

УДК 658

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ,
ИНСТРУМЕНТАРИЙ И МЕТОДИКИ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОПЕРАТИВНОГО
УПРАВЛЕНИЯ УБОРОЧНО-
ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫМИ КОМПАНИЯМИ В
АПК, ЧАСТЬ 1-Я**

Бакурадзе Леонид Амбросиевич,
сосикатель
*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Краснодар, Россия*

Анализируются методологические и производственно-экономические аспекты сложившейся системы организации и ведения уборки-заготовки урожая зерновых и сахарной свеклы, а также проблема межведомственного взаимодействия. Предлагается инновационный подход к повышению эффективности уборки-заготовки в растениеводстве в современных условиях

Ключевые слова: СВЕКЛА, УБОРКА,
ЗАГОТОВКА, АПК

UDC 658

**MATHEMATICAL MODELS, INSTRUMENTS
AND TECHNIQUES OF PERFECTION OF REAL-
TIME ADMINISTRATION OF THE HARVEST-
PROCURING COMPANIES IN AGRARIAN AND
INDUSTRIAL COMPLEX, PART 1**

Bakuradze Leonid Ambrosievich,
competitor
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Methodological and productive and economic aspects of the developed system of the organization and management of harvest-procuring of a grain yield and sugar beet, and a problem of interdepartmental interaction are analyzed. The innovative approach to increase of efficiency of harvest-procuring in plant growing in modern conditions is offered

Keywords: BEET-ROOT, HARVEST-PROCURING,
AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Уборка-заготовка урожая занимает особое место в деятельности агропромышленного комплекса (АПК), при этом все большую остроту приобретает вопрос о повышении эффективности уборки-заготовки зерновых колосовых и сахарной свеклы и рациональности затрат. В условиях рыночной экономики в соответствии с жесткими требованиями приоритетного национального проекта "Развитие АПК" уже недостаточно просто вырастить хороший урожай: необходимо в оптимальные сроки и с минимальными затратами различных видов ресурсов убрать и доставить его на заготовительные и перерабатывающие предприятия. Однако и в настоящее время повсеместно используются высокозатратные и весьма ресурсоемкие довольно архаичные подходы к управлению уборкой-заготовкой урожая, оставшиеся практически неизменными с середины прошлого века. В традиционной системе централизованное управление осуществляется лишь единожды перед началом уборки-заготовки, когда оцениваются объемы работ и привлекаются сторонние ав-

тотранспортные средства. В самом же ходе уборки-заготовки оперативное (ежесуточное) управление отдается на откуп сами участникам этого процесса. Сложившаяся в этой области ситуация сегодня уже никак не может устраивать ни участников уборочно-заготовительной компании (сельскохозяйственные предприятия производящие продукцию, заготовительные и перерабатывающие предприятия, автотранспортные предприятия), ни руководство АПК районов и региона в целом.

Предлагаемая автоматизированная система оперативного управления уборкой-заготовкой урожая (АСОУ «Урожай») призвана гарантировать проведение и завершение уборки и заготовки всего объема и номенклатуры произведенной продукции в оптимальные сроки, с минимальными затратами ГСМ, без потерь и с высоким качеством продукции. Для этого система должна удовлетворять ряду научно-обоснованных *требований*, которые вытекают также и из запросов практической рыночной микроэкономики. В частности она должна обеспечивать ежедневное (на следующие сутки): согласование объемов по *номенклатуре* отгружаемой и заготавливаемой продукции, в том числе и при несовпадении этих объемов; формирование сети конкретных *маршрутов* транспортировки продукции с определением мощности товарных потоков по номенклатуре грузов с предоставлением *равных условий* близким и удаленным отправителям продукции; назначение *конкретных* автотранспортных средств *различной* ведомственной принадлежности на товарные потоки и маршруты; распределение автотранспортных средств *по времени* на товарных потоках, маршрутах, пунктах погрузки и разгрузки, минимизирующее взаимовлияние автотранспортных средств; управление межотраслевым взаимодействием всех участников уборочно-заготовительной компании по месту и времени выполнения всех работ, связанных с уборкой-заготовкой сельскохозяйственной продукции.

