

На правах рукописи

Кульнев Олег Сергеевич

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЕМ МАШИННО-
ТРАКТОРНОГО ПАРКА ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ
СУБЪЕКТОВ АГРАРНОЙ СФЕРЫ**

Специальность 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление
предприятиями, отраслями, комплексами – АПК
и сельское хозяйство)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Воронеж - 2012

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор,
Улезько Андрей Валерьевич

Официальные оппоненты: **Смагин Борис Игнатьевич**, доктор экономических наук, профессор; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Мичуринский государственный аграрный университет»; заведующий кафедрой математики и моделирования экономических систем

Климентов Дмитрий Семенович, кандидат экономических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»; доцент кафедры управления и маркетинга в АПК

Ведущая организация: Государственное научное учреждение «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района РФ Россельхозакадемии»

Защита диссертации состоится 5 октября 2012 года в 14-00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.010.02 при ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ по адресу: 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, ауд. 138.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ.

Автореферат разослан 3 сентября 2012 г.

Ученый секретарь диссертационного совета, доктор экономических наук, профессор

В.Г. Ширококов

1. Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования. Эффективность современного аграрного производства во многом зависит от качества системы технического обеспечения технологических процессов. Состояние, состав и структура машинно-тракторного парка, являющегося ключевым элементом материально-технической базы сельскохозяйственного производства, определяют не только ресурсный потенциал хозяйствующих субъектов аграрной сферы, но и потенциал их устойчивого воспроизводства, поскольку от соблюдения оптимальных сроков проведения отдельных технологических операций и обеспечения требуемого качества работ зависят как объемные, так и качественные показатели, характеризующие эффективность производства продукции.

Повышение неопределенности среды функционирования сельских товаропроизводителей, необходимость совершенствования технологий в рамках перехода на инновационный тип развития, появление альтернативных источников удовлетворения потребности предприятий в сельскохозяйственной технике и оказания услуг по выполнению основных рабочих операций существенно расширили круг задач по управлению процессами формирования и эффективного использования машинно-тракторных парков хозяйствующих субъектов аграрной сферы, а расширение круга управленческих задач, в свою очередь, объективно вызвало необходимость развития системы информационного обеспечения процессов управления машинно-тракторным парком, что и обусловило актуальность темы и выбор направления исследования.

Степень разработанности проблемы. Значительный вклад в исследование теоретико-методологических основ управления аграрным производством и развитие системы его информационного обеспечения внесли такие ученые как Р. Адуков, А. Алтухов, В. Гарькавый, А. Гатаулин, Е. Закшевская, В. Закшевский, А. Зельднер, А. Зинченко, В. Ключах, В. Кузнецов, А. Курносков, В. Милосердов, Н. Светлова, М. Семенова, К. Терновых, А. Ткач, И. Ушачев, И. Хицков, И. Чернявский, А. Черняев, А. Шутьков, и др.

Высокую значимость в решении целого ряда проблем повышения эффективности формирования и использования машинно-тракторного парка имеют работы В. Баутина, Ю. Бершицкого, А. Бугуцкого, Г. Веденягина, Н. Дорофеевой, В. Драгайцева, М. Горячкина, Ю. Конкина, Л. Кормакова, Г. Косачева, Н. Краснощекова, Э. Липковича, Н. Морозова, П. Огородникова, Л. Орсика, Т. Сорокиной, Е. Черноиванова, А. Шпилько Д. Эпштейна и др.

Однако, несмотря на значительное количество исследований по проблемам управления процессами формирования и использования машинно-тракторного парка, многие вопросы, связанные с развитием системы информационного обеспечения поддержки принятия управленческих решений в сфере технического обеспечения технологических процессов в аграрном производстве остаются не до конца изученными, а ряд положений носит дискуссионный характер.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является разработка концептуальных, методических и практических рекомендаций по развитию системы информационного обеспечения процессов управления формированием машинно-тракторных парков хозяйствующих субъектов аграрной сферы.

Реализация поставленной цели потребовала решения ряда задач, отражающих логику исследования:

- исследовать категорию «устойчивость экономических систем» как объекта адаптивного управления;
- выявить специфику управления машинно-тракторным парком и раскрыть его функции;
- изучить состав, структуру и инструментарий информационного обеспечения управления;
- раскрыть особенности использования имитационного моделирования как инструмента управления машинно-тракторным парком;
- обосновать методические и концептуальные подходы к разработке информационных систем по управлению машинно-тракторным парком;
- оценить влияние состава и структуры машинно-тракторного парка на устойчивость развития реально функционирующего хозяйствующего субъекта.

Предмет, объект и информационно-эмпирическая база исследования.

Предметом исследования явились отношения, возникающие в процессе развития системы информационного обеспечения управления формированием машинно-тракторного парка сельских товаропроизводителей. Предметная область исследования находится в рамках специальности 08.00.05 в пределах раздела 1.2. АПК и сельское хозяйство: 1.2.34. Особенности развития материально-технической базы АПК и его отраслей. Объектом исследования являются хозяйствующие субъекты аграрной сферы; 1.2.41. Планирование и управление агропромышленным комплексом, предприятиями и отраслями АПК.

Информационно-эмпирическая база исследований формировалась на основе совокупности информационных потоков, образующихся в процессе реализации функций управления машинно-тракторным парком; а также рекомендаций и указаний министерств и ведомств по вопросам использования сельскохозяйственной техники в аграрном производстве; экспертных оценок руководителей и специалистов, работающих на предприятиях аграрной сферы; материалов личных наблюдений автора.

Теоретико-методологическая основа и методическая база исследования. Теоретической и методологической основой исследования послужили труды, разработки и научные рекомендации ученых-экономистов по вопросам управления деятельностью сельских товаропроизводителей, формирования системы информационного обеспечения процесса управления, проектирования и разработки информационных систем поддержки принятия управленческих решений, программные документы и постановления правительства по вопросам формирования системы информационного обеспечения АПК, методические материалы и разработки научных коллективов по совершенствованию системы управления на уровне хозяйствующих субъектов аграрной сферы на основе использования современных информационных технологий.

Проведенные исследования базировались на системном подходе к изучаемым объектам и процессам. В ходе работы использовались диалектический, абстрактно-логический, монографический, экономико-математический, экономико-статистический, экспериментальный и другие методы экономических исследований.

Для разработки автоматизированной информационной системы по управлению машинно-тракторным парком использовались система программирования Borland C++ Builder и стандартные средства Microsoft Office.

Положения диссертации, выносимые на защиту. В работе защищаются следующие наиболее существенные научные результаты, полученные автором:

- место управления машинно-тракторным парком в системе обеспечения устойчивого функционирования хозяйствующих субъектов аграрной сферы;
- информационная модель формирования и использования машинно-тракторного парка;
- состав и функции системы информационного обеспечения управления машинно-тракторным парком;
- информационная система по управлению формированием машинно-тракторного парка;
- оценка влияния состава и структуры машинно-тракторного парка на устойчивость функционирования хозяйствующего субъекта.

