

КОСМАТОВА ЕКАТЕРИНА ЭДУАРДОВНА

**МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПОСРЕДСТВОМ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНУТРЕННИХ РЕЗЕРВОВ**

Специальность:

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами (промышленность).

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Санкт-Петербург

2003

Диссертация выполнена в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

Заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор экономических наук, профессор Огороков В.Р.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

Доктор экономических наук, профессор Шевкоплясов П.М.

Кандидат экономических наук, доцент Констанская Т.Ф.

ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:

ОАО «Ленэнерго»

Защита состоится «17» апреля 2003 г. в 14 часов на заседании Диссертационного совета Д 212.229.23 Санкт-Петербургского государственного политехнического университета по адресу:

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29, III учебный корпус, ауд. 506.

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной библиотеке Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

Автореферат разослан «14» марта 2003 г.

Ученый секретарь Диссертационного Совета

кандидат экономических наук

доцент

С.Б. Сулоева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования.

Переход к рыночной экономике в России сопровождается резким снижением объемов производства, значительным ростом цен, снижением инвестиций в реальный сектор экономики. Рыночные преобразования в экономике существенно сказались и на условиях функционирования энергетических предприятий. Среди них следует отметить снижение потребления электрической и тепловой энергии, опережающий рост цен на материальные ресурсы (особенно на топливо) по сравнению с темпом роста тарифов, резкое увеличение неплатежей за отпущенную электрическую и тепловую энергию, практическое отсутствие государственных инвестиций на ввод новых мощностей и техническое перевооружение. В этих условиях особенно актуальной становится задача выявления новых возможностей повышения эффективности работы энергопредприятий на основе использования их внутренних резервов. В настоящее время при разработке мероприятий по повышению эффективности производства на предприятиях различных отраслей широко используются принципы и методы логистики. Современная логистика представляет собой реализацию системного подхода, которая проявляется в интеграции и четком взаимодействии материальных, финансовых и информационных потоков. Однако на предприятиях энергетической отрасли России современный логистический подход не используется в достаточной мере. В литературе теоретические аспекты применения этого подхода изучены большей частью применительно к другим отраслям промышленности, но логистические преобразования на предприятиях энергетической отрасли должны иметь свою специфику в силу известных особенностей производства энергии: синхронности процесса производства и потребления энергии, технической невозможности создания ее значительных запасов.

Цель и задачи исследования.

Цель исследования заключается в исследовании новых возможностей повышения эффективности функционирования энергопредприятий на основе имеющихся у него внутренних резервов с использованием современного системного подхода.

В соответствии с поставленной целью в диссертационной работе решались следующие задачи:

1. Определение основных направлений и этапов реализации системного подхода на энергетических предприятиях на основе анализа научных и методических разработок в области экономики энергетики и системного анализа.
2. Исследование материальных и финансовых потоков для определения основных показателей, определяющих затраты на выработку энергии на энергетических предприятиях.
3. Разработка математических моделей оценки динамики количественных характеристик материальных и финансовых потоков на энергетических предприятиях.
4. Разработка оптимальной стратегии платежей за топливо для энергетического предприятия с целью снижения затрат на его закупку.

Теоретической и методологической основами исследования являются работы отечественных и зарубежных ученых в области экономики энергетики, управления энергетическим производством, финансового анализа, управления запасами, системных исследований, логистики, исследования операций. При рассмотрении конкретных вопросов исследуемой проблемы были использованы труды отечественных и зарубежных ученых и специалистов, в частности: Б.А. Аникина, Г.Л. Багиева, А.И. Барановского, В.В. Болотова, Дж. К. Ван Хорна, В.В. Глухова, Л.Д. Гительмана, Е.Р. Говсиевича, Джеймса С. Джонсона, П.П. Долгова, В.В. Ковалева, Дж. Клира, Л.А. Мелентьева, В.Н. Менжереса, В.В. Новожилова, А.С. Некрасова, В.Р. Огорокова, А.Р. Радионова, А.И. Семененко, В.И. Сергеева, И.И. Сидорова, Хэмди А. Таха, П.М. Шевкоплясова, Л.Д. Хабачева, Ричарда Б. Чейза, Е.М. Четыркина, В.И. Эдельмана, и других.

Информационную базу исследования составили: монографии, сборники статей по экономике энергетики, финансовому анализу, логистике, а также оперативные данные, бизнес-план и методические разработки ОАО Ленэнерго.

В качестве методов исследования использовались методы регрессионного анализа, финансового анализа, математического программирования, методы анализа динамических рядов.

Объект исследования: региональные акционерные общества энергетики и электрификации.

Предмет исследования: взаимосвязи количественных характеристик материальных и финансовых потоков на энергетических предприятиях.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

1. Предложены направления развития системного подхода на энергетических предприятиях, обоснована необходимость соответствия степени логистиче-

ского преобразования энергопредприятий конкретным условиям их функционирования.