Степень изученности проблемы. Исследованию проблем оперативно-го управления социально-экономическими системами различных иерархических уровней посвящены работы Г. Андреева, И. Ансоффа, Л. Базилевича, Л. Берталанфи, К.П. Петрова, В. Шапиро. Организация процессов и систем управления изложены в трудах М. Алексеева, Ю. Амирова, А. Вендрова, А. Денисова, Дж. Элти. Проблемы повышения эффективности управления исследованы в трудах В. Дюка, Л. Заде, В. Платова, Э. Попова, В. Убейко, Г. Шмалена. Применению информационных технологий в управлении посвящены исследования В., Богданова Ю. Гаврилина, В. Маркова, А. Райкова. В работах этих и других авторов рассматривается задача оптимального распределения ограниченных трудовых, материальных, финансовых, временных и других ресурсов на уровне предприятия, как правило, *транспортная задача* линейного программирования. Однако транспортная задача не удовлетворяет сформулированным требованиям к современной системе оперативного управления уборкой-заготовкой сельскохозяйственной продукции (таблица 1).

Таблица 1 – СРАВНЕНИЕ ПО ТРЕБОВАНИЯМ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ И ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ С СОЗДАННОЙ СИСТЕМОЙ

№	Показатель (критерий сравнения)	Предлагаемая система	Используемая система	Транспортная задача
1	Тип груза	Номенклатура (много видов) грузов	Номенклатура грузов	Однородный груз
2	Баланс по объемам и номенклатуре грузов	Согласование (балансирующее) объемов по номенклатуре отгружаемой и заготавливаемой продукции, в том числе и при несовпадении этих объемов	Отсутствует, что приводит к образованию смесей зерна разного качества на пунктах разгрузки и падению качества продукции	Есть, но только по одному виду груза и при этом более близким поставщикам продукции дается более высокий приоритет, чем удаленным, что при недостатке автотранспорта приводит к систематическому планированию недовывоза продукции и неприемлемо
3	Маршрутизация	Формирование сети конкретных маршрутов транспортировки продукции с определением мощности товарных потоков по номенклатуре грузов	Отсутствует, что приводит к значительным порожним пробегам автотранспорта при самостоятельном поиске продукции водителями и высоким непроизводительным затратам ГСМ	
4	Управление конкретными автотранспортными средствами на маршрутах	Назначение конкретных автотранспортных средств различной ведомственной принадлежности на товарные потоки и маршруты	Отсутствует, что приводит к значительным порожним пробегам автотранспорта при самостоятельном поиске продукции водителями, неиспользованию автотранспорта предприятий при общем его дефиците, высоким непроизводительным затратам ГСМ	
5	Управление конкретными автотранспортными средствами по времени	Распределение автотранспортных средств по времени на товарных потоках, маршрутах, пунктах погрузки и разгрузки, минимизирующее взаимовлияние автотранспортных средств	Отсутствует, что приводит к пробкам на дорогах и очередям на пунктах погрузки и особенно разгрузки, и превращает автотранспортные средства в крайне неэффективные хранилища грузов на колесах и приводит к высоким непроизводительным затратам ГСМ в пробках и очередях, в которых, как и при порожних пробегах, топливо расходуется, а груз не перемещается	
6	Управление операциями по месту и времени их осуществления	Управление межотраслевым взаимодействием участников уборочно-заготовительной компании по месту и времени выполнения всех операций, связанных с уборкой-заготовкой с/х продукции	Отсутствует, что приводит к невозможности конкретной заблаговременной подготовки разгрузочно-погрузочного оборудования, автотранспортных средств и грузов к планируемым погрузочно-разгрузочным и транспортным операциям	

В существующей системе в качестве критерия оптимизации фактически рассматривается минимальная длительность компании, что на практике достигается привлечением в районы на период уборки-заготовки значительного количества внешнего автотранспорта и приводит к огромным ничем неоправданным затратам. В транспортной задаче таким критерием выступает минимум сумма тонно-километров, что отражает интересы транс-

портных организаций и заготовителей сельскохозяйственной продукции, но игнорирует интересы ее производителей и поставщиков. В созданной системе – это уборка и заготовка всего объема и номенклатуры произведенной продукции в оптимальные сроки, с минимальными затратами ГСМ, без потерь и с высоким качеством продукции.