Научная новизна диссертационного исследования. В диссертации получен ряд положений, отличающихся научной новизной:

- на основе исследования специфики управления процессами формирования и использования машинно-тракторного парка выявлены направления его воздействия на устойчивость развития хозяйствующих субъектов, включающие рост объемов производства и повышение качества продукции за счет соблюдения оптимальных сроков и качества проведения отдельных технологических операций; снижение себестоимости механизированных полевых работ и, соответственно, сельскохозяйственной продукции за счет оптимизации состава и структуры машинно-тракторного парка, рационального комбинирования агрегатов; минимизацию инвестиционных затрат на воспроизводство активной части основных средств через использование рациональных схем корректировки структуры МТП; учет факторов риска и неопределенности при обосновании перспективного состава и структуры машинно-тракторного парка;
- разработана информационная модель управления машинно-тракторным парком, отражающая информационные потоки, связанные с процессом формирования и использования МТП;
- обоснована структура системы информационного обеспечения управления машинно-тракторным парком в разрезе таких функций, обеспечивающих реализацию принципов адаптивного управления, как мониторинг и прогнозирование; оценка рисков; выбор направлений адаптации и принятие управленческих решений;
- разработан программный продукт, обеспечивающий реализацию функций управления процессами формирования и использования машинно-тракторного парка на основе использования имитационной модели, позволяющей учесть факторы риска и неопределенности при обосновании рационального состава и структуры МТП;
- определены рациональные состав и структура машинно-тракторного парка и дана оценка их влияния на устойчивость развития реально функционирующего хозяйствующего субъекта.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования состоит в развитии методического, информационного и инструментального обеспечения управления процессами формирования и использования машинно-тракторного парка. Результаты исследований могут быть использованы руководителями и специалистами хозяйствующих субъектов аграрной сферы при обосновании состава и структуры машинно-тракторного парка.

Предложенные в диссертационной работе методические разработки могут быть использованы в учебном процессе при преподавании учебных курсов по дисциплинам «Экономика отраслей АПК», «Планирование на предприятиях АПК», «Организация производства», «Экономико-математическое моделирование в АПК», «Информационные технологии в менеджменте», «Информационное обеспечение принятия управленческих решений».

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследований докладывались на международных, межрегиональных и вузовских научных и научно-практических конференциях в 2010-2012 гг.

Основные положения исследований апробированы на примере крестьянского (фермерского) хозяйства В.Н. Алехина Тербунского района Липецкой области. Отдельные материалы приняты к внедрению органами управления Воронежской области.

Основное содержание диссертации и результаты научных исследований изложены в 7 работах объемом 2,8 п. л. (в т.ч. авторских – 1,6 п. л.), в т.ч. в 1 работе в издании, рекомендованном ВАК.

Объем и логическая структура диссертации. Работа изложена на 154 страницах компьютерного текста, содержит 13 таблиц, 14 рисунков, список использованной литературы, включающий 153 наименования и 4 приложения.

Диссертация имеет следующую логическую структуру.

Введение

1. Информационные аспекты управления машинно-тракторным парком
 - 1.1. Устойчивость экономических систем как объект адаптивного управления
 - 1.2. Управление машинно-тракторным парком: сущность, функции и информационное обеспечение
2. Система информационного обеспечения управления машинно-тракторным парком
 - 2.1. Моделирование в системе информационного обеспечения управления
 - 2.2. Методы и инструменты формирования системы информационного обеспечения управления машинно-тракторным парком
3. Информационная система поддержки принятия решений по управлению машинно-тракторным парком
 - 3.1. Концептуальные и методические подходы к разработке информационных систем по управлению машинно-тракторным парком
 - 3.2. Обоснование рациональных параметров функционирования машинно-тракторного парка

Выводы и предложения

Список использованной литературы

Приложения

II. Основные научные положения и результаты, обоснованные в диссертации и выносимые на защиту

Место управления машинно-тракторным парком в системе обеспечения устойчивого функционирования хозяйствующих субъектов аграрной сферы

Любая экономическая система функционирует в условиях рисков и неопределенности, которые требуют формирования механизма адаптивного управления их развитием, позволяющего при обосновании оптимальных ресурсных пропорций учесть необходимость консолидации так называемых компенсационных ресурсов, обеспечивающих возможность хеджирования различного рода рисков. Под устойчивостью развития хозяйствующих субъектов аграрной сферы в контексте данных исследований понимается способность системы сохранять свою целостность на протяжении достаточно длительного времени при прогнозируемых колебаниях условий функционирования. То есть с точки зрения управления устойчивость является одним из ключевых параметров, характеризующих эффективность воздействия управляющей подсистемы на управляемую подсистему в целом и на ее отдельные элементы посредством целенаправленной корректировки параметров развития экономической системы, ее структуры, границ или локальных целей функционирования в ответ на изменение условий хозяйствования.

В широком смысле управление машинно-тракторным парком включает в себя планирование объемов механизированных работ с учетом сроков их проведения, состава машинно-тракторного парка с учетом возможного комбинирования агрегатов, определение потребности в материальных и трудовых ресурсах; учет затрат и работ по машинно-тракторному парку; оценку отклонений фактических параметров использования МТП от планируемых; оперативную корректировку составов агрегатов и потребности в ресурсах, оценку эффективности использования сельскохозяйственной техники; формирование системы обмена информацией и документооборота; оценку альтернативных вариантов покрытия возникающего дефицита техники; планирование воспроизводства машинно-тракторного парка.

Применительно к машинно-тракторному парку адаптивное управление ориентировано главным образом на формирование таких его состава и структуры, которые обеспечивали бы возможность выполнения необходимых технологических операций в требуемом объеме в оптимальные агротехнические сроки с надлежащим качеством. При обеспечении оптимальных параметров машинно-тракторного парка обеспечивается минимизация возможных потерь продукции. При этом следует отметить, что рациональные размер и структура МТП должны определяться с учетом возможных прогнозируемых колебаний природно-климатических условий, влияющих на изменение и смещение оптимальных сроков, на расход ресурсов, на уровень урожайности сельскохозяйственных культур, на качество производимой продукции и т.д. Помимо колебаний погодных условий при оценке адаптационного потенциала машинно-тракторного парка необходимо также учитывать состояние технической готов-

ности сельскохозяйственной техники, которое зависит от возраста машин и интенсивности их эксплуатации.

На уровне хозяйствующих субъектов имеется несколько вариантов минимизации возможных потерь, связанных с невозможностью проведения отдельных технологических операций в оптимальные сроки. В первую очередь это касается оценки возможности повышения коэффициента сменности и формирования новых агрегатов на тех работах, где обеспечение оптимальных сроков выполнения операций при базовых условиях не представляется возможным. Оценка возможности формирования новых агрегатов предполагает оценку сопоставимости роста себестоимости отдельных видов работ с возможными потерями продукции. Вторым направлением минимизации потерь может быть корректировка используемых технологий, а третье направление преодоления дефицита техники заключается в ее возможном приобретении. При этом оценка эффективности инвестиционных затрат должна определяться через потенциальный объем сокращения потерь производимой продукции. В качестве альтернативы дополнительному приобретению техники может выступать ее лизинг или ориентация на использование услуг машинно-технологических станций.

Необходимость выбора объективно обуславливает формирование механизмов и инструментария поддержки принятия управленческих решений в процессе как формирования, так и использования машинно-тракторного парка. Под задачей принятия решений понимается выбор наилучшего способа действия из некоторого множества допустимых вариантов, включающего подготовку решения и непосредственно выбор альтернативы.

Очевидно, что увеличение размеров машинно-тракторного парка и повышение уровня гибкости его использования создает предпосылки сокращения возможных потерь, поскольку происходит наращивание адаптационного потенциала МТП. Но рост размеров машинно-тракторного парка обуславливает не только рост инвестиционных затрат, но и увеличение текущих постоянных издержек, что требует оценки эффективности процессов наращивания компенсационных ресурсов.

Исследование специфики управления процессами формирования и использования машинно-тракторного парка позволило выявить ключевые направления его воздействия на устойчивость развития хозяйствующих субъектов, включающие рост объемов производства и повышение качества продукции за счет соблюдения оптимальных сроков и качества проведения отдельных технологических операций; снижение себестоимости механизированных полевых работ и, соответственно, сельскохозяйственной продукции за счет оптимизации состава и структуры машинно-тракторного парка, рационального комбинирования агрегатов; минимизацию инвестиционных затрат на воспроизводство активной части основных средств через использование рациональных схем корректировки структуры МТП; учет факторов риска и неопределенности при обосновании перспективных состава и структуры машинно-тракторного парка.

