

УДК 338

UDC 338

**МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ
ИНФОРМАТИЗАЦИИ АУТСОРСИНГОВОГО
АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**TECHNIQUE OF MANAGEMENT OF THE
COMPLEX OF INFORMATION OF
OUTSOURCING MOTOR TRANSPORTATION
COMPANY**

Нагоев Аслан Владимирович,
аспирант, инженер-лаборант

Nagoev Aslan Vladimirovich,
post-graduate student, engineer-laboratorian

*Адыгейский государственный университет,
кафедра математических методов и
информационных технологий, Россия*

*Adygea state university, chair of mathematical
methods and information technologies, Russia*

В статье излагаются результаты исследования и разработки методики организации управления комплексом информатизации регионального аутсорсингового автотранспортного предприятия на базе экономико-математического моделирования

In the article the results of research and working out of a technique of the organization of management of a complex of information of regional outsourcing motor transportation enterprise on the basis of economic-mathematical modeling are stated

Ключевые слова: АУТСОРСИНГ, ТРАНСПОРТ, МОДЕЛЬ, ИНФОРМАТИЗАЦИЯ, РЕЛЯЦИОННАЯ АЛГЕБРА, ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, УПРАВЛЕНИЕ, КОМПЛЕКС

Keywords: OUTSOURCING, TRANSPORT, MODEL, INFORMATION, RELATIONAL ALGEBRA, INFORMATION SYSTEM, MANAGEMENT, COMPLEX

Актуальность. Современные компании сегодня все чаще обращаются к технологиям аутсорсинга, как одному из способов повышения эффективности управления и повышению производительности труда их подразделений. Управленческая практика неоднократно доказывала и доказывает действенность аутсорсинга и необходимость использования его преимуществ. Транспортные услуги – один из самых затратных и дорогостоящих бизнес-процессов. Постоянный рост расходов на содержание и эксплуатацию собственного автотранспорта, а также на перевозки приводят компании к осознанию необходимости передачи управления автотранспортным хозяйством профессиональным управляющим командам. Анализ европейских предприятий по транспортным перевозкам показал, что они являются наиболее распространенными объектами аутсорсинга (по состоянию на 2008 г. они занимали 44,7% - рынка).

Исследованиям отдельных аспектов организации аутсорсинга посвящены работы С.О. Календжяна, Т.А. Родкиной, Н.В. Титюхина, Н.А. Храмцовой, Дж. Брайана Хейвуда и др.

В Республике Адыгея изучается этот опыт и возможность использования аутсорсинга для повышения эффективности сельскохозяйственного комплекса, как ведущей отрасли экономики республики, влияющей на ее социально-экономическое состояние. Сельскохозяйственный комплекс республики Адыгея включает в себя предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности. Ими за 2009 год произведено и отгружено продукции собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами на сумму 7250 млн. рублей в действующих ценах, что больше соответствующего периода прошлого года на 16,3%. Индекс физического объема составил 134,4 %.

Каждое из этих предприятий имеет в своём составе малочисленные автотранспортные подразделения, мощности которых не в состоянии эффективно их обслуживать. В этих условиях реализация намечаемых руководством республики проектов по развитию сельскохозяйственного комплекса существенно зависит от эффективности её автотранспортных предприятий. Поэтому повышение их эффективности является актуальным. В целом автотранспортные предприятия играют значительную роль в экономике региона, и вносят весомую долю в валовой региональный продукт (ВРП). По статистическим данным доля ВРП автотранспортных предприятий от общего ВРП республики составляет 11,2%. Анализ функционирования предприятий сельскохозяйственного комплекса показал, что повышения его эффективности можно будет достичь, если объединить их автотранспортные подразделения в единое предприятие, которое будет обслуживать их на условиях аутсорсинга. Такое автотранспортное предприятие должно будет обеспечивать предприятия

сельскохозяйственного комплекса в полном объеме горюче-смазочными материалами, оборудованием, специальными материалами и запасными частями, необходимыми для выполнения производственной программы по выработке сельскохозяйственной продукции, а также осуществлять её перевозку потребителям.

Изучение опыта работа аналогичных автотранспортных предприятий, работающих на условиях аутсорсинга, показал, что одной из основных проблем эффективного управления ими является минимизация финансовых издержек. Эти издержки связаны с отсутствием четкого графика работы водителя автотранспорта, не выполнение договоров между заказчиками и поставщиками, не эффективное использование средств, выделяемых на ремонт и обслуживание, не контролируемые расходы ГСМ, отсутствие оперативной информации. Для решения этой проблемы необходимо использовать новые сетевые информационные технологии.

Крупный вклад в развитие теории и прикладных методов анализа сложных социально-экономических систем внесли многие отечественные ученые. В их числе: академики А.К. Аганбегян, В.М. Глушков, С.В. Емельянов, Л.В. Канторович, В.Л. Макаров, Н.Н. Моисеев, Г.С. Поспелов, В.А. Трапезников, И.П. Федоренко, К.А., а также профессора К.А. Багриновский, В.Н. Бурков, В.Л. Волкович, В.В. Кульба, Ю.А. Михеев, А.Д. Цвиркун и многие другие.

Усилиями этих ученых была сформирована научная база для дальнейшего обобщения результатов и развития моделей и методов принятия решений.