Все это, с учетом таблицы 1, свидетельствует о том, что математическая модель созданной автоматизированной системы оперативного управления уборочно-заготовительными компаниями, является не моделью минимизации транспортных затрат, отражающей работу лишь одного из участников компании, а моделью *баланса (разумного обоснованного компромисса) интересов всех участников*. По-видимому, в не учете этого и состоит причина непреодолимых трудностей, возникших при попытках внедрения транспортной задачи для управления уборкой-заготовкой урожая, связанных, в частности с нежеланием участвовать в системе участников, законные интересы которых были в ней проигнорированы. Вследствие этого транспортная задача так и не была внедрена ни в одном из регионов Российской Федерации и в настоящее время нигде не применяется для управления уборочно-заготовительными компаниями.

Кроме того, авторы обычно *ограничиваются* разработкой общетеоретических концепций и иногда математических моделей, тогда как для их применения на практике необходимы также соответствующие методики численных расчетов, реализующие их программные инструментальные средства и методики их внедрения и применения, а также многолетняя апробация в реальных компаниях и последующая доработка. В литературе информация о проведении подобных научных исследований и разработок отсутствует.

Таким образом, можно сделать вывод об отсутствии в настоящее время высокоэффективной антизатратной системы оперативного управления уборкой-заготовкой урожая, соответствующей требованиям современной

рыночной экономики, т.е. отсутствуют: математическая модель оперативного управления уборочно-заготовительной компанией на региональном уровне; программный инструментарий системы и методика внедрения и применения на практике данной системы. Всем этим и определяется **актуальность** темы данного исследования.

Главная задача, решаемая в работе, состоит в преодолении *несоответствия* стихийно сложившейся в середине прошлого века высокочрезмерной системы управления региональными уборочно-заготовительными компаниями жестким требованиям современной рыночной экономики и приоритетного национального проекта "Развитие АПК".

Идея решения главной задачи работы состоит в разработке и внедрении современной автоматизированной системы управления региональными уборочно-заготовительными компаниями.

Цель и задачи исследования состоят в преодолении стихийно сложившегося несоответствия между фактически применяющейся в настоящее время архаичной системой управления уборочно-заготовительными компаниями и требованиями современной рыночной экономики.

Достижение поставленной цели осуществляется путем ее *декомпозиции* в последовательность **задач**, решение которых является этапами достижения цели:

Задача 1: *исследовать* экономические, организационные и производственные аспекты уборки-заготовки урожая на региональном уровне АПК, выявить проблемное поле и сформировать методическую базу исследования.

Разработать:

Задача 2: математическую модель оперативного управления уборочно-заготовительной компанией на региональном уровне.

Задача 3: методику численных расчетов (алгоритмы и структуры данных), обеспечивающую численные расчеты с ее применением математической модели.

Задача 4: программный инструментарий системы, реализующий данную математическую модель и методику численных расчетов.

Задача 5: методику решения организационно-юридических, технических, кадровых и других вопросов, связанных с внедрением и применением на практике системы оперативного управления уборкой-заготовкой урожая на региональном уровне.

Задача 6: методику оценки эффективности предлагаемых моделей и технологий.

Задача 7: рекомендации по внедрению и применению разработанных моделей и технологий.

Объект исследования: экономические, производственные, организационные и технические аспекты уборки-заготовки урожая на региональном уровне АПК.

Предмет исследования: математические модели, инструментарий и методики совершенствования оперативного управления уборочно-заготовительными компаниями (зерновые колосовые и сахарная свекла) в АПК на региональном уровне.

Область исследования. Работа выполнена в соответствии с тематическим планом НИР ФГОУ ВПО "Кубанский государственный аграрный университет" по теме 18: "Разработать предложения по основным направлениям повышения эффективности регионального АПК", раздел 18.16: "Совершенствование математического и информационного обеспечения управления АПК Краснодарского края" (Государственный регистрационный № 0196009014). Содержание работы соответствует области исследования, определенной пунктами п.2.3 паспорта ВАК по специальности 08.00.13 – "Математические и инструментальные методы экономики": 2.3.

Разработка систем поддержки принятия решений для рационализации организационных структур и оптимизации управления экономикой на всех уровнях.

Теоретической и методологической основой работы являются *теория* автоматизированных систем управления (АСУ), реляционная алгебра и теория реляционных баз данных, теория информации, теория массового обслуживания (в частности теория потоков), системный анализ, а также *методы* балансовых расчетов, индикаторов, прямого счета, ортонормирования, численного моделирования.