2. Получены математические модели оценки и прогнозирования динамики количественных характеристик материальных и финансовых потоков на энергетических предприятиях.
3. Разработана математическая модель определения оптимальной стратегии платежей за топливо, обеспечивающая снижение затрат на закупку топливных ресурсов на энергетических предприятиях.
4. Предложена методика для определения оптимальной стратегии платежей за топливо на энергетических предприятиях.

На защиту выносятся:

1. Направления развития системного подхода на энергетических предприятиях.
2. Математические модели динамики количественных характеристик материальных и финансовых потоков на энергетических предприятиях,
3. Классификация основных факторов, влияющих на затраты на закупку материально-технических ресурсов на энергопредприятии,
4. Математическая модель оптимизации последовательности платежей за топливо на энергопредприятии,
5. Методика расчета последовательности платежей за топливо для энергопредприятия.

Практическая значимость работы состоит в том, что она определяет новые возможности повышения эффективности работы энергетического предприятия на основе внутренних резервов, использовать которые позволяет потенциал современного системного подхода.

Апробация полученных в ходе исследования результатов. Основные положения и результаты работы автором докладывались на международных научно-практических конференциях: "Системные исследования" (СПбГТУ, 2001 г.), "Экономика, экология и общество России в 21-м столетии" (СПбГТУ, 2000 г., 2001, 2002 гг.), "Финансовые проблемы РФ и пути их решения: теория и практика" (СПбГТУ, 2001 г.), на 28, 29, 30 неделях науки СПбГПУ (2000, 2001, 2002 гг.), "Теоретические и практические проблемы развития электроэнергетики России" (СПбГТУ, 2002), на постоянно действующем семинаре "Экономика, энергетика и общество России на пороге 21-го столетия (2000-2002 гг.)".

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, приложения, заключения и списка литературы. Объем работы ... страниц, в том числе ... таблиц, ... рисунков и список литературы из ... наименований.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены объект и предмет исследования, его цели, задачи и методологическая основа. Раскрыты научная новизна и практическая значимость темы диссертационного исследования.

В первой главе "Возможные направления повышения эффективности работы энергетических предприятий на основе развития системного подхода" показаны причины снижения эффективности работы энергетических предприятий, проанализированы возможные направления повышения эффективности функционирования энергопредприятий на основе внутренних резервов, использовать которые позволяет применение принципов и методов современной логистики, являющейся модификацией системного подхода. На основе анализа этапов становления современной логистики выделены два основных типа логистических преобразований: рациональный и интегральный. Под рациональной логистикой подразумевается совокупность мероприятий по непосредственной рационализации запасов, транспортных потоков, документооборота и других аспектов функционирования социально-экономической системы, связанных с материально-техническим снабжением. Применение интегрального логистического подхода означает качественное преобразование существующей системы (например, перегруппировка персонала для увеличения эффективности функционирования системы, смена централизованного управления подсистемами на децентрализованное и т.д.), установление до того не существовавшей координации между функционированием различных подсистем внутри существующей системы, преобразования системы на основе изменения ее внешних связей (установление партнерских взаимоотношений с прежними конкурентами, передача части функций другим компаниям, т.д.), создание новой системы, исполняющей свою функцию лучше прежней с использованием самых современных возможностей. Логистика имеет дело с реально существующими системами. Большей частью это крупные производственные, сбытовые или финансовые организации, а также их объединения. Часто замена системы на новую, более эффективную в данный момент невозможна, нежелательна или преждевременна.



Рис.1 Направления развития системного подхода на энергетических предприятиях

Поэтому при логистическом преобразовании системы, производимом с целью качественно повысить эффективность ее работы, на первом этапе можно ограничиться рационализацией разных аспектов деятельности системы или взаимной координацией некоторых сторон ее деятельности.

Поскольку логистический подход является современной модификацией системного подхода, а развитие и функционирование отечественной электроэнергетики всегда базировалось на системном подходе, то преобразование энергопредприятий именно на базе интегрального логистического подхода представляется естественным развитием системных принципов управления энергопредприятиями.

В диссертационной работе на основе обобщения опубликованных работ отечественных и зарубежных ученых предложены направления развития системного подхода на энергопредприятиях, которые представлены на рис.1. Схема состоит из модулей: организационное строение электроэнергетических систем и устранение дублирующих функций, кадровая политика, закупка, управление запасами, операционный менеджмент, управление затратами, сбыт, постоянный мониторинг опыта зарубежных и отечественных энергокомпаний как в промышленных разработках, так и в структурных новациях. В каждом модуле выделяются ряд специальных задач, важнейшие из которых также представлены на рис.1. Из перечисленных основных направлений в настоящее время взаимно интегрированным и скоординированным является преимущественно процесс производства и потребления энергии, что необходимо уже в силу самой специфики энергетического производства.