Анализ функционирования автоматизированных информационных систем на существующих автотранспортных предприятиях Республики Адыгея выявил, что основная современная система нормативного регулирования бухгалтерского учета среднего и малого бизнеса ориентирована главным образом на учет расходов и фактически

игнорирует проблемы анализа работы автотранспортного звена хозяйствующего объекта. А это приводит к неоправданным и неэффективным затратам, снижению экономической эффективности управления автотранспортным предприятием.

В этих условиях решение проблемы минимизации финансовых издержек автотранспортных предприятий является актуальной и может быть достигнуто за счет создания автоматизированной информационной системы, включающей такие комплексы задач как учет, сквозное планирование и оперативное управление движением транспортных средств предприятия, оптимальное перемещения материально-технических ресурсов (МТР) между предприятиями-заказчиками и поставщиками.

Целью исследования, результаты которого изложены в настоящей статье, была разработка методики организации управления комплексом информатизации регионального аутсорсингового автотранспортного предприятия на базе экономико-математического моделирования.

Для достижения указанной цели были поставлены задачи:

- сформулировать требования, предъявляемые организациями и фирмами к автотранспортным предприятиям, работающим на условиях аутсорсинга;
- провести анализ автотранспортных предприятий Республики Адыгея и сформулировать методические принципы по совершенствованию их автоматизированных информационных систем;
- выявить специфические особенности автотранспортных предприятий Республики Адыгея, а также проблемы, связанные с созданием методического и инструментального обеспечения анализа их работы для повышения эффективности управления;
- обосновать выбор аналитических методов и средств моделирования анализа работы автотранспорта, с использование инструментария реляционной и матричной алгебры;

- разработать экономико-математические модели перераспределения материальных ресурсов между предприятиями компании;
- разработать алгоритмы оптимизации перераспределения материальных ресурсов между предприятиями компании;
- разработать программное обеспечение для совершенствования комплекса информатизации управления автотранспортным предприятиям. Провести практические расчеты для некоторых автотранспортных предприятий региона.

В соответствии с целью и задачами исследования в статье рассмотрены следующие проблемы.

Первая группа проблем связана с обобщением и систематизацией существующих подходов по организации аутсорсинговой деятельности и их применимости к созданию аутсорсинговых транспортных предприятий сельскохозяйственного комплекса Республики Адыгея.

Аутсорсинг это тенденция в мире современного бизнеса. Современные компании сегодня все чаще обращаются к технологиям аутсорсинга как одному из способов повышения эффективности управления и повышению производительности труда её подразделений. Управленческая практика неоднократно доказывала и доказывает действенность аутсорсинга и необходимость использования его преимуществ. Использование аутсорсинга позволяет осуществить снижение издержек на управление, затрат на содержание рабочих мест, фонда заработной платы, рисков для основного бизнеса, возможность сосредоточения менеджмента на подразделениях основного производства, ключевых организационных компетенциях, что позволяет, тем самым, качественно увеличить уровень конкурентоспособности компании. Аутсорсинг предполагает весьма тесные взаимоотношения между сторонами и сопряжен с жизненным циклом компании. Имеется в виду, что этот подрядчик адаптирует свои универсальные средства и знания, учитывая конкретный бизнес заказчика, и использует их в

интересах заказчика за оплату, определяемую сложившейся стоимостью услуг, а не долей в прибыли. Автотранспортные предприятия должны являться партнерами компании, а партнерские отношения необходимо выстраивать так, чтобы в этом союзе обе стороны могли бы заработать больше.

В Республики Адыгея изучается этот опыт и возможность использования аутсорсинга для повышения эффективности сельскохозяйственного комплекса, как ведущей отрасли экономики республики, влияющей на ее социально-экономическое состояние.

Каждое из предприятий сельскохозяйственного комплекса имеет в своём составе малочисленные автотранспортные подразделения, мощности которых не в состоянии эффективно их обслуживать. В этих условиях реализация намечаемых руководством республики проектов по развитию сельскохозяйственного комплекса существенно зависит от эффективности её автотранспортных предприятий. Поэтому повышение их эффективности является актуальным. В целом автотранспортные предприятия играют значительную роль в экономике региона, и вносят весомую долю в валовой региональный продукт (ВРП). По статистическим данным доля ВРП автотранспортных предприятий от общего ВРП республики составляет 11,2%. Анализ функционирования предприятий сельскохозяйственного комплекса показал, что повышение его эффективности можно будет достичь, если объединить их автотранспортные подразделения в единое предприятие, которое будет обслуживать их на условиях аутсорсинга. В этом случае при принятии управленческих решений на таком предприятии представляется целесообразным оптимизировать финансовые издержки, которые могут быть достигнуты за счет создания комплекса информатизации, обеспечивающего совместное функционирование АИС автотранспортного предприятия в рамках АИС сельскохозяйственного комплекса. Для

эффективной работы единой АИС должна быть разработана методика управления, которая бы обеспечивала эффективное взаимодействие системы управления МТР и автотранспортного предприятия.

С этой целью разработана методика организация системы управления МТС комплекса. Общая структура АИС управления сельскохозяйственного комплекса включает главный офис, куда стекается вся информация о деятельности предприятий по заказам и перемещению МТР. К информационному обеспечению этого офиса имеет доступ автотранспортное предприятие, которое получает соответствующие заявки на доставку МТР, а также заключает соответствующие договора на оплату этих услуг.

