использования на принципах МТС – около 2,4 млрд. р., т.е. снижение потребности в капитальных затратах составляет более 0,4 млрд. р.

Несмотря на значительные объемы капитальных затрат на внедрение ресурсосберегающих технологий и формирование рационального машинно-тракторного парка в АПК модельного Прохладненского района, они могут окупиться в течение 4 лет.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Полученные тенденции снижения объемов с.-х. продукции в АПК РФ указывают на прямую их зависимость от уровня технической оснащенности сельских товаропроизводителей, который в настоящее время ниже нормативного в 3,5–4,0 раза и продолжает снижаться на 5–7 % ежегодно. Это ведет к сокращению и нарушению требований технологий производства, к снижению объемов и эффективности производства сельскохозяйственной продукции и ухудшению экономического положения хозяйств и невозможности воспроизводства технического потенциала.

2. Восстановление объемов производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции при настоящем уровне технической оснащенности возможно только при внедрении современных высокоэффективных и ресурсосберегающих технологий и технических средств, обеспечивающих снижение ресурсоемкости производства не менее чем в 2,0–2,5 раза и повышения уровня эффективной загрузки машинно-тракторного парка в 2,5–4,0 раза. Решение этих задач возможно только при поставках сельскому хозяйству высокоэффективной, производительной и экономичной сельхозтехники.

3. Для восстановления уровня технической оснащенности сельских товаропроизводителей АПК до нормативного, необходимо обеспечить коэффициент обновления машинно-тракторного парка в пределах 20–25 % от имеющегося количества, что требует ежегодных поставок тракторов в количестве 50–60 тыс. штук, зерноуборочных комбайнов – 30–40 тыс. и 25–30 тыс. штук кормоуборочных и других комбайнов.

4. При реализации программ технологической модернизации сельскохозяйственного производства, для получения планируемой урожайности культур и высокой эффективности производства продукции необходимо обоснованно подходить к адаптации и применению рекомендуемых технологий и технических средств с учетом сохранения и восстановления плодородия почвенных ресурсов и реальных возможностей хозяйств по интенсификации производства на основе комплексного применения высокоурожайных сортов сельхозкультур и удобрений, средств химической защиты растений и других средств интенсификации, обеспечивающих в условиях КБР урожайность зерновых 38–40 ц/га при снижении ресурсоемкости в 2,0–2,5 раза.

5. Для рационального распределения видов и объемов механизированных работ, целесообразно использовать полученные путем моделирования графические зависимости прямых эксплуатационных затрат и границы эффективности

применения машинно-тракторных агрегатов. Полученные результаты оптимизации показывают на целесообразность выполнения хозяйствами менее энергоемких механизированных работ для однооперационных МТА с расходом топлива до 8,7 л/га (320МДж/га), многооперационных – до 7,2 л/га (260 МДж/га).

6. При формировании состава МТП АПК (района, региона) целесообразно оптимизировать распределение механизированных процессов и работ между исполнителями – хозяйствами и МТС, что позволяет обосновать их производственно-технологические параметры и сформировать количественный и марочный состав их машинно-технологических комплексов в соответствии с полученными номенклатурой и объемами работ (услуг). При использовании обычных технологий и технических средств производства хозяйствам целесообразно выполнять до 90 % всего объема механизированных работ, МТС – остальные 10 %; при применении ресурсосберегающих технологий – весь объем механизированных работ распределяется между хозяйствами и МТС, соответственно, 50 и 50 %.

7. Для повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей их МТП должен комплектоваться экономичными для конкретных условий эксплуатации и объемов работ энергомашинами и, в первую очередь, тракторами классов 30 и 14 кН, зерноуборочными комбайнами СК-5 «Нива-Эффект», «Вектор», кормоуборочными – «Дон-800», КСС-2,6 и др.; МТС – высокопроизводительными и энергонасыщенными тракторами 30 и 50 кН; зерноуборочными комбайнами «Дон-1500», «Акрос», кормоуборочными – «Дон-680» и «Марал-125».

8. Рациональное распределение механизированных процессов и работ между исполнителями, внедрение ресурсосберегающих технологий и технических средств позволяет сократить потребность в технике на 20–25 %, дизтопливе – на 30 %, трудозатратах – более чем 5 раз. Это обеспечивает снижение капиталовложений для условий модельного района на сумму около 400,0 млн р.; годовых эксплуатационных затрат по машинно-тракторному парку среднего модельного хозяйств на 4,0 млн. р. Совокупный годовой экономический эффект от внедрения результатов исследования может составить по Кабардино-Балкарской Республике около 600 млн. р.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

– монографиях и научных изданиях:

1. Дзуганов, В.Б. Рынок сельскохозяйственной техники: монография [Текст] / В.Б. Дзуганов. - Нальчик: КБГСХА, 2001. – 198 с.