Следует отметить, что в последнее время опубликован ряд работ по использованию логистического подхода к управлению сбытом энергии. Однако, по другим направлениям деятельности энергетических предприятий, таких как закупка топлива и энергии, координация интересов операционного и финансового менеджмента и других, принципы логистики используются недостаточно, в связи с этим возникает необходимость исследований по данным направлениям.

Во второй главе исследована динамика и предложены математические модели количественных взаимосвязей между характеристиками материальных и финансовых потоков на энергетическом предприятии. Для исследования материальных потоков выделены следующие основные потоки:

– расход топлива на выработку электро- и теплоэнергии - этот поток является непрерывным и зависит от режима производства электро- и теплоэнергии;

- материалы и запасные части для ремонта, расход которых зависит от графика ремонта оборудования - этот поток является дискретным;
- вспомогательные материалы – вода, химреактивы и т.д., потребность в которых зависит от режима работы оборудования, периодичности профилактик и т.д.; в зависимости от вида этих материальных потоков они могут быть как непрерывными (вода), так и дискретными (химреактивы).

Вид материального потока определяет выбор математического метода его описания. В диссертационной работе предложены регрессионные зависимости, которые позволяют определить расход топлива в зависимости от режима производства электро- и теплоэнергии. Например, для одной из ТЭЦ ОАО "Ленэнерго" зависимость расхода топлива от выработки электроэнергии имеет вид:

$$B_{3/3} = 0,348W - 0,208W_T,$$

где W – суммарная выработка электроэнергии, W_T – выработка электроэнергии по теплофикационному циклу.

Для определения затрат на ремонт энергетического оборудования, как показали ранее проведенные исследования, могут быть использованы регрессионные уравнения, в которых в качестве независимых переменных служат производительность и срок службы оборудования.

Исследование характеристик финансовых потоков в диссертационной работе произведено на основании анализа состояния расчетного счета энергопредприятия. Хотя в рассматриваемый период (1997-2000 гг.) расходы с расчетного счета не отражали полной величины фактических затрат на энергопредприятии,

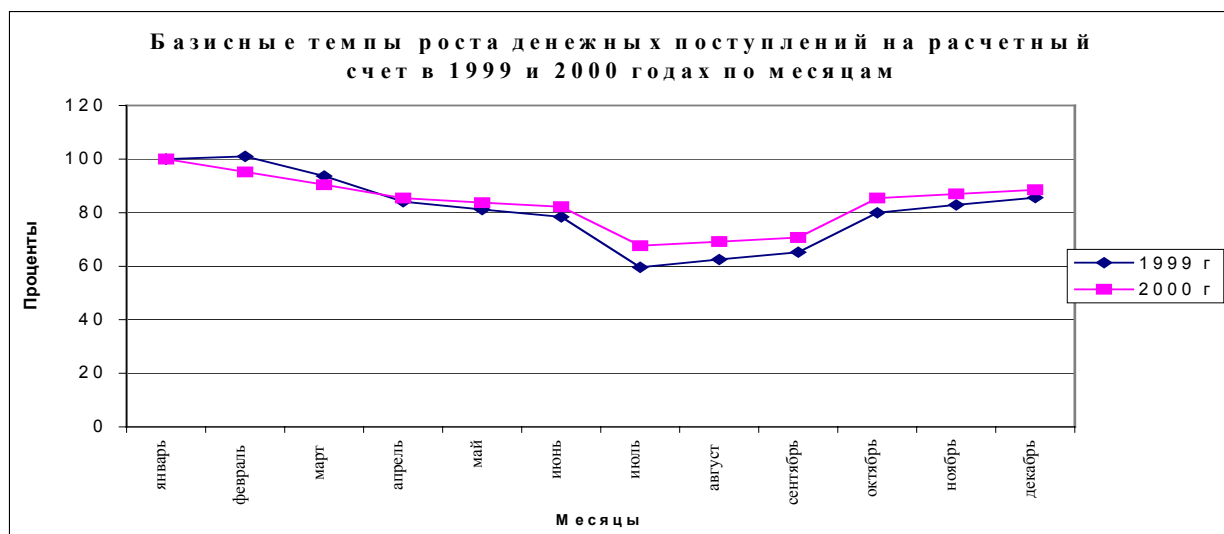


Рис.2 Динамика поступления денежных средств на расчетный счет в 1999 и 2000 годах

но уже ясно определилась тенденция увеличения доли денежных средств при расчетах с потребителями. Данная часть исследования проводилась на основе анализа состояния расчетного счета ОАО "Ленэнерго" в период 1997-2000 годов. При анализе характеристик динамики финансовых потоков использованы методы анализа динамических рядов. Результаты анализа динамики денежных поступлений на расчетный счет ОАО "Ленэнерго" за 1999 – 2000 г.г. представлены на рис.2, из которого видно, что имеет место значительное снижение денежных поступлений в летнее время.

В диссертационной работе проведен анализ структуры расходных статей расчетного счета ОАО "Ленэнерго", из которого следует, что наиболее значимыми расходными статьями являются: покупная энергия (около 36%), топливо (порядка 20%