Информационная модель формирования и использования машинно-тракторного парка;

Организация управленческой деятельности базируется на четком представлении о структуре управляемой подсистемы, взаимодействии ее составных частей и связях с внешней средой функционирования. Управление по своей сути является информационным процессом и предполагает наличие замкнутого информационного контура, формирующегося в системе прямых и обратных связей, существующих между управляющей и управляемой подсистемами.

Как правило, для комплексного описания управляемой подсистемы используют совокупность организационной, функциональной и информационной моделей. Если организационная модель представляется в виде организационной структуры, отражающей состав и взаимосвязь структурных элементов, то функциональная модель описывает подсистему в виде набора взаимодействующих и взаимосвязанных блоков, отображающих процессы, операции, действия, связанные с реализацией отдельных функций механизма его функционирования. Информационная же модель отражает информационные процессы и потоки, формирующие информационное пространство предприятия.

Разработка информационной модели предполагает детальное изучение предметной области и включает в себя составление схем потоков информации, формирующих информационный контур, составление схем зависимостей информации и выявление точек ее обработки. В работе подчеркивается ошибочность подхода, отождествляющего информационную модель со схемой документооборота, поскольку лишь незначительная часть управленческой информации оформляется в виде документов.

Таким образом, информационная модель представляет собой модель объекта, описывающую процесс формирования существенных параметров и переменных величин, связи между ними и позволяющую исследовать возможные состояния объекта. Часто информационную модель называют управленческой моделью. Как правило, выделяют описательные и формальные информационные модели. К описательным информационным моделям принято относить модели, созданные на любом естественном языке в устной или письменной форме, тогда как формальные информационные модели - это модели, сконструированные с помощью формальных языков, например, в виде схем, формул, таблиц, графов, карт и т.д.

Информационная модель управления машинно-тракторным парком представлена на рисунке 1. В ней процесс управления отображен в виде пяти укрупненных взаимосвязанных элементов, представляющих блоки мониторинга, планирования, оперативного управления, учета и оценки эффективности, позволяющих описать замкнутый информационный контур управления процессами формирования и использования машинно-тракторного парка. Неотъемлемым условием управления является наличие и постоянная актуализация информационного фонда, объединяющего в себе информацию о состоянии внешней среды функционирования, учетную внутривладельческую и нормативно-справочную информацию.

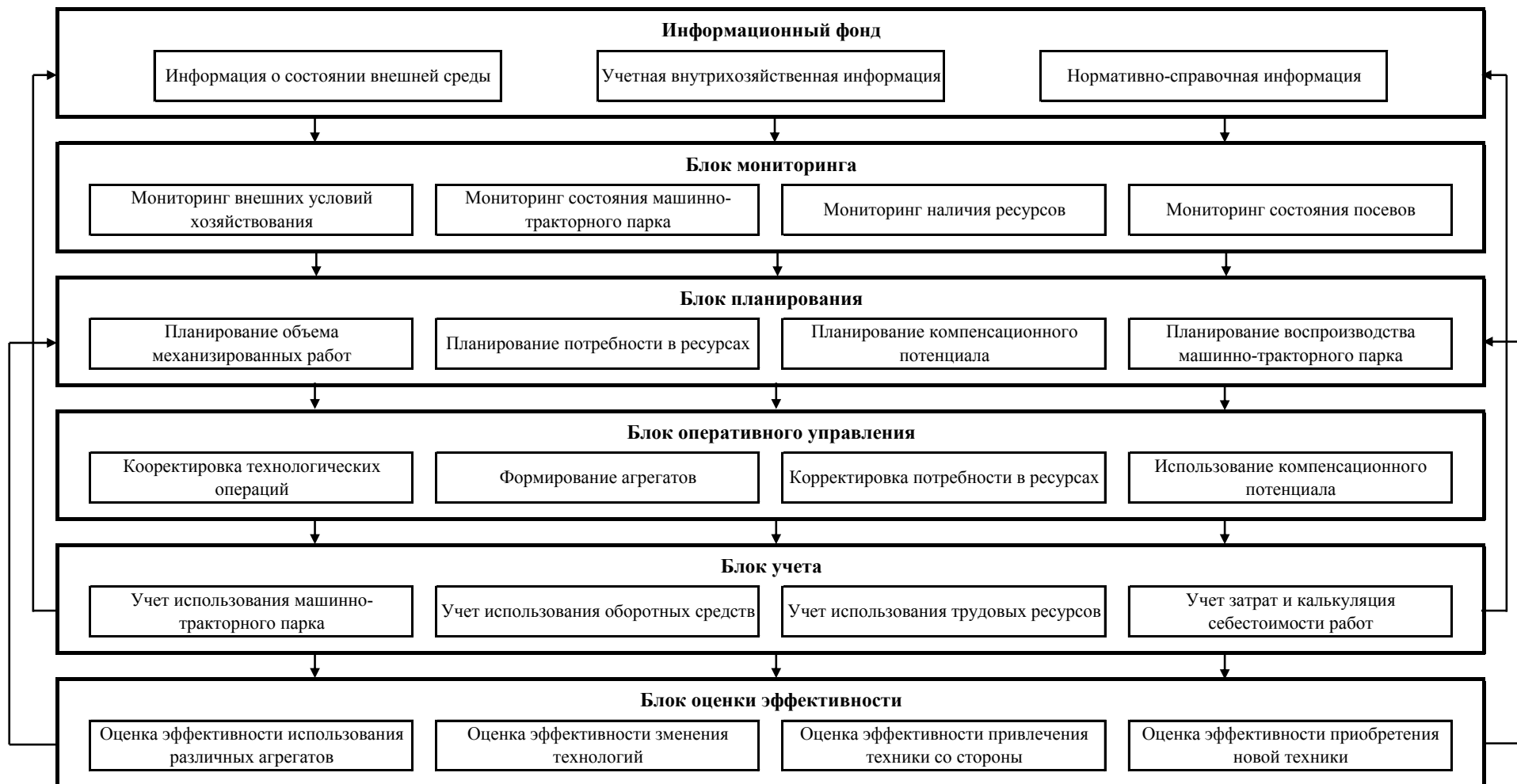


Рисунок 1. Информационная модель управления машинно-тракторным парком

Управление машинно-тракторным парком предполагает постоянный мониторинг условий, определяющих процессы формирования и использования МТП как со стороны внешних, так и внутренних факторов, ключевыми из которых являются наличие ресурсов и их качество, а также состояние посевов и возможность проведения агротехнических операций в планируемые сроки.

Результаты мониторинга являются информационным базисом реализации блока планирования, в котором через динамическую взаимосвязь оперативных и тактических задач планирования машинно-тракторного парка решается стратегическая задача воспроизводства машинно-тракторного парка на заданном горизонте планирования. Основными тактическими планами использования МТП является планирование объема механизированных работ и потребности в ресурсах, необходимых для функционирования машинно-тракторного парка, тогда как функция формирования компенсационного потенциала будет относиться к прерогативе стратегического управления. Функции оперативного планирования будут включаться в случае отклонения фактических параметров условий хозяйствования в процессе реализации технологий от запланированных значений. Если же фактические значения параметров будут совпадать с планируемыми значениями, то в блоке оперативного управления все функции будут сведены лишь к координации процесса формирования агрегатов и возможного внутривладельческого маневра ресурсами исходя из фактического состояния сельскохозяйственной техники.

Алгоритм реализации функций оперативного управления определяется на основе учетных данных получаемых на основе как бухгалтерского, так и управленческого учета в режиме реального времени, при чем наряду с традиционным учетом использования основных и оборотных средств и трудовых ресурсов должна идти постоянная оценка отклонения фактической себестоимости механизированных работ и отдельных видов продукции от их плановых значений.

Непосредственный процесс принятия управленческих решений, связанный с необходимостью выбора оптимального решения из области допустимых, базируется на постоянной оценке эффективности реализации различных технологий, применения различных агрегатов для проведения отдельных технологических операций, привлечения техники со стороны или восполнения ее дефицита через приобретение или лизинг.