Система управления МТС (УМТС) комплекса должна поддерживать работу с заявками на материально-технические ресурсы, сопоставление заявок с бюджетом УМТС. В ней должны быть реализованы такие возможности, как оформление договоров на поставку МТР, заказов на закупки, контроль за исполнением заявок, ведение учета поступления и распределения МТР, обмен информацией между УМТС и другими смежными подразделениями предприятий. В рамках комплекса информатизации совместное функционирование совместной АИС включающей комплексы задач:

- учета, сквозного планирования и оперативного управления движением транспортных средств предприятия;
- оптимального перемещения материально-технических ресурсов (МТР) между предприятиями-заказчиками.

Анализ хозяйственной деятельности, должен быть организован так, чтобы предприятие могло гибко реагировать на изменения во внешней среде и получило возможно большую прибыль исходя из имеющихся ресурсов и общественных потребностей. Учет и анализ хозяйственной

деятельности предприятий базируется на использовании автоматизированных информационных систем.

Проведенное исследование традиционных методов линейного программирования, вопросов решения транспортной задачи в классической постановке, проблем трехиндексных транспортных задач не позволяет однозначно определить эффективный алгоритм решения поставленной в работе задачи.

Вторая группа проблем посвящена разработке и адаптации аналитических моделей работы автотранспорта в рамках платформы «1С: Управление автотранспортом». Решение «1С:Управление автотранспортом» предназначено для автоматизации управленческого и оперативного учета в автотранспортных предприятиях и организациях, а также в прочих предприятиях, использующих автотранспорт для собственных нужд. Решение является самостоятельным продуктом, разработанным на платформе 1С:Предприятие 8, не требующим приобретения дополнительных продуктов на платформе 8. При этом конфигурация «1С:Управление автотранспортом» очень легко и технологично объединяется с типовыми конфигурациями 1С в единую информационную базу: 1С:Бухгалтерия предприятия; 1С:Управление торговлей; 1С:Управление производственным предприятием.

В работе приведен перечень возможных моделей анализа эффективности работы автотранспортного предприятия.

1. Модель анализа работы водителя, обеспечивающая следующие аналитические срезы:

- выполнение объемов работ по видам автоуслуг;
- несданные путевые листы;
- доход по водителям в разрезе вида перевозок;
- накопительные карточки водителей;
- командировки водителей;

- неявки по каждому водителю и видам ездов;
- использование рабочего времени каждым водителем или по категориям водителей.

2. Модель анализа взаимодействия с заказчиками и поставщиками, предназначенная для получения аналитических срезов:

- выполнение автоуслуг;
- своевременность оплаты;
- отработанное время по заказчику;
- оказанные услуги с указанием их стоимости;
- неоплаченные ездки с реквизитами заказчика и указанием даты ездки, километража, тарифа;
- формирование и выполнение портфеля заказов;
- поставки запчастей;
- поставки топлива и материалов.

3. Модель анализа обслуживания автотранспортных средств, формирующая такие аналитические срезы, как:

- контроль за плановым и капитальным ремонтом автотранспорта;
- неисправности автотранспорта;
- наличие запчастей;
- использование запчастей.

Модель анализа работы водителя является основной, т.к. от работы водителя зависят многие экономические факторы, влияющие на работу предприятия в целом. Анализ работы водителя предполагает определение оценки работы водителя за произвольный промежуток времени. Необходимо осуществлять не просто регистрацию выдаваемых путевых листов, но и производить одновременно таксировку, пробега, отработанного времени на линии, у заказчика, формировать ежедневные

сводки о выполненных объемах по видам перевозок, выдавать по запросам оперативные документы:

- а Ведомости несданных путевых листов;
- а Доход по водителям в разрезе вида перевозок;
- а Карточки требуемого водителя/автомобиля;
- а Сведения по командировкам;
- а Перечень неявок по каждому водителю и видам ездки;
- а Сводки об использовании рабочего времени каждым водителем или по категориям водителей.

Работа водителя детализируется до уровня совершенных поездок и сводится к сравнению с плановыми показателями количества отработанных человеко-часов. Стоимостные показатели работы: грузооборот, тариф и отработанное время соответственно для сдельных и почасовых ездки. Исходя из полученного результата и анализа затрат можно планировать материальное стимулирование труда.

Для анализа документов «Доход по водителям в разрезе вида перевозок» используется информация из массива путевых листов, предварительно ранжированных по дате и список атрибутов в структуре аналитической ведомости (рейсы: план, факт; выручка: план, факт; доход; % выполнения). В результате избыточная для анализа информация (пробег, амортизации, расход ГСМ, и т.д.) будет отброшена и результирующий массив будет содержать только необходимые для анализа данные.

Данная модель позволяет анализировать работу водителя за произвольный промежуток времени в различных ракурсах и срезах: контролировать дисциплину, осуществлять четкий контроль за использованием рабочего времени, графиком выполнения ездки подвижным составом, своевременностью сдачи путевых листов, и, в конечном счете, дифференцированно применять методы стимулирования труда водителя.

Модель анализа взаимодействия с заказчиками и поставщиками заключается в контроле регулярности и своевременности оплаты, позволяет мгновенно осуществить стыковку выписки платежных документов с оплатой их в банке. Она позволяет четко планировать графики автомобильных перевозок, контролировать их выполнение. Модель способствует быстрому формированию и оптимальному выполнению портфеля заказов, регулярности и своевременности поставок запчастей, регулярности и своевременности поставок топлива и материалов.

Модель анализа обслуживания автотранспортных средств заключается в предоставлении информации для контроля за плановым и капитальным ремонтом автотранспорта, который может производиться силами ремонтной бригады предприятия или сторонними организациями (станции техобслуживания, сервисные центры), диагностике наиболее распространенных неисправностей автотранспорта, отслеживании наличия необходимых запчастей и их использования.