Инструментальные средства. Специальным программным инструментом, реализующим предложенную математическую модель и методику численных расчетов, являются: Автоматизированная система оперативного управления (АСОУ) уборочно-транспортно-заготовительными процессами в АПК в период уборки-заготовки урожая зерновых (АСОУ "Урожай-зерно", Пат. № 2008610400.РФ) и сахарной свеклы (АСОУ "Урожай-сахарная свекла", Пат. № 2008610399. РФ).

Информационная база исследования: данные официальной статистики, учетные показатели уборки зерновых и сахарной свеклы, нормативные документы АПК, данные, собранные в процессе эксплуатации автоматизированной системы оперативного управления уборочно-заготовительными компаниями.

Обоснованность и достоверность научных положений подтверждается полученными на практике и подтвержденные актами внедрения экономическими результатами: *прямая* экономия средств, затраченных на уборку-заготовку урожая в ходе 9 компаний в Краснодарском крае, Курской области и республике Адыгея, полученная за счет внедрения предложенной автоматизированной системы оперативного управления, составила около 150 млн.рублей (в ценах 2008года). Кроме этого есть косвенная экономия, полученная за счет повышения качества заготавливаемой продук-

ции, предотвращения ее порчи или понижения качества на пунктах погрузки за счет обеспечения рациональных сроков уборки и заготовки и недопущения смесей продукции высокого и низкого качества.

Научная новизна работы:

1. Создана, широко апробирована и предложена для применения новая функциональная подсистема АСУ АПК края: Автоматизированная система оперативного управления уборочно-заготовительными компаниями по зерновым колосовым и сахарной свекле (АСОУ «Урожай»), обеспечивающая детальное *ежедневное* поминутное планирование межотраслевого взаимодействия всех участников процесса и *отличающаяся* от применяемого в настоящее время способа управления, транспортной задачи и имитационной модели (Э.Л.Кнут, Новосибирск, 1983) антизатратной идеологией, разумным балансом интересов всех участников и полным соответствием требованиям рыночной экономики.

2. Разработана математическая модель оперативного управления уборочно-заготовительной компанией на региональном уровне и отличающаяся от модели транспортной задачи наличием многих критериев оптимизации, позволяющих учесть интересы всех участников и найти их разумный баланс (компромисс), а также тем, что включает не только балансовую и маршрутную частные модели, но также транспортную и временную (поминутную) модели.

Балансовая модель обеспечивает согласование объемов по номенклатуре отгружаемой и заготавливаемой продукции, в том числе и при несовпадении этих объемов, отличается от модели транспортной задачи учетом многих видов продукции.

Маршрутная модель позволяет сформировать сеть конкретных маршрутов транспортировки продукции с определением мощности товарных потоков по номенклатуре грузов и отличается от модели транспортной задачи предоставлением равных условий всем пунктам отгрузки независимо

от расстояния до пунктов разгрузки, а также учетом многих видов продукции.

Транспортная модель обеспечивает назначение конкретных автотранспортных средств на товарные потоки и маршруты и отличается от имитационной модели учетом транспорта различной ведомственной принадлежности: т.е. как централизованных автотранспортных предприятий, так и транспорта хозяйств (в модели транспортной задачи транспортная модель отсутствует).

Временная (поминутная) модель обеспечивает распределение автотранспортных средств *по времени* на товарных потоках, маршрутах, пунктах погрузки и разгрузки, минимизирующее взаимовлияние автотранспортных средств, отличающаяся от имитационной модели применением метода ортонормирования временных диаграмм автотранспортных средств (в модели транспортной задачи временная модель отсутствует).

3. Предложена методика численных расчетов (алгоритмы и структуры данных), обеспечивающая численные расчеты с применением математической модели, отличающаяся от имитационной модели применением теории потоков, обеспечивающей значительно большее быстродействие программной реализации и точность решения, а от транспортной задачи детализацией входной и выходной информации л всех участниках процесса.

4. Предложена и применена методика оценки экономической эффективности предлагаемых моделей и инструментария применения АСОУ «Урожай», отличающаяся от методика оценки эффективности транспортной задачи тем, что снижение затрат в ней достигается не только за счет минимизации суммы тонно-километров, но и за счет ликвидации очередей и пробок на дорогах, пунктах погрузки и особенно разгрузки, а также недопущении потерь продукции и ее качества за счет образования смесей и нарушения обоснованных сроков уборки-заготовки.