Поскольку задача формирования и воспроизводства машинно-тракторного парка относится к задачам стратегического управления, то требуется использование таких методов планирования, которые позволяли бы обосновать состав и структуру МТП с учетом возможных колебаний условий хозяйствования. Оценка имеющегося инструментария информационного обеспечения управления в условиях риска и неопределенности позволяет сделать вывод о том, что основным методом планирования формирования и воспроизводства машинно-тракторного парка должен стать метод имитационного моделирования, с помощью которого можно детально описать процессы использования машинно-тракторного парка на заданном горизонте планирования при прогнозируемых колебаниях целого ряда факторов, в том числе и погодных условий.

Состав и функции системы информационного обеспечения управления машинно-тракторным парком

Система информационного обеспечения управления машинно-тракторным парком представляет собой совокупность реализованных решений по объему, составу и структуре, а также по формам организации информации, циркулирующей в процессе управления МТП. Традиционно принято различать немашинное и внутримашинное информационное обеспечение. Немашинное информационное обеспечение включает в себя подсистемы классификации и кодирования информации; документооборота; организации, хранения, внесения изменений в документацию, а сам процесс управления обменом информацией реализуется в виде движения документов между управляемой и управляющей подсистемами. Немашинное информационное обеспечение позволяет провести идентификацию подсистем объекта управления, формализовать информацию и представить данные в виде управленческих документов. Внутримашинное информационное обеспечение содержит массивы данных, формирующие информационную базу системы на машинных носителях, а также совокупность программ организации, накопления, ведения и доступа к информационным массивам, которые являются основными элементами внутримашинного информационного обеспечения. На логическом уровне определяется структура информационного массива, а на физическом уровне - осуществляется реализация информационной базы с использованием технических средств.

В состав системы информационного обеспечения управления машинно-тракторным парком предлагается включать следующие функциональные подсистемы.

Нормативная подсистема, в которой накапливается информация, регламентирующая функционирование машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия. В данной подсистеме должны содержаться документы, устанавливающие порядок взаимодействия МТП с остальными подразделениями предприятия согласно организационной структуры и структуры управления предприятия; документы, регламентирующие процессы получения и расходования МТП оборотных средств, а также порядок ведения отчетности для целей бухгалтерского и управленческого учета. Нормативная подсистема должна содержать актуальные параметры функционирования машинно-тракторного парка, такие, как нормы выработки, расценки заработной платы, нормативы расходования производственных ресурсов, внутривладельческие цены и т.д.

Подсистема сбора информации о функционировании машинно-тракторного парка предприятия. Эта подсистема позволяет реализовать две важные функции. Во-первых, сбор первичной информации по машинно-тракторному парку в целях ведения бухгалтерского и управленческого учета с интеграцией в систему информационного обеспечения управления всем хозяйствующим субъектом. Во-вторых, это сбор информации для мониторинга изменения условий хозяйствования. В качестве инструментария данной подсистемы могут использоваться такие средства автоматизации как использование систем навигации и позиционирования, систем контроля расхода топлива и т.д.

Подсистема мониторинга, в которой обрабатываются данные, полученные при помощи подсистемы сбора информации. На данном этапе все данные должны быть формализованы для получения возможности обработки с использованием единого интерфейса. Подсистема мониторинга должна обеспечивать быстрое получение выборок данных по объектам управления различных уровней, таких, как: подразделение машинно-тракторного парка, конкретное поле или участок поля, полевая культура, единица или группа сельскохозяйственной техники, отдельный работник или технологическое звено рабочих, период времени и т.п. Данная подсистема должна обладать мощными средствами для систематизации информации и ее фильтрации, а также удобными для субъекта управления средствами визуализации информации и сравнения характеристик управляемых объектов.

Подсистема поддержки принятия управленческих решений, обеспечивающая выбор наилучших решений из области допустимых функцией на основе анализа, планирования и прогнозирования функционирования машинно-тракторного парка в условиях риска и неопределенности. Данная подсистема основана на имитационном моделировании процессов формирования и использования машинно-тракторного парка и оценке влияния его функционирования на функционирование хозяйствующего субъекта в целом.

Для имитации деятельности машинно-тракторного парка растениеводческого сельскохозяйственного предприятия нами предлагается использование имитационной модели, состоящей из следующих структурных блоков.

Блок имитации погодных-климатических условий. В данном блоке моделируется годовой исход погодных условий конкретного сельскохозяйственного производства – интегральная погодная ситуация, представляющая собой комбинацию из погодных условий производства по отдельным периодам сельскохозяйственного года. Для каждого периода посредством применения метода Монте-Карло определяется некоторое значение из конечного множества значений случайно распределенной величины, которое несет в себе следующие признаки погодной ситуации: коэффициент сокращения возможного времени работы агрегатов, коэффициент увеличения расхода производственных ресурсов и коэффициент возможного сокращения урожайности для каждой конкретной культуры.

Блок формирования годового производственного плана. В данном блоке описываются посевные площади моделируемого предприятия, наличие сельскохозяйственной техники, применяемые технологии, а также календарный план проведения технологических операций. Каждое поле или рабочий участок описываются с помощью трех атрибутов: площади, культуры, которая согласно севообороту будет занимать данную посевную площадь в первой половине года, и культуры, которая будет занимать это поле во второй половине года. Для описания сельскохозяйственной техники используются ее марочный состав, показатели фактического наличия, коэффициенты технической готовности. Для описания технологических операций применяется таблица агрегатов, где для каждой операции устанавливается список возможных вариантов агрегатирования силовых и сельскохозяйственных машин, для каждого агрегата устанавливается коэффициент агрегатирования, а также устанавливаются нормативы вы-

работки и расхода производственных ресурсов в расчете на единицу работы. Также каждому агрегату присваивается индекс приоритета, определяющий степень «желательности» его использования для конкретной технологической операции. В календарном плане агротехнических работ для каждого поля или участка установлены даты возможных начала и окончания технологических операций, а также их очередность. Таким образом, в блоке годового производственного плана для каждого календарного периода моделируется использование фондов рабочего времени сельскохозяйственной техники путем их ранжированного распределения между технологическими операциями, выполняемыми различными агрегатами на конкретных посевных площадях.

Блок формирования и использования производственных ресурсов. В данном блоке производится попериодное суммирование всех видов производственных ресурсов, использованных в процессе работы всех агрегатов, путем умножения объемов работ на нормативы затрат ресурсов. На величины ресурсов, израсходованных в течение периода, уменьшается объем накопленных на данный момент запасов. Расходы ресурсов, не покрытые за счет запасов, приобретаются по текущим ценам данного календарного периода.

Блок формирования и использования запасов продукции. В данном блоке устанавливается планируемая урожайность сельскохозяйственных культур на каждом поле или участке, корректируемая коэффициентами возможного изменения, полученными в результате реализации различных погодных ситуаций. Изменение запасов продукции в каждом конкретном календарном периоде происходит в зависимости от скорректированной урожайности. Хранение запасов может осуществляться на собственных или сторонних складских мощностях и предусматривает постепенное увеличение стоимости продукции, а также некоторое уменьшение ее количества (за счет порчи, усушки и т.д.). Запасы продукции могут быть полностью или частично реализованы в любой из календарных периодов по текущим ценам в зависимости от выбранной стратегии реализации.

Блок ценообразования. В данном блоке посредством использования случайных величин с заданными законами распределения и характеристиками моделируются текущие цены на производственные ресурсы и текущие закупочные цены на продукцию, производимую предприятием.