2. Дзуганов, В.Б. Техническое обеспечение агропромышленного комплекса на современном этапе: проблемы, пути решения: монография [Текст] / В.Б. Дзуганов. – Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2007. – 215 с.

3. Дзуганов, В.Б. Стратегия повышения эффективности использования и обслуживания технических средств производства в аграрном секторе региона: монография [Текст] / В.Б. Дзуганов, Б.А. Ашабоков, З.З. Буздов. – Нальчик: ООО «Полиграфсервис и Т», 2010. – 204 с.

4. Агропромышленный комплекс КБР: настоящее и будущее / Научное издание [Текст] / Ашабоков Б.А., Жеруков Б.Х., Шахмурзов М.М., Кожоков М.К., Борова Ф.Ж., Шафиева Э.Т., Буздов З.З., Созаева Л.Т., Балаева Л.М., Загазежева И.В. - Нальчик: КБГСХА, 2010. – 118 с.

в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

5. Дзуганов, В.Б. Влияние технического обеспечения на состояние сельскохозяйственного производства [Текст] / В.Б. Дзуганов // Известия Кабардино-Балкарского Научного Центра РАН. – 2009. – № 2 (28). – С. 38 – 45.

6. Дзуганов, В.Б. Техническое обеспечение сельскохозяйственного производства на современном этапе [Текст] / В.Б. Дзуганов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2009. – № 3. – С. 15 – 18.

7. Дзуганов, В.Б. Технический сервис в АПК [Текст] / В.Б. Дзуганов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2009. – № 4. – С. 34 – 36.

8. Дзуганов, В.Б. Совершенствование рынка механизированных работ в АПК региона [Текст] / В.Б. Дзуганов // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина. – 2010. – № 1 (40). – С. 33 – 37.

9. Дзуганов, В.Б. Развитие сельскохозяйственного производства Кабардино-Балкарской Республики на современном этапе [Текст] / В.Б. Дзуганов // Международный технико-экономический журнал. – 2011. – № 2. – С. 17 – 21.

10. Дзуганов, В.Б. Ресурсосбережение – основа повышения эффективности машиноиспользования в сельском хозяйстве [Текст] / В.Б. Дзуганов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – № 7. – С. 2 – 5.

11. Дзуганов, В.Б. Обоснование состава машинно-тракторного парка зерновых хозяйств [Текст] / В.Б. Дзуганов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – № 9. – С. 4 – 5.

12. Кушнарев, Л.И. Оценка влияния факторов на потребность в сельскохозяйственной технике [Текст] / Л.И. Кушнарев, В.Б. Дзуганов // Техника в сельском хозяйстве. – 2011. – № 5. – С. 23 – 25.

13. Дзуганов, В.Б. Состояние и развитие технического обеспечения агропромышленного комплекса региона [Текст] / В.Б. Дзуганов, Б.А. Ашабоков // Международный научный журнал. – 2011. – № 2. – С. 13 – 17.

14. Пазова, Т.Х. Обоснование состава парка машин машинно-технологических станций [Текст] / Т.Х. Пазова, В.Б. Дзуганов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – № 10. – С. 2 – 3.

15. Дзуганов, В.Б. К оценке эффективности производственно-технологического сервиса сельских товаропроизводителей [Текст] / В.Б. Дзуганов // Международный технико-экономический журнал. – 2011. – № 5. – С. 74 – 79.

16. Кушнарев, Л.И. Результаты оптимизации распределения сельскохозяйственных механизированных работ между хозяйствами и МТС [Текст] / Л.И. Кушнарев, В.Б. Дзуганов // Нива Поволжья. – 2012. – №1. – С. 119–124.

– в других изданиях:

17. Дзуганов, В.Б. Кризис в сфере обеспечения АПК сельскохозяйственной техникой и пути выхода из создавшегося положения [Текст] / В.Б. Дзуганов //

Сб. науч. тр.: Материалы юбилейной конференции, посвященной 20-летию КБГСХА. Секция «Технические науки». - Нальчик: КБГСХА, 2001. – С. 3 – 6.

18. Дзуганов, В.Б. Лизинг сельскохозяйственной техники [Текст] / В.Б. Дзуганов // Сб. науч. тр.: Материалы юбилейной конференции, посвященной 20-летию КБГСХА. Секция «Технические науки». - Нальчик: КБГСХА, 2001. – С. 7 – 10.

19. Дзуганов, В.Б. Современное состояние и тенденции развития сельского хозяйства КБР [Текст] / В.Б. Дзуганов // Сб. науч. тр.: Материалы второй международной конференции «Моделирование устойчивого регионального развития», том II. – Нальчик: ИИПРУ КБНЦ РАН, 2007. – С. 27 – 30.