5. Разработана система методик решения организационно-юридических, технических, кадровых и других вопросов, связанных с внедрением и применением на практике системы оперативного управления уборкой-заготовкой урожая на региональном уровне, отличающаяся от методики транспортной задачи наличием системы *менеджмента* уборки-заготовки на базе АСОУ «Урожай», методики *применения*, включая Руководящие материалы по АСОУ «Урожай» и методика *оценки качества* оперативного управления эффективностью уборки-заготовки.

Теоретическая значимость работы определяется тем, что создана математическая модель, учитывающая и согласующая интересы (обеспечивающая их разумный баланс) всех участников уборочно-заготовительной компании, что обеспечивает значительный *общесистемный эффект*, в отличие от подхода ГАСУ «Урожай» (транспортная задача), в которой оптимизация одной из подсистем (транспортной) приводит к ухудшению функционирования других и системы в целом.

Практическая значимость работы состоит в том, что:

– разработан программный инструментарий АСОУ "Урожай" и методики его внедрения и применения, обеспечивающие антизатратное ведение уборки-заготовки урожая в АПК с высокой рентабельностью для всех участников;

– создан и широко апробирован на практике *промышленный образец* АСОУ "Урожай", который может применяться в АПК для эффективного оперативного управления уборкой-заготовкой урожая.

Апробация результатов исследования. Результаты работы докладывались на III Всероссийской научно-практической конференции (22.06.2007г. Краснодар), и ряде других всероссийских и международных конференций. АСОУ "Урожай" прошла опытно-промышленную эксплуатацию в ходе 9 уборочно-заготовительных компаний в Краснодарском

крае и Республике Адыгея (культуры: пшеница, рис) и в Курской области (сахарная свекла).

Публикации. Основные результаты опубликованы в 27 научных работах общим объемом (авторских) 67.5 п.л., в т.ч. в 1 одной монографии, 1 научной публикации в издании, рекомендуемым ВАК, 3 Свидетельствах РосПатента РФ.

Структура и объем работы. Работа, объемом 172 страниц основного текста, состоит из введения, четырех глав, заканчивающихся выводами, заключения, списка использованной литературы, содержащего 61 наименование, приложений на 10 страницах и содержит: 12 таблиц, 23 рисунка, 3 диаграммы, 67 формул и приложение на 36 стр.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении рассматривается состояние проблемы и актуальность ее решения, определены экономические ориентиры исследования, краткое изложены подходы и научный аппарат, показана научная новизна и практическая значимость, результаты.

В первой главе: "Организационно-экономические аспекты уборочно-заготовительных кампаний" приведена историческая справка, определены проблема, объект, предмет, цели и задачи исследования, сформулированы и обоснованы требования к методу решения, проведен анализ уборочно-заготовительных кампаний, изучена разработанность проблемы, представлены выводы, приведена формула исследования. Показано, что проблема не решается путем оптимизации перевозок с применением математической модели транспортной задачи и имитационного моделирования, по целому ряду причин, в частности: поставленная задача является не транспортной, а задачей оперативного управления эффективностью уборочно-заготовительной кампании *в целом как системы*; у нее другие *критерии оптимизации*: не минимизация транспортных затрат, а рационализации уборки-заготовки *в целом* путем обеспечения баланса инте-

ресов всех участников (баланс по объему и номенклатуре грузов, определение маршрутов перевозок, назначение транспорта на маршруты, назначение транспорта по времени выполнения операций); и другие *ограничения* (параметры, время решения, инвариантность транспортной сети, ведомственность транспорта и т.д.).

Во второй главе: «Математическая модель межотраслевого взаимодействия в период уборки-заготовки урожая» приведены идея и концепция решения задачи, подход к описанию уборки-заготовки, схема учета интересов участников и принцип планирования, модель объекта управления, схема процесса моделирования, предложен конвейерно-поточный способ организации уборки-заготовки с применением потоковых методов и разработана математическая модель оперативного управления уборкой-заготовкой урожая. Схема суточного цикла управления системы приведена на рисунке 1:

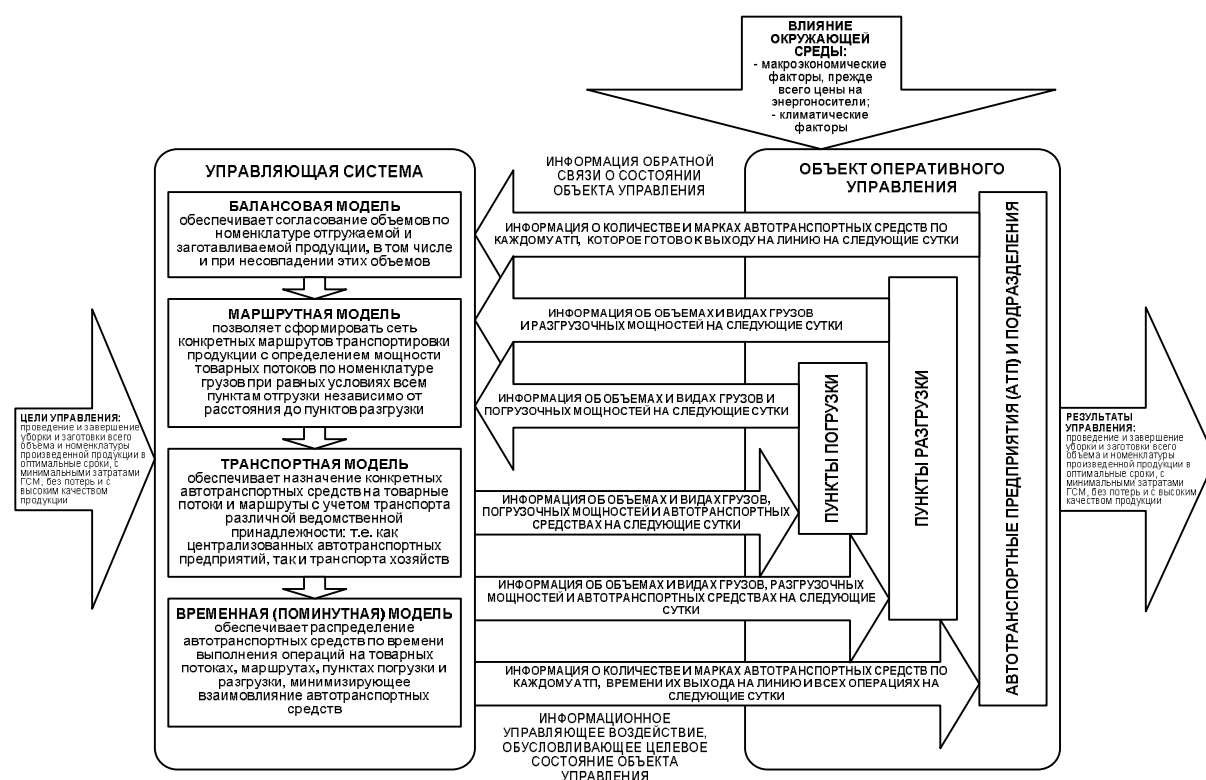


Рисунок 1. Схема суточного цикла управления АСОУ «Урожай»

Ежесуточно центр оперативного управления АСОУ «Урожай», создаваемый в соответствии с методикой внедрения и применения системы, по каналам связи получает информацию о состоянии подсистем объекта управления:

- *пунктам погрузки* это информация об объемах и видах грузов и погрузочных мощностей на следующие сутки;
- *пунктам разгрузки* это информация об объемах и видах грузов и разгрузочных мощностей на следующие сутки;
- *автотранспортным предприятиям (АТП)* и подразделениям это информация о количестве и марках автотранспортных средств по каждому АТП, которое готово к выходу на линию на следующие сутки.

С использованием этой информации путем последовательного исполнения четырех частных моделей (балансовой, маршрутной, транспортной и временной), входящих в комплексную математическую модель АСОУ «Урожай», решается задача поминутного планирования эффективного межотраслевого взаимодействия всех участников уборочно-заготовительной компании по времени и местам выполнения всех операций погрузки, транспортировки и разгрузки всех видов грузов на следующие сутки, выдаются выходные формы для всех участников уборки-заготовки, руководителей и исполнителей.

С точки зрения теории систем автоматизированного управления (АСУ), модель предлагаемой созданной системы относится к *замкнутым* системам или системам управления с обратной связью, в качестве которой выступает оперативная, полная и достоверная информация о текущем состоянии объекта оперативного управления, включающего три иерархических подсистемы: отправители грузов, получатели грузов, транспортные предприятия и подразделения. Используемая система относится к *разомкнутым* системам, т.е. без централизованной обратной связи и централизованного принятия содержательных управленческих решений. Реализация

функции централизованного оперативного управления отдается в ней на откуп исполнителям различных уровней. Транспортная задача относится к промежуточному варианту, т.к. по одной из трех подсистем (транспортной) объекта управления она является *замкнутой*, хотя и с неадекватным критерием оптимизации, отражающим экономические интересы лишь этой подсистемы, а по двум другим (пунктам погрузки и отгрузки) – *разомкнутой* и не учитывающей ни их текущего состояния, ни их экономических интересов.