Блок финансового обеспечения. Этот и последующий блок позволяют оценить взаимовлияние функционирования машинно-тракторного парка и хозяйствующего субъекта в целом. Блок финансов предприятия является связующим и позволяет удовлетворить потребности моделируемого предприятия в производственных ресурсах за счет собственных и привлеченных источников. В первую очередь в данном блоке моделируются накладные расходы предприятия за каждый календарный период. Далее накладные расходы конкретного периода суммируются с затратами, понесенными предприятием на приобретение производственных ресурсов в данном периоде, затратами на хранение и подработку продукции и производственных ресурсов, а также с затратами, связанными с обслуживанием привлеченных средств (выплатой процентов и погашением суммы основного долга). Получившаяся сумма, в пропорциях, определяемых системой показателей приоритетности, используемой для имитации неко-

торых аспектов финансовой стратегии моделируемого предприятия, должна быть покрыта из собственных или привлеченных средств. Собственные средства в конкретном периоде складываются из их остатка на начало периода и выручки от реализации продукции. Порядок реализации продукции определяется ее видовыми особенностями, наличием мощностей по ее хранению, а также приоритетами торговой стратегии предприятия. Необходимость в привлечении заемных средств определяется как разность потребности в покрытии затрат и собственных средств. Заемные средства привлекаются на конкретный период, в течение которого предприятие осуществляет выплату процентов за кредит, а также погашение основного долга по одной из схем (в конце срока кредитования, равномерно или неравномерно в течение срока кредитования).

Блок привлечения основных средств. Данный блок является опциональным и может быть использован экспериментатором для моделирования функционирования предприятия на заданном временном промежутке, а также для расшивки «узких» мест в блоке годового производственного плана. Оценка необходимости привлечения сельскохозяйственной техники осуществляется автоматически в случае обнаружения проблемных мест в блоке годового производственного плана. Итоги привлечения производственных фондов отражаются в блоке годового производственного плана путем изменения фактической численности сельскохозяйственной техники и коэффициента технической готовности.

Информационная система по управлению формированием машинно-тракторного парка

Информационная система по управлению машинно-тракторным парком представляет собой комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства и информационные ресурсы, а также персонал, и обеспечивающий поддержку динамической информационной модели функционирования машинно-тракторного парка для удовлетворения информационных потребностей субъекта управления.

Выстраивать данную информационную систему предлагается по распределенной файл-серверной архитектуре. Автоматизированные рабочие места, обеспечивающие сбор информации о функционировании машинно-тракторного парка, а также обеспечивающие доступ к регламентирующей и нормативной информации, предполагается размещать на местах осуществления первичного учета, т.е. непосредственно в производственных подразделениях предприятия. В случае если квалификация персонала не позволяет использовать компьютерную технику, вышеуказанные АРМ необходимо размещать в подразделениях, занимающихся обработкой первичных документов. Автоматизированными рабочими местами, предоставляющими доступ к подсистемам мониторинга и поддержки принятия решений, оснащаются, в первую очередь, руководители и специалисты хозяйствующего субъекта, связанные с процессами формирования и использования машинно-тракторного парка.

Ключевая функция предлагаемой информационной системы – поддержка принятия управленческих решений по формированию машинно-тракторного парка предприятия - реализуется в специальном программном модуле, основным

элементом которого является имитационная модель функционирования машинно-тракторного парка. Данный модуль выполнен при помощи инструментального средства программирования Borland C++ Builder и ориентирован на использование информации, выгружаемой из баз данных информационной системы по управлению МТП. Модуль поддержки принятия управленческих решений позволяет оценить различные варианты функционирования машинно-тракторного парка и выбрать направления его оптимизации. Процесс моделирования машинно-тракторного парка происходит в несколько этапов.

На первом этапе происходит подготовка данных, необходимых как для того, чтобы обеспечить первоначальную основу для исследований, так и для описания системы. К входным данным относятся входные сигналы, управляющие сигналы, параметры системы и выходные сигналы от одних блоков, поступающие на вход каких-либо других блоков данной модели. В разработанной системе на первом этапе формируются данные следующих типов:

- нормативные данные, сформированные на основе информации о показателях из нормативных справочников. К таким показателям относятся типы тракторов и машин, используемых для выполнения того или иного вида работ, коэффициенты агрегатирования, нормы выработки, расхода топлива, значения коэффициентов технической готовности тракторов и машин, требования по срокам и последовательности проведения операций по каждой культуре, нормы высева семян, дозы внесения удобрений, базовые, потенциальные и планируемые урожайности, коэффициенты прибавки урожайности от использования удобрений и коэффициенты обеспеченности техникой. Нормативные данные фиксированы и могут меняться ЛПР только в исключительных случаях.

- параметры предприятия, сформированные на основе информации о свойствах, присущих моделируемому предприятию: количество тракторов и машин того или иного типа, площадь каждого поля, характеристики севооборотов, схемы реализации произведенной продукции. Варьирование этих данных помогает сравнить различные варианты деятельности предприятия.

- финансовые данные, содержащие информацию о финансовых факторах: затраты на запасные части для тракторов и сельскохозяйственных машин, расценки по оплате механизированного и ручного труда, цены на материальные ресурсы, затраты, связанные с привлечением сторонних организаций для выполнения отдельных технологических операций, нормативы общепроизводственных и общехозяйственных затрат, затрат на хранение продукции, цены реализации готовой продукции. Варьирование этих данных помогает ЛПР оценить риски, связанные с существенным изменением цены на тот или иной вид продукции.

- технические данные, которые, используются системой для внутренних расчетов.

На следующем этапе происходит моделирование производственных процессов. Разработанная система моделирует производственные процессы в пределах одного года. Рассматриваемый год разбивается на дискретные временные интервалы длиной 10 дней и каждый из этих интервалов рассматривается отдельно и происходит отбор полей, которые могут быть обработаны в текущий

временной интервал. Также на этом этапе отбираются операции, которые могут быть проведены по тому или иному полю. При отборе полей и операций учитываются агротехнические требования. Затем происходит определение приоритетности технологических операций с учетом приоритетности для хозяйствующего субъекта отдельных сельскохозяйственных культур. После задания приоритетности происходит распределение имеющейся техники для параллельного выполнения технологических операций с учетом сроков их выполнения и определяется возможный дефицит агрегатов, ведущий к удлинению оптимальных сроков работ и потерям продукции. На основании полученной информации лицо принимающее решение может провести оценку альтернативных вариантов преодоления возникающего дефицита техники с учетом их эффективности (от повышения коэффициента сменности до приобретения недостающей техники).

Реализация базового варианта имитационной модели позволяет подекадно определить потребность в технике, оборотных средствах и трудовых ресурсах; выявить дефицит отдельных видов техники и оценить возможные потери от превышения оптимальных сроков выполнения отдельных технологических операций; оценить эффективность деятельности машинно-тракторного парка и необходимость изменения его состава и структуры.

Данная имитационная модель является достаточно эффективным инструментом исследования поведения системы в условиях изменения различных условий хозяйствования: от изменения природно-климатических условий, до возможных колебаний цен реализации продукции и приобретения ресурсов. Для реализации данной функции имеется блок, описывающий возможный спектр отклонений отдельных параметров от их базовых значений, а имитация изменения условий функционирования осуществляется путем многократного прогона модели и последующей оценки вероятности достижения требуемого уровня критериев, характеризующих эффективность процессов формирования и использования машинно-тракторного парка.

В качестве критерия оценки влияния состава и структуры машинно-тракторного парка на устойчивость функционирования хозяйствующих субъектов аграрной сферы предлагается использовать величину потерь чистого дохода от проведения агротехнических операций в неоптимальные сроки под воздействием возможных колебаний погодных условий и уровня технической готовности имеющейся в наличии сельскохозяйственной техники.