Компьютерная реализация моделирования анализа работы автотранспорта и затрат на его эксплуатацию базируется на составлении набора запросов, которые используются в диалоговом режиме. В ее основе лежит технологическое решение «1С:Управление автотранспортом».

Ниже приводятся экранные формы некоторых аналитических ведомостей.

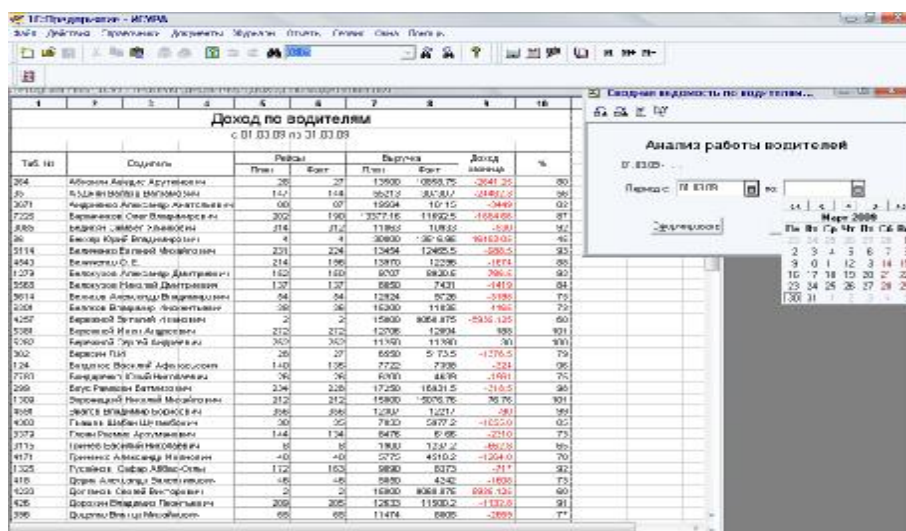


Рис. 1. Реализация модели анализа работы водителей в разрезе вида перевозок

Анализ дохода может быть представлен круговой диаграммой, где наглядно отображены все его составляющие (рис. 2).

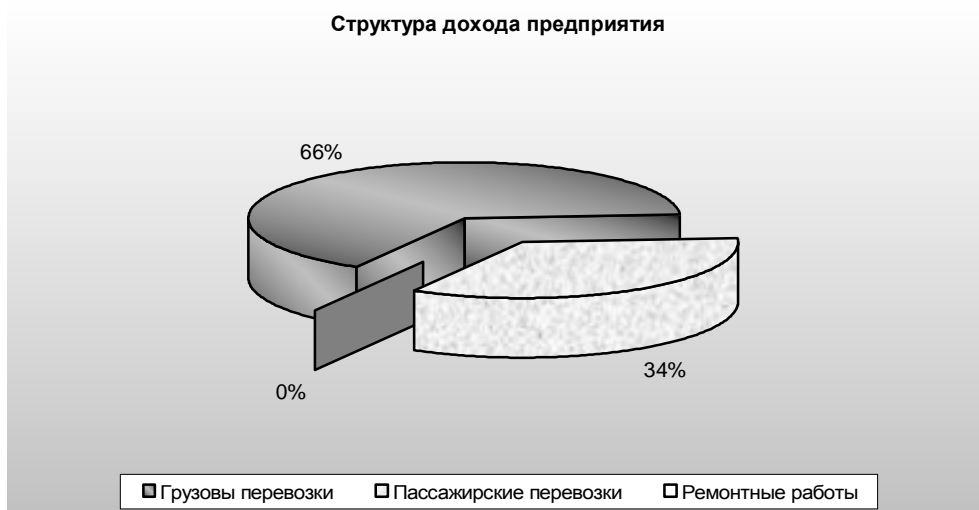


Рис. 2. Диаграмма анализа дохода предприятия

Более подробную информацию о работе водителя дать анализ работы на маршруте (рис. 3).

1С:Предприятие - ИСУРА - [C:\Program Files\1Cv77\Putevki\диспетчер\Анализ работы на маршруте 76-2Т] 03.05

1	2	3	4	5	6	7
Анализ работы на маршруте 76-2Т						
за Март 2009 г.						
4						
5	Дата	Таб. №	Гар. номер	Ф. И. О.	Кол-во план рейсов	Кол-во факт рейсов
6	01.03.09	6815	20567	Морозов Владимир Иванович	14	14
7	02.03.09	6645	10481	Шагуджев Асланбек Джанбекович	14	14
8	03.03.09	1457	10481	Тлиф Мадин Аисович	14	14
9	04.03.09	2038	20362	Могилев Евгений Николаевич	14	14
10	05.03.09	6114	20362	Беличенко Евгений Михайлович	14	14
11	09.03.09	1279	10464	Белокуров Александр Дмитриевич	14	14
12	10.03.09	221	10431	Шестопалов Сергей Алексеевич	14	14
13	11.03.09	4261	10431	Рябокучма Василий Яковлевич	14	14
14	12.03.09	35	20011	Авджян Вагарш Варамович	14	14
15	14.03.09	1325	10448	Гусейнов Сафар Аббас-Оглы	14	14
16	15.03.09	7251	10448	Чорохан Размик Георгиевич	14	14
17	16.03.09	7251	10448	Чорохан Размик Георгиевич	14	14
18	17.03.09	426	20354	Дорохин Владимир Леонтьевич	14	14
19	18.03.09	3379	20079	Глоян Размик Арзуманович	14	12
20	19.03.09	124	10420	Богданов Василий Афанасьевич	14	14
21	21.03.09	6815	20567	Морозов Владимир Иванович	14	14
22	22.03.09	6645	10481	Шагуджев Асланбек Джанбекович	14	14
23	23.03.09	1457	10481	Тлиф Мадин Аисович	14	14
24	24.03.09	2038	20362	Могилев Евгений Николаевич	14	14
25	25.03.09	6114	20362	Беличенко Евгений Михайлович	14	14
26	26.03.09	4540	10420	Беличенко О. Е.	14	14
27	28.03.09	5568	10464	Белокуров Николай Дмитриевич	14	14
28	29.03.09	1279	10464	Белокуров Александр Дмитриевич	14	12
29	30.03.09	221	20140	Шестопалов Сергей Алексеевич	14	14
30	31.03.09	4261	20140	Рябокучма Василий Яковлевич	14	14
31	Итого на маршруте:				350	346
32						