20. Дзуганов, В.Б. Состояние и основные направления технического обеспечения АПК [Текст] / В.Б. Дзуганов // Сб. науч. тр.: Вавиловские чтения – 2007. Материалы конференции, посвященной 120 годовщине со дня рождения Н.В. Вавилова. Часть 2. – Саратов: Научная книга, 2007. – С. 85 – 87.

21. Дзуганов, В.Б. Достоинства и недостатки деятельности машинно-технологических станций [Текст] / В.Б. Дзуганов // Инновационные технологии и технические средства в полеводстве юга России. Сб. науч. тр. международной научно-технической конференции «Инновационные технологии для АПК России». – Зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 2008. – С. 143 – 148.

22. Дзуганов, В.Б. Обеспеченность агропромышленного комплекса КБР сельскохозяйственной техникой в современных условиях [Текст] / В.Б. Дзуганов // Инновационные технологии и технические средства в полеводстве юга России. Сб. науч. тр. международной научно-технической конференции «Инновационные технологии для АПК России». – Зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 2008. – С. 149 – 157.

23. Дзуганов, В.Б. Лизинг как инвестиционный инструмент в сфере материально-технического обеспечения АПК [Текст] / В.Б. Дзуганов // Инновационные технологии и технические средства в полеводстве юга России. Сб. науч. тр. международной научно-технической конференции «Инновационные технологии для АПК России». – Зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 2008. – С. 157 – 169.

24. Дзуганов, В.Б. Технический потенциал АПК на современном этапе развития рыночных отношений [Текст] / В.Б. Дзуганов // Сб. науч. тр.: Вавиловские чтения – 2008. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Саратовского госагроуниверситета. – Саратов: ИЦ «Наука», 2008. – С. 44 – 46.

25. Дзуганов, В.Б. Организация использования техники в условиях ограниченных материально-технических ресурсов [Текст] / В.Б. Дзуганов // Сб. науч. тр.: Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы развития АПК Саяно-Алтая». Часть II. – Абакан: Хакасское книжное издательство, 2008. – С. 14 – 17.

26. Дзуганов, В.Б. Влияние гранулометрического состава почв на удельное сопротивление почвообрабатывающих машин [Текст] / В.Б. Дзуганов // Сб. науч. тр.: Вавиловские чтения – 2009. Материалы международной научно –

практической конференции. – Саратов: ООО Издательство «КУБиК», 2009. – С. 232 – 234.

27. Дзуганов, В.Б. Современное состояние земель сельскохозяйственного назначения региона [Текст] / В.Б. Дзуганов, В.И. Кумахов, Н.Х. Шибзухов // Сб. науч. тр.: Материалы V Международной научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы». – Пенза: РИО ПГСХА, 2009. – С. 40 – 43.

28. Дзуганов, В.Б. Природно-сельскохозяйственное районирование территории региона [Текст] / В.Б. Дзуганов, В.И. Кумахов // Сб. науч. тр.: Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции «Региональные проблемы устойчивого развития сельской местности». – Пенза: РИО ПГСХА, 2010. – С. 75 – 78.

29. Дзуганов, В.Б. Состояние и развитие технического обеспечения АПК региона [Текст] / В.Б. Дзуганов, Б.А. Ашабоков // Сб. науч. тр.: Материалы VI Международной научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы». – Пенза: РИО ПГСХА, 2010. – С. 111 – 116.

30. Дзуганов, В.Б. Оптимизация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники [Текст] / В.Б. Дзуганов, Б.А. Ашабоков // Сб. науч. тр.: Вавиловские чтения – 2010. Материалы международной научно-практической конференции. Т. 3. – Саратов: ООО Издательство «КУБиК», 2010. – С. 294 – 299.

31. Дзуганов, В.Б. Развитие сельскохозяйственного производства региона на современном этапе [Текст] / В.Б. Дзуганов // Сб. науч. тр.: Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы развития АПК Саяно-Алтая». – Абакан: Хакасское книжное издательство, 2010. – С. 8 – 12.

32. Буздов, З.З. Методические аспекты формирования цен на услуги машинно-технологических станций [Текст] / З.З. Буздов, Б.А. Ашабоков, В.Б. Дзуганов // Сб. науч. тр.: «Экономика и управление: проблемы, опыт, решения». – Нальчик: ООО «Полиграфсервис и Т», 2010. – С. 86 – 90.

33. Дзуганов, В.Б. Техническое обеспечение механизированных процессов в АПК региона [Текст] / В.Б. Дзуганов // Сб. науч. тр.: Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы теории и практики инновационного развития АПК», посвященной 30-летию КБГСХА им. В.М. Кокова. – Нальчик: ООО «Полиграфсервис и Т», 2011. – С. 176 – 181.