Оценка влияния состава и структуры машинно-тракторного парка на устойчивость функционирования хозяйствующего субъекта

Апробация предлагаемой методики и разработанной информационной системы по управлению формированием машинно-тракторного парка была проведена на примере фермерского хозяйства В.Н. Алехина, в хозяйственном обороте которого находится 2 979 га пашни. Машинно-тракторный парк данного фермерского хозяйства представлен тракторами К-701 (2 шт.), Т-150 (2 шт.), МТЗ-1221 (3 шт.), ДТ-75 (6 шт.), МТЗ-82 (8 шт.), Т-70 (2 шт.), зерноуборочными комбайнами Дон-1500 (6 шт.) и свеклоуборочным комбайном Holmer. Также имеется спектр сельскохозяйственных машин, необходимый для проведения

всех технологических операций для возделывания и уборки зерновых и зернобобовых культур, сахарной свеклы и подсолнечника. Размер посевных площадей в исходном планируемом году был следующим: озимая пшеница – 752 га, ячмень - 755 га, горох - 367 га, сахарная свекла - 225 га, подсолнечник - 520 га, пар – 360 га.

На первом этапе реализации методики в результате осуществления 100 прогонов имитационной модели функционирования машинно-тракторного парка при случайных изменениях погодных условий была определена подекадная средняя загрузка тракторов и сельскохозяйственных машин, выраженная в мото-часах и условных эталонных гектарах. График подекадной загрузки, а также отношения полученных в результате эксперимента выработок к нормативным фондам рабочего времени, позволяют составить представление об интенсивности использования каждого из видов техники в отдельные периоды.

Таблица 1. Прогнозируемая интенсивность использования тракторов и комбайнов в фермерском хозяйстве В.Н. Алехина

Период	К-701	Т-150К	МТЗ-1221	ДТ-75	МТЗ-82	Т-70С	Holmer TD	ДОН-1500
Численность, шт.	2	2	3	6	8	2	1	6
КТИ	0,75	0,75	0,85	0,75	0,80	0,75	0,95	0,90
1 декада марта	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
2 декада марта	○ 0%	○ 0%	◐ 21%	○ 2%	◑ 51%	○ 15%	○ 0%	○ 0%
3 декада марта	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 6%	○ 1%	○ 0%	○ 0%
1 декада апреля	○ 0%	○ 0%	◑ 51%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
2 декада апреля	◑ 68%	◑ 65%	◑ 72%	◑ 55%	◑ 70%	◑ 27%	○ 0%	○ 0%
3 декада апреля	○ 4%	○ 1%	○ 2%	○ 0%	◑ 79%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
1 декада мая	○ 19%	○ 12%	◑ 21%	○ 0%	◑ 68%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
2 декада мая	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	◑ 40%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
3 декада мая	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	◑ 51%	◑ 79%	○ 0%	○ 0%
1 декада июня	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	◑ 43%	◑ 41%	○ 0%	○ 0%
2 декада июня	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	◑ 24%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
3 декада июня	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 1%	◑ 45%	○ 0%	○ 0%
1 декада июля	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	◑ 106%
2 декада июля	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	◑ 107%
3 декада июля	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	◑ 175%
1 декада августа	◑ 79%	○ 8%	◑ 43%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
2 декада августа	◑ 92%	◑ 42%	◑ 72%	○ 5%	◑ 32%	○ 1%	○ 0%	○ 0%
3 декада августа	◑ 83%	◑ 50%	◑ 62%	○ 9%	◑ 33%	○ 1%	○ 0%	○ 0%
1 декада сентября	◑ 90%	◑ 71%	◑ 78%	◑ 29%	○ 12%	○ 0%	○ 0%	◑ 79%
2 декада сентября	◑ 74%	◑ 61%	◑ 66%	◑ 32%	○ 4%	○ 0%	○ 0%	○ 10%
3 декада сентября	◑ 61%	◑ 61%	◑ 56%	○ 18%	○ 0%	○ 0%	◑ 64%	○ 0%
1 декада октября	◑ 63%	◑ 59%	◑ 51%	◑ 22%	○ 0%	○ 0%	◑ 54%	○ 0%
2 декада октября	◑ 43%	○ 19%	◑ 23%	○ 3%	○ 0%	○ 0%	◑ 102%	○ 0%
3 декада октября	○ 14%	○ 7%	○ 4%	○ 1%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
1 декада ноября	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
2 декада ноября	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
3 декада ноября	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%

В целом размер машинно-тракторного парка фермерского хозяйства В.Н. Алехина достаточен для осуществления всего годового объема сельскохозяйственных работ; например, отношение фактической выработки к годовому нормативу в условно-эталонных гектарах составляет: для тракторов К-701 –

47%, Т-150К -30%, МТЗ-1221 – 51%, ДТ-75 – 13%, МТЗ-82 – 30%, Т-70С – 19%. Однако изучение интенсивности использования тракторов по календарным периодам свидетельствует об обратном: в отдельные отрезки времени ощущим дефицит некоторых видов сельскохозяйственной техники.

Наибольшая интенсивность нагрузки на энергонасыщенные тракторы (К-701, Т-150-К и МТЗ-1221) отмечается в период основной обработки почвы, включающей технологические операции по вспашке, дискованию и культивации. Достаточно высокое отношение среднего уровня нагрузки к нормативу (75-90%) представляется хотя и не критическим, но заслуживающим повышенного внимания. В данный период хозяйство имеет в своем распоряжении слабозагруженные тракторы ДТ-75, которые могут быть использованы для ускорения темпов работ при ухудшении погодных условий или для замены выбывших в результате серьезных поломок более производительных тракторов, при относительном дефиците соответствующих сельскохозяйственных машин (таблица 2).

Таблица 2. Прогнозируемая интенсивность использования сельскохозяйственных машин в фермерском хозяйстве В.Н. Алехина

Период	БДТ-3	БДТ-7	ПН-8-40	ПЛН-4-35	АКШ-6	КРН-5,6	УСМК-5,4	СЗ-5,4	СЗУ-3,6	СУПН-8	УПС-12	ЗККШ-6	ОП-2000	ПСП-10
Численность, шт.	3	4	2	6	2	4	5	3	15	2	3	8	3	4
КТИ	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,95	0,85	0,90	0,90	0,90	0,85	0,95
1 декада марта	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
2 декада марта	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 11%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
3 декада марта	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
1 декада апреля	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
2 декада апреля	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	● 68%	○ 0%	○ 0%	● 72%	● 23%	○ 0%	● 51%	○ 19%	○ 0%	○ 0%
3 декада апреля	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 3%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	● 66%	● 60%	● 42%	○ 0%	○ 0%
1 декада мая	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 17%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	● 33%	● 22%	○ 7%	● 51%	○ 0%
2 декада мая	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	● 94%	○ 0%
3 декада мая	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	● 76%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	● 92%	○ 0%
1 декада июня	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	● 38%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	● 89%	○ 0%
2 декада июня	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	● 56%	○ 0%
3 декада июня	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	● 47%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 2%	○ 0%
1 декада июля	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
2 декада июля	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
3 декада июля	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
1 декада августа	● 71%	● 78%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
2 декада августа	● 102%	● 88%	○ 0%	○ 0%	○ 29%	○ 0%	○ 0%	● 27%	○ 9%	○ 0%	○ 0%	○ 13%	○ 0%	○ 0%
3 декада августа	● 88%	● 75%	○ 0%	○ 0%	○ 37%	○ 0%	○ 0%	● 32%	○ 8%	○ 0%	○ 0%	○ 13%	○ 0%	○ 0%
1 декада сентября	● 80%	○ 34%	○ 37%	○ 62%	○ 23%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	● 79%
2 декада сентября	○ 48%	○ 20%	○ 32%	○ 60%	○ 28%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 10%
3 декада сентября	○ 12%	○ 8%	○ 30%	○ 60%	○ 27%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
1 декада октября	○ 17%	○ 5%	○ 32%	○ 53%	○ 31%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
2 декада октября	○ 10%	○ 25%	○ 11%	○ 17%	○ 7%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
3 декада октября	○ 0%	○ 1%	○ 6%	○ 4%	○ 5%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
1 декада ноября	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
2 декада ноября	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%
3 декада ноября	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%	○ 0%

Более негативное влияние на экономику хозяйства оказывает дефицит легких универсальных тракторов в период весеннего сева. Тракторы МТЗ-82 эксплуатируются с высокой интенсивностью лишь в последних декадах апреля и начале мая, однако, потребность в проведении этими тракторами широкого спектра технологических операций, неблагоприятные погодные условия, а так-

же затрудненность маневра агрегатами за счет привлечения более тяжелых видов тракторов приводят к тому, что около 1% площадей подсолнечника, 8% яровых зерновых и 20% сахарной свеклы не будут посеяны с соблюдением агротехнических сроков, также не будут вовремя прикатаны около 19% посевов свеклы и более 22% посевов яровых зерновых.