Рис. 3. Анализ работы водителя на маршруте

1С:Предприятие - ИСУРА - [C:\Program Files\1Cv77\Putevki\диспетчер\Сводная ведомость анализа расхода топлива по маршрутам] 03.05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Сводная ведомость анализа расхода топлива по маршрутам																
за Март 2009 г.																
4	Автобус	Вид пер.	Маршрут	Профиль	Факт кол-во рейсов	Гарантийный номер	Вид топлива	Средний расход	Тип топлива	Число рейсов 100 км	Кол-во топлива на маршрут	Кол-во топлива на маршрут	Кол-во топлива на маршрут	Факт расход на 100 км	Расход топлива	Всего
Автобус Арзуманович																
6	Простой				4	28028	7.73	224.8	дт	34	1.04	1.2	1	42.4	95.1	
7	возв.	2	-40.2	4	4	28028	10.33	256.8	дт	34	1.04	1.2	1	42.4	127.2	
8	возв.	2	-40.2	4	4	28028	10.33	256.8	дт	34	1.04	1.2	1	42.4	127.2	
9	возв.	2	-40.2	4	4	28028	10.33	256.8	дт	34	1.04	1.2	1	42.4	127.2	
10	возв.	2	-40.2	4	4	28028	10.33	256.8	дт	34	1.04	1.2	1	42.4	127.2	
11	возв.	2	-40.2	4	4	28028	10.33	256.8	дт	34	1.04	1.2	1	42.4	127.2	
12	возв.	2	-40.2	4	4	28028	10.33	256.8	дт	34	1.04	1.2	1	42.4	127.2	
13	возв.	2	-40.2	4	4	28028	10.33	256.8	дт	34	1.04	1.2	1	42.4	127.2	
14	возв.	2	-40.2	4	4	28028	10.33	256.8	дт	34	1.04	1.2	1	42.4	127.2	
15	возв.	2	-40.2	4	4	28028	10.33	256.8	дт	34	1.04	1.2	1	42.4	127.2	
16	Итого				27		64.7	202.7		34	1.04	1.2	1	27.1	127.2	
17	Простой				1	28028	8	1	дт	34	1.04	0	1	0	0	
18	возв.	11			3	28028	8	0	дт	34	1.04	0	1	0	0	
19	возв.	11			3	28028	8	0	дт	34	1.04	0	1	0	0	
20	возв.	11			3	28028	8	0	дт	34	1.04	0	1	0	0	
21	Итого				1		18	1		34	1.04	0	1	0	0	
22	Простой (показатель)				3	28028	2.5	74.5	дт	34	1.04	1	1	35.4	26.5	
23	возв.	15			3	28028	2	30	дт	34	1.04	1	1	35.4	10.6	
24	возв.	15			3	28028	2	30	дт	34	1.04	1	1	35.4	10.6	
25	Итого				3		4.5	104.5		34	1.04	1	1	35.4	27.1	
26	Итого Арзуманович				27		64.7	202.7		34	1.04	1.2	1	27.1	127.2	
27	Итого				1		18	1		34	1.04	0	1	0	0	

Рис. 4. Сводная ведомость расхода топлива по предприятиям с анализом в разрезе маршрута, вида перевозки и водителя

Учет расхода топлива и материалов показан на экранной форме (рис. 5).

Работный номер	Фамилия Имя Отчество	Доход		Доход разница	Затраты		Маржинальная прибыль
		план	факт		ГСМ	Материалы	
Городские							
35	Аджан Виктор Владимирович	950	814	-136	0	290	664
1225	Баранцов Олег Владимирович	875	853	-22	5532	360	-163
3385	Бодяков Сергей Иванович	857	889	32	440	455	404
6114	Беленко Евгений Михайлович	2125	1735	-440	2046	480	1162
4549	Беленко С. Е.	1080	932	-158	650	360	542
1279	Беленко Александр Дмитриевич	1250	1052,5	-197,5	330	115	922,5
5565	Белозеров Николай Дмитриевич	1450	1003	-307	650	230	623
5301	Березной Иван Андреевич	4206	2172	-2034	330	450	1107
6262	Березной Сергей Андреевич	3800	1900	-1700	330	0	1885
124	Богданов Василий Александрович	1200	885	-305	330	0	880
288	Буцу Романович	3550	3042	-508	880	0	3002
1309	Воронцов Николай Михайлович	2900	3212	312	3080	0	3077
4591	Вялков Владимир Борисович	709	567	-142	0	4562	-3995
3279	Гвоздецкий Александр Иванович	852	205	-647	3520	465	-329
4171	Григорьев Александр Иванович	75	50	-25	1430	454	-459
1325	Гусевы Сергей Александрович	1200	655	-505	650	125	542
426	Дорохин Владимир Александрович	1300	1274	-26	880	753	481
386	Дроздов Виктор Михайлович	100	20	-80	2540	845	-745
4176	Козыченко Сергей Геннадьевич	238	245	7	0	842	-604
507	Корнев Петр Михайлович	300	139	-161	440	654	-344
1380	Лавров Игорь Васильевич	100	0	-100	0	324	-324
4651	Лавров Евгений Владимирович	75	60	-15	0	295	-220
2039	Морозов Евгений Николаевич	1500	1244,5	-255,5	950	545	653,5
1155	Морозов Александр Викторович	1200	940	-260	0	1235	-35
6815	Морозов Владимир Иванович	1380	1410	30	330	0	1395
3425	Морозов Николай Юрьевич	200	80	-120	0	0	80