Краткое описание математической модели предлагаемой системы приведено во 2-й части данной статьи.

Литература

Статьи в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ

1. Бакурадзе Л.А., Луценко Е.В. Математическая модель рациональной организации уборочно-заготовительных кампаний в АПК. Труды КубГАУ, №2 (11), 2008. С. 58-62. 0,28/0,31 п.л.

Научные монографии и методические рекомендации

2. Бакурадзе Л.А., Луценко Е.В. Теория, технология и практика автоматизации оперативного управления уборочно-заготовительными кампаниями в АПК: Под науч. ред. д.т.н., проф. В.И.Лойко. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 550 с. 28,42/34,38 п.л.
3. Бакурадзе Л.А., Луценко Е.В., Самсонов Г.А. Руководящие материалы по эксплуатации 1 очереди АПК (АИУС-АПК) с применением ПЭКВМ "Искра-226". – Курск: Тип. Курского облисполкома, 1986. – 109с. (ДСП). 5,00/6,81 п.л.

Свидетельства РосПатента РФ

4. Пат. № 2008610399. РФ. Автоматизированная система оперативного управления уборочно-транспортно-заготовительными процессами в АПК в период уборки-заготовки урожая сахарной свеклы (АСОУ "Урожай-сахсвекла"). /Л.А.Бакурадзе (Россия); Заяв. № 2007614665. Оpubл. 21.01.2008. – 50с. 3,13 п.л.
5. Пат. № 2008610400. РФ. Автоматизированная система оперативного управления уборочно-транспортно-заготовительными процессами в АПК в период уборки-заготовки урожая зерновых (АСОУ "Урожай-зерно". /Л.А.Бакурадзе (Россия); Заяв. № 2007614666. Оpubл. 21.01.2008. – 50с. 3,13 п.л.
6. ИЛ о Научно-техническом достижении №87-11 – Краснодар: ЦНТИ. 1987. – 4 с. Бакурадзе Л.А. ППОС Дельта на базе микро-ЭВМ Искра-226. 0,25 п.л.

Научные статьи и материалы научных конференций

7. Бакурадзе Л.А., Самсонов Г.А. Автоматизация оперативного планирования работы предприятий РАПО в период уборки и вывоза урожая сельскохозяйственных культур: Статья (научное издание). – Москва: Э.И.ЦНИИТЭИ приборостроения, вып.14.1-16, Серия: "Приборное обеспечение АПК" 1985. –5 с. 0,28/0,32 п.л.