Наибольший уровень интенсивности наблюдается при эксплуатации специализированной уборочной техники. Высокого уровня загрузки зерноуборочных комбайнов ДОН-1500 на протяжении всего июля недостаточно, чтобы осуществить обмолот зерна с соблюдением агротехнических сроков: около 29% посевов ячменя и гороха не будут убраны в оптимальные сроки. Прогнозируемые погодные условия и наличие всего одного свеклоуборочного комбайна не позволяют убрать в срок около 27% сахарной свеклы.

По результатам имитации было оценено возможное снижение потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур и определен уровень потерь по хозяйству в натуральном и денежном выражении при фактическом составе и структуре машинно-тракторного парка. Средние ежегодные потери потенциального урожая в фермерском хозяйстве В.Н. Алехина оцениваются в размере 12 487 ц сахарной свеклы, 4 463 ц ячменя, 711 ц гороха.

Гистограмма потерь чистого дохода в денежном выражении по результатам экспериментов представлена на рисунке 2.

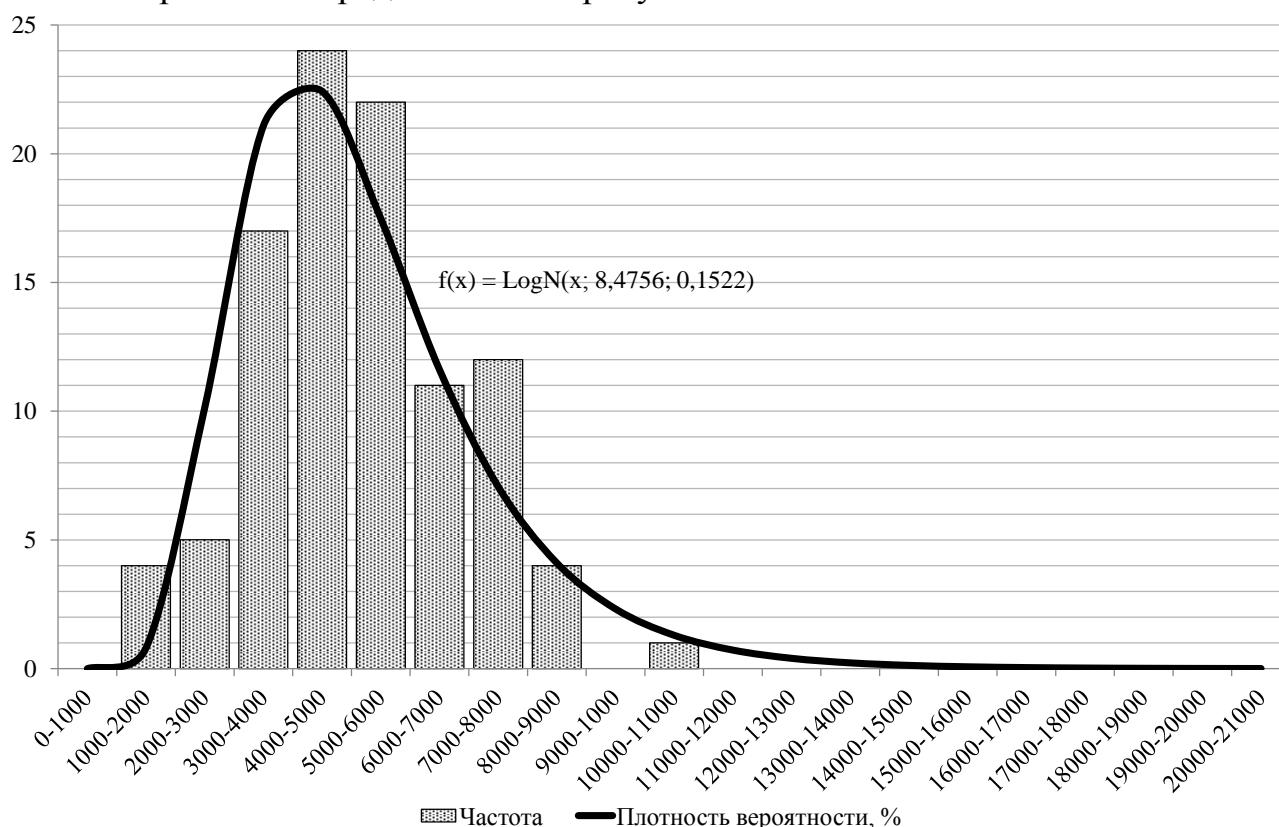


Рисунок 2. Гистограмма вероятностей величины потерь чистого дохода и график плотности вероятности аппроксимированного логнормального распределения

Значения критериев согласия Колмогорова-Смирнова (0,06082) и Хи-квадрат Пирсона (0,09274) свидетельствуют о близости закона распределения случайной величины, представляющей собой потери чистого дохода, к логнормальному. По результатам 100 прогонов имитационной модели минимальное

значение годовых потерь чистого дохода в исследуемом фермерском хозяйстве составило 1 552 тыс. руб., среднее – 5 130 тыс. руб., максимальное – 10 387 тыс. руб. Таким образом, наблюдаемая структура и состояние машинно-тракторного парка фермерского хозяйства обуславливают ежегодные потери от 10,5% до 73,3% ожидаемой величины чистого дохода.

Если принять за основу гипотезу о логнормальном распределении $\text{LogN}(x; 8,4756; 0,1522)$ величины ежегодных потерь чистого дохода, с математическим ожиданием 5 175 тыс. руб. и стандартным отклонением 2 098 тыс. руб., то можно прогнозировать, что с вероятностью 10% они не превысят 2909 тыс. руб., в 25% случаев – будут менее 3 687 тыс. руб., с вероятностью 50% будут ниже 4 796 тыс. руб., в 75% случаев не превысят 6 240 тыс. руб., с вероятностью 90% будут менее 7 907 тыс. руб. Если рассматривать потери на области определения функции вероятности, разбитой на интервалы по 1 000 тыс. руб., то наиболее вероятно попадание годовых потерь чистого дохода в интервалы от 4 000 тыс. руб. до 5 000 тыс. руб. (22,4%), от 3 000 тыс. руб. до 4 000 тыс. руб. (21,1%), и от 5000 до 6000 тыс. руб. (17,5%).

На основе анализа полученных результатов был предложен вариант изменения структуры машинно-тракторного парка предприятия, предусматривающий приобретение зерноуборочного комбайна Acros-530, трактора МТЗ-82, трех катков ЗККШ-6 и приспособления для уборки подсолнечника ПСП-10. Для нового состава МТП было осуществлено 100 прогонов разработанной имитационной модели и проанализированы вновь полученные оценки функционирования МТП.

Сравнение плотностей вероятности случайных величин потерь для исходной (1 вариант) и новой (2 вариант) структуры МТП представлено на рисунке 3.