Рис. 5. Сводная ведомость расхода топлива по предприятиям с анализом в разрезе маршрута, вида перевозки и водителя

Автоматизация разноплановой детализации управленческих отчетов ведет к снижению трудозатрат на подготовку и обработку нужной информации для анализа и отчетности. Расчет эффективности разработанных инструментальных средств моделирования анализа работы автотранспорта приведен для каждого предприятия в отдельности, рассчитан суммарный экономический эффект. Кроме прямой эффективности существует косвенная эффективность, т.к. освобождение времени менеджера от рутинных операций отбора аналитических показателей позволяет использовать его рабочее время для стратегического планирования, а детальный анализ помогает вовремя принять правильное решение, которое, в конечном счете, обеспечит получение максимальной прибыли. Внедрение и исследование компьютерной модели показало, что она является гибкой, адаптированной к современной нормативно-правовой среде, учитывающей нынешнюю экономическую ситуацию.

Третья группа проблем связана с исследованием различных моделей оптимизации перевозок товаров автотранспортным предприятием, работающим на условиях аутсорсинга. Эта задача, как правило, формулируется в виде модели комбинаторного программирования с булевыми переменными.

Особенностью постановки этой задачи является необходимость учета интересов как самого сельскохозяйственного комплекса, так и автотранспортного предприятия, работающего в режиме аутсорсинга. В этом случае в качестве критерия эффективности функционирования автотранспортного предприятия используется минимизация его издержек, а для сельскохозяйственного комплекса важен критерий, который максимизирует качество его обслуживания. Поэтому необходимо использовать один критерий в качестве функционала цели задачи, а другой задавать в виде ограничения, например, на качество обслуживания (в работе используется время доставки МТР).

Подробно рассматриваются процессы перераспределения МТР, заключающиеся в односторонней передаче ресурсов предприятиям, испытывающим в них дефицит, с других предприятий компании, имеющих эти ресурсы в наличии, по директивному указанию вышестоящих органов (Генеральная дирекция). Выявлены и систематизированы ситуации, вызывающие необходимость перераспределения материальных ресурсов, приводятся соответствующие математические модели задач перераспределения. В качестве основных критериев оптимальности рассматриваются: минимум транспортных расходов по перевозке перераспределенных ресурсов; минимум общего числа предприятий, передающих требуемые ресурсы; максимум дополнительной продукции (прибыли) по множеству предприятий, испытывающих дефицит; минимум общих потерь по предприятиям, передающим дефицитные ресурсы, и другие.

Проведенные в компании исследования показали, что Генеральной дирекции с целью оперативного устранения или ослабления дефицита приходится принимать соответствующие решения по перераспределению ресурсов в одной из следующих ситуаций: одно из предприятий испытывает дефицит в одном виде ресурса (ситуация дефицита-1); несколько предприятий одновременно испытывают дефицит в одном и том же виде ресурса (ситуация дефицита-2); одно из предприятий испытывает дефицит одновременно в нескольких видах ресурсов (ситуация дефицита-3); несколько предприятий одновременно испытывают дефицит в нескольких видах ресурсов (ситуация дефицита-4). Эти ситуации для аппарата управления системой МТС компании возникают достаточно случайно, при этом сигналом для выработки решений являются, как правило, обращения предприятий.

При анализе возникшей ситуации дефицита руководство располагает информацией, хранящейся в информационной базе АИС компании и позволяющей оценить ожидаемое наличие дефицитных ресурсов на других предприятиях. Кроме того, ему известны нормы потребления этих ресурсов, что дает возможность приблизительно оценить по ним количество дней запаса по каждому предприятию, имеющему в наличии дефицитный ресурс. Кроме того, как правило, приблизительно известны периоды времени, в течение которых ожидается поступление данных ресурсов на предприятия компании.

В условиях создания специальной организационной системы перераспределения ресурсов на базе АИС существенно улучшится качество принимаемых руководством СМТС решений, поскольку формируемые в автоматизированной системе варианты основаны на более точных сведениях о наличии ресурсов на предприятиях компании, о нормах расхода, о планах и фактах завоза МТР и т.д., которые поддерживаются в актуальном состоянии в информационной базе АИС.

Кроме того, аппарат управления СМТС имеет возможность задавать те или иные принципы и стратегии поиска, критерии оптимальности формируемых вариантов перераспределения, что достигается благодаря реализации в автоматизированной системе для рассматриваемых процессов описанных ниже моделей перераспределения материально-технических ресурсов. Эти модели ориентированы на вышеописанные ситуации дефицита и наличия ресурсов, которые для удобства дальнейшего изложения будем идентифицировать с помощью обозначений, приведенных в табл.1.