8. Бакурадзе Л.А. Автоматизация оперативного планирования и управления работой предприятий РАПО (постановка задачи): №2648-85 Деп., Деп.науч.работы – Москва: Ест.и точ.науки,техника.Ежем.библ.указ.ВИНИТИ №8(166),1985,№699.–13 с.0,81 п.л.
9. Бакурадзе Л.А., Луценко Е.В. Математическая модель и алгоритм решения задачи оперативного планирования и управления в условиях РАПО: №2650-85 Деп.: Деп.науч.работы-Москва: Естест. и точные науки, техника. Ежем.библ.указ.ВИНИТИ №8(166), 1985, №699. – 15 с. 0,82/0,94 п.л.
10. Бакурадзе Л.А. Программно-информационное обеспечение задачи оперативного планирования и управления в условиях РАПО (Система "План": №2649-85 Деп.: Деп.науч.работы-Москва: Естест. и точные науки, техника. Ежем.библ.указ.ВИНИТИ №8(166), 1985, №699. – 15 с. 0,94 п.л.
11. Бакурадзе Л.А., Самсонов Г.А. Автоматизированный оперативного планирования работы предприятий РАПО в период уборки и вывоза урожая сельхозкультур: Статья (научное издание).– Москва:Э.И.ЦНИИТЭИ приборостроения, вып.14. 1-16, Серия: "Приборное обеспечение АПК", 1985. –5 с. 0,28/0,31 п.л.
12. Бакурадзе Л.А. Математическая модель и алгоритм проектирования уборочно-транспортно-заготовительных процессов в АПК. Математические методы и информационно-технические средства: Труды III Всероссийской научно-практической конференции, 22.06.2007г. – Краснодар: Краснодарский университет МВД России, 2007, –138с. С.12-18. 0,44 п.л.
13. Бакурадзе Л.А. Проблемы организации управления уборочно-транспортно-заготовительными кампаниями / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №02(26). – Шифр Информрегистра: 0420700012\0025. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/02/pdf/25.pdf>, 0,50 п.л.
14. Бакурадзе Л.А. Автоматизация оперативного управления уборочно-транспортно-заготовительным конвейером / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №02(26). – Шифр Информрегистра: 0420700012\0041. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/02/pdf/19.pdf>, 1,19 п.л.
15. Бакурадзе Л.А. Интенсивная ресурсосберегающая технология уборочно-транспортно-заготовительных процессов в АПК / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №03(27). – Шифр Информрегистра: 0420700012\0057. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/03/pdf/29.pdf>, 1,44 п.л.
16. Бакурадзе Л.А. Комплексная система деловой навигации компании / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №04(28). – Шифр Информрегистра: 0420700012\0077. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/04/pdf/08.pdf>, 1,31 п.л.
17. Бакурадзе Л.А. Математическая модель и алгоритм навигации уборочно-заготовительных кампаний в АПК / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №06(30). – Шифр Информрегистра: 0420700012\0110. – Реж. дост: <http://ej.kubagro.ru/2007/06/pdf/05.pdf>, 1,69 п.л.
18. Бакурадзе Л.А. Композитная математическая модель навигации уборки – заготовки урожая в АПК / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №09(33). – Шифр Информрегистра: 0420700012\0165. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/09/pdf/01.pdf>, 1,38 п.л.
19. Бакурадзе Л.А. Уборочно-заготовительные кампании в АПК РФ. Вопросы организации и ведения. Пути повышения эффективности / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №10(34). –

- Шифр Информрегистра: 0420700012\0183. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/10/pdf/02.pdf>, 1,31 п.л.
20. Бакурадзе Л.А. Планово-экономические вопросы навигации уборочно-заготовительных кампаний / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №02(36). – Шифр Информрегистра: 0420800012\0022. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/02/pdf/07.pdf>, 1,88 п.л.
 21. Бакурадзе Л.А. Механизм организационно-экономического взаимодействия агроформирований в период уборки - заготовки урожая / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №02(36). – Шифр Информрегистра: 0420800012\0023. – Реж.дост: <http://ej.kubagro.ru/2008/02/pdf/06.pdf>, 2,88 п.л.
 22. Бакурадзе Л.А. Навигация уборки - заготовки урожая. Пути повышения эффективности / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №05(39). – Шифр Информрегистра: 0420800012\0060. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/05/pdf/09.pdf>, 2,38 п.л.
 23. Бакурадзе Л.А. Механизм межведомственного взаимодействия при уборке - заготовке урожая / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №05(39). – Шифр Информрегистра: 0420800012\0061. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/05/pdf/08.pdf>, 2,06 п.л.
 24. Бакурадзе Л.А. Вопросы навигации уборочно-заготовительных кампаний в АПК (планово-экономический аспект) / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №05(39). – Шифр Информрегистра: 0420800012\0062. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/05/pdf/07.pdf>, 1,38 п.л.
 25. Бакурадзе Л.А. Обзор зерновой и свеклосахарной отраслей АПК. Вопросы эффективности уборочно-заготовительных процессов в растениеводстве. Часть III / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №04(48). – Шифр Информрегистра: 0420900012\0042. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/04/pdf/06.pdf>, 1,63 п.л.
 26. Бакурадзе Л.А. Обзор зерновой и свеклосахарной отраслей АПК. Вопросы эффективности уборочно-заготовительных процессов в растениеводстве. Часть II / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №04(48). – Шифр Информрегистра: 0420900012\0043. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/04/pdf/05.pdf>, 0,75 п.л.
 27. Бакурадзе Л.А. Обзор зерновой и свеклосахарной отраслей АПК. Вопросы эффективности уборочно-заготовительных процессов в растениеводстве. Часть I / Л.А. Бакурадзе // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №04(48). – Шифр Информрегистра: 0420900012\0044. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/04/pdf/04.pdf>, 1,94 п.л.