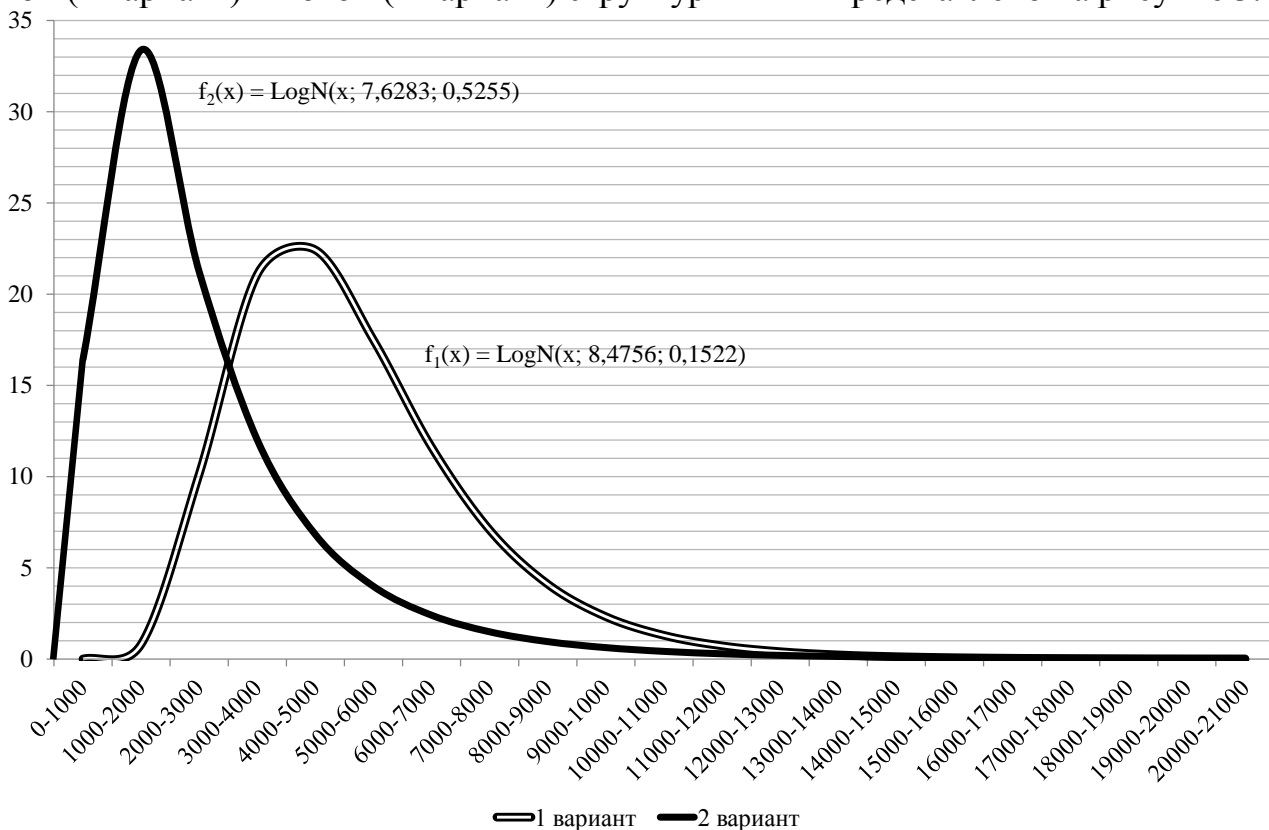


Рисунок 3. Сравнение плотностей вероятности случайных величин потерь для новой и исходной структуры МТП

За счет предложенных изменений состава и структуры МТП существенно сократилась загрузка наиболее дефицитных видов техники, что привело к сокращению сроков проведения тех агротехнических операций, которые при прежнем составе машинно-тракторного парка обуславливали возникновение потерь потенциальной урожайности возделываемых в хозяйстве сельскохозяйственных культур.

При логнормальном распределении $\text{LogN}(x; 7,6283; 0,5255)$ величины ежегодных потерь чистого дохода при новой структуре МТП с математическим ожиданием 2 673 тыс. руб. и стандартным отклонением 2 223 тыс. руб., то можно прогнозировать, что с вероятностью 10% они будут ниже 812 тыс. руб., в 25% случаев не превысят 1 261 тыс. руб., с вероятностью 50% будут ниже 2 056 тыс. руб., в 75% случаев не превысят 3 352 тыс. руб., с вероятностью 90% будут менее 6 773 тыс. руб. Если рассматривать потери на области определения функции вероятности, разбитой на интервалы по 1 000 тыс. руб., то наиболее вероятно попадание годовых потерь чистого дохода в интервалы от 1 000 тыс. руб. до 2 000 тыс. руб. (33,4%), от 2 000 тыс. руб. до 3 000 тыс. руб. (21,2%), и от 0 до 1000 тыс. руб. – 16,4%.

Приобретение дополнительной техники ведет к уменьшению математического ожидания потерь почти в два раза. Следовательно, приобретение указанной техники позволит фермерскому хозяйству В.Н. Алехина существенно уменьшить ежегодные потери.

При инвестиционных затратах в 6 000 тыс. руб. и при возможном снижении потерь годового чистого дохода в 2 518 тыс. руб., срок окупаемости инвестиций составит 2,4 года.

Помимо оценки варианта приобретения дополнительных единиц техники разработанная информационная система позволяет провести оценку эффективности затрат на повышение технической готовности машинно-тракторного парка, использование услуг сторонних организаций и т.д. Посредством анализа результатов осуществления имитации на скорректированной модели, лицо принимающее решение может выбрать такой вариант формирования и использования машинно-тракторного парка, который обеспечит максимизацию значения выбранного им критерия эффективности функционирования МТП.

Работы, в которых опубликованы основные результаты диссертации:

Публикации в ведущих рецензируемых журналах и изданиях

1. Улезько А.В. Моделирование процессов формирования и использования компенсационного потенциала сельскохозяйственных предприятий / А.В. Улезько, А.А. Тютюников, О.С. Кульнев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2011. - №1 (28). – С. 118-122. (собств. 0,25 п.л.)

Статьи в сборниках и других научных изданиях

2. Кульнев О.С. Модели функционирования сельскохозяйственных предприятий // О.С. Кульнев // Управленческие и маркетинговые аспекты инновационного развития предприятий АПК и агропродовольственного рынка: Матер. науч.-практ. конф. – Воронеж: ВГАУ, 2012. – С. 42-44. (собств. 0,3 п.л.)

3. Тютюников А.А. Концептуальный подход к имитационному моделированию функционирования сельскохозяйственных предприятий / А.А. Тютюников, О.С. Кульнев // Инновационно-инвестиционные преобразования в экономике агропромышленного комплекса: Сб. науч. труд. - Воронеж: ВГАУ, 2012 - С.105-108. (собств. 0,25 п.л.)

4. Улезько А. Адаптивное управление процессами формирования и использования машинно-тракторного парка / А. Улезько, О. Кульнев // Стратегические направления развития экономики АПК Центрального Черноземья: Сб. науч. труд. – Воронеж: ГНУ НИИЭОАПК ЦЧР, 2012. – С. 195-199. (собств. 0,2 п.л.)

5. Улезько А.В. Компенсационные резервы в системе адаптивного управления сельскохозяйственным предприятием / А.В. Улезько, А.А. Тютюников, О.С. Кульнев // Аграрные реформы и развитие многоукладной экономики в России: Матер. межрегион. науч.-практ. конф. – Воронеж: ВГАУ, 2012. – С. 54-57. (собств. 0,2 п.л.)

6. Кульнев О.С. Использование моделей для имитации деятельности сельскохозяйственного предприятия / О.С. Кульнев // Инновационные технологии и технические средства для АПК: Матер. всеросс. науч.-практ. конф. молод. ученых. – Ч.2. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 72-75 (собств. 0,25 п.л.)

7. Тютюников А.А. Структура имитационной модели функционирования сельскохозяйственных предприятий / А.А. Тютюников, О.С. Кульнев // Моделирование и информационное обеспечение экономических процессов в АПК: Сб. науч. труд. - Воронеж: ВГАУ, 2011 - С.119-123. (собств. 0,25 п.л.)

Подписано в печать 29.08.2012 г. Формат 60x80¹/₁₆. Бумага кн.-журн.
П.л. 1,0. Гарнитура Таймс. Тираж 100 экз. Заказ № _____
Типография ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ 394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1