Здесь использованы следующие обозначения: $K_1 \subset K$ - подмножество ресурсов, уровень запасов, по которым ниже уровня дефицита; $K_2 \subset K$ - подмножество ресурсов, уровень запасов по которым равен уровню дефицита; $K_3 \subset K$ - подмножество ресурсов, уровень запасов по которым несущественно выше уровня дефицита; $K = K_1 \cup K_2 \cup K_3$ - множество ресурсов, по которым предприятия компании могут испытывать дефицит. Приведенные в табл. 1 ситуации будем называть ситуациями директивного перераспределения. Введем следующие обозначения: x_{ij}^k - количество k -го ресурса, перераспределяемое i -у предприятию с j -го предприятия, $x_{ij}^k \geq 0$; η_i^k - норма суточного потребления k -го ресурса i -м предприятием; t_i^k - период времени в днях, в течение которого не ожидается поступления k -го ресурса на i -е предприятие; t^k - период времени в днях, по истечению которого ожидается поступление k -го ресурса на одно (несколько) из предприятий компании; H_j^k - количество k -того ресурса, имеющегося в наличии у j -го предприятия; I - множество предприятий компании; A^k - подмножество предприятий компании, имеющих k -й ресурс в наличии, $A^k \subset I$; E^k - подмножество предприятий, испытывающих дефицит в k -том ресурсе, $E^k \subset I$.

Таблица 1.

Число ресурсов, по которым испытывается дефицит	Уровень запасов дефицитных ресурсов в компании	Ситуации директивного перераспределения	
		Число предприятий, одновременно испытывающих дефицит	
		=1	>1
K =1	Ниже уровня дефицита	S1	S4
	На уровне дефицита	S2	S5
	Выше уровня дефицита	S3	S6
K >1	$K_1 \neq \emptyset; K_2 \neq \emptyset; K_3 \neq \emptyset$	S7	S14
	$K_1 \neq \emptyset; K_2 \neq \emptyset; K_3 = \emptyset$	S8	S15
	$K_1 \neq \emptyset; K_2 = \emptyset; K_3 \neq \emptyset$	S9	S16
	$K_1 \neq \emptyset; K_2 \neq \emptyset; K_3 \neq \emptyset$	S 10	S17
	$K_1 = \emptyset; K_2 \neq \emptyset; K_3 \neq \emptyset$	S11	S18
	$K_1 = \emptyset; K_2 \neq \emptyset; K_3 = \emptyset$	S12	S19
	$K_1 = \emptyset; K_2 = \emptyset; K_3 \neq \emptyset$	S13	S20

С учетом принятых обозначений количество k-го ресурса, перераспределяемое i-у предприятию, испытывающему в нем дефицит, должно удовлетворять условиям:

$$\sum_{j \in A^k} x_{ij}^k \leq \eta_i^k * t_i^k, i \in E^k, k \in K \tag{1}$$

$$x_{ij}^k \geq 0, i \in E^k, j \in A^k, k \in K \tag{2}$$

$$\sum_{i \in E^k} x_{ij}^k \leq H_j^k - \eta_i^k * t_i^k, j \in A^k \tag{3}$$

$$\sum_{i \in E^k} x_{ij}^k \leq H_j^k, j \in A^k \tag{4}$$

$$A^k = \{ j \in I / H_j^k \geq \eta_i^k * t_i^k \} \tag{5}$$

Уровень запаса k -того ресурса в СМТС компании определяется как

$$\sum_{j \in A^k} (H_j^k - \eta_i^k * t_i^k) \tag{6}$$

Рассмотрим некоторые модели директивного перераспределения МТР для приведенных в табл. 1 ситуаций.

Модель перераспределения для ситуаций S1 и S2 включает ограничения (3), (4)и (5) при

$$|E^k| = 1, |K| = 1.$$

Поскольку в рассматриваемых ситуациях:

$$\sum_{j \in A^k} (H_j^k - \eta_i^k * t_i^k) \leq \eta_i^k * t_i^k,$$

то потребности i -го предприятия в k -том ресурсе максимально будут удовлетворены при:

$$x_{ij}^k = H_j^k - \eta_i^k * t_i^k, j \in A^k$$

В соответствии с данным решением все предприятия $j \in A^k$, имеющие в наличии ресурс k передают его i -у предприятию, испытывающему дефицит в количестве, равном разности наличия ресурса и ожидаемой потребности предприятия j на период t^k .

Модели перераспределения для ситуации S3. В данном случае перераспределение должно удовлетворять системе ограничений (3), (4) и (5) при

$$|E^k| = 1, |K| = 1.$$

Ограничения (3) используются в виде ограничений типа равенств. Поскольку в рассматриваемой ситуации:

$$\sum_{j \in A^k} (H_j^k - \eta_i^k * t_i^k) > \eta_i^k * t_i^k,$$

то система ограничений имеет для бесконечно-делимых ресурсов бесконечное, а для конечно-делимых — конечное число решений. Из множества допустимых решений может быть отобрано решение, соответствующее максимуму или минимуму некоторого критерия оптимальности.

В качестве такого критерия могут быть, например, минимум транспортных расходов или минимум количества передающих k -й ресурс предприятий.

Пусть в качестве критерия оптимальности принята минимизация транспортных расходов, выражаемая линейной функцией количества перевозимого груза:

$$\sum_{j \in A^k} c_{ij}^k * x_{ij}^k \rightarrow \min \quad (7)$$

где: c_{ij}^k - стоимость перевозки единицы k -того ресурса от j -го предприятия i -у.

Тогда имеем частный вид транспортной задачи с целевой функцией (7) и ограничениями (3), (4) и (5).

Модели составления расписания работа автотранспортного предприятия представлены в виде математической модели, которая относится к классу задач целочисленного программирования с булевыми переменными (0-1) и для их решения можно применить существующие уже алгоритмы. Однако специфика задачи позволяет построить более эффективный алгоритм, сходный с методом Балаша, но значительно более простой. В этом алгоритме число решений задачи оказывается равным n^m .

Основная идея алгоритма состоит в построении последовательности решений $X = \{x_q\}$, $q=1, Q$, для которых последовательность значений целевой функции $Z=\{z_q\}$ не убывает. При этом первое полученное решение, является допустимым, будет и оптимальным решением задачи. Последовательности X можно поставить в соответствие граф G , имеющий форму дерева такую, что узел q графа G представляет собой решение x_q , каждую дугу (q, p) связывает два решения x_q и x_p . Корнем дерева x_0 является решением с минимальным значением целевой функции. Известен алгоритм направленного перебора решений X , основанный на запоминании всех промежуточных решений, что необходимо, так как заранее неизвестная часть может потребоваться в дальнейшем для построения дерева решений. Такой алгоритм требует большого объема памяти, поэтому он был модифицирован таким образом,

чтобы на каждом шаге запоминалось только два решения, необходимых для построения следующего шага, - продолжение 1 и продолжение 2.

Продолжение 1 строится из узла x_p , для которого

$$z_p = \min \{z_q\},$$

q

а *Продолжение 2* — из узла, от которого образовано решение x_p , причем значение целевой функции продолжения 2 имеет минимальное приращение относительно z_p . Если на некотором шаге построения дерева решений надо вернуться назад к пройденному узлу, то по номеру узла определяется узел, из которого он получен, и строятся новые два решения.

Для реализации алгоритма была разработана программа на языке Турбо-Паскаль, анализ которой показал, что модифицированный алгоритм обладает хорошей сходимостью к оптимальному решению и дает значительный выигрыш в памяти, что особенно важно для больших размерностей задачи.

Внедрение разработанной методики управления комплексом информатизации сельскохозяйственного комплекса Республики Адыгея продвигается достаточно медленно, так как для региона транспортный аутсорсинг является пока достаточно новой услугой. Этот рынок начал развиваться три-четыре года назад. Автотранспортное предприятие «Перевозчик» г. Ростов-на-Дону работает на этом рынке с 2007 года, в ее активе уже несколько успешно реализованных проектов.

В результате проведенной реорганизации был оптимизирован ряд бизнес-процессов сельскохозяйственного комплекса, которые значительно улучшили условия труда работников транспортного предприятия, в частности повысили заработную плату на 10%, расширили социальную программу, наладили диспетчерско-логистический центр, прописали единые маршруты, внедрили корпоративный стандарт по эксплуатации, ремонту, контролю и отчетности. Кроме того, понизились удельные

затраты на транспортировку грузов на 9-12%, повысился коэффициент загрузки транспортных средств до 80-85%, повысилась надежность и своевременности доставки МТР и других грузов на 7-10%.

Выводы

1. Сформулированы требования, предъявляемые к компаниям, которые могут обеспечить повышения своей эффективности, за счет перевода автотранспортных подразделений предприятиям компании на условия аутсорсинга. Выявлены основные причины, повышающие финансовые издержки существующих автотранспортных предприятий Республики Адыгея.

2. Обоснована необходимость включения в АИС комплекса аналитических моделей, обеспечивающих возможность решение задач учета, сквозного планирования и оперативного управления движением автотранспортных средств предприятия.

3. Разработана методика управления комплексом информатизации, которая обеспечивает взаимодействие системы управления материально-техническими ресурсами сельскохозяйственного комплекса и АИС автотранспортного предприятия.

4. Разработана формализованная модель оптимального перераспределения МТР между предприятиями сельскохозяйственного комплекса, обеспечивающая минимизацию транспортных расходов. Новизна модели заключается в том, что она обеспечивает сопряжение автотранспортного предприятия с жизненным циклом бизнеса сельскохозяйственного комплекса и учитывает возможные ситуации дефицита и избытка МТР.

5. Проведен анализ существующих подходов к решению задач дискретного программирования, который выявил неэффективность использования алгоритмов переборного типа, таких как метод ветвей и границ, а также алгоритм неявного перебора, так как время поиска

решения изменяется экспоненциально. Поэтому необходимо искать новые или модифицировать существующие алгоритмы поиска решений.

6. Предложен модифицированный алгоритм оптимизации перераспределения МТР, сходный с методом неявного перебора, но значительно более простой. Повышение быстродействия алгоритма достигается за счет построения последовательности решений, для которых последовательность значений целевой функции не убывает.

Литература

1. Нагоев А.В. Модели управления затратами автотранспортного предприятия, представленные в виде модели с булевыми переменными // Сборник научных статей «Информационные технологии управления в социально-экономических системах». М.: ВНИИПВТИ, вып.4, 2010 – 0,5 п.л.

2. Нагоев А.В., Орлянская Н.П. Логическая модель информационной системы учета автотранспорта // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2007. – №10(34). – Шифр Информрегистра:0420700012\0175. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/10/pdf/17.pdf>. - 0,5 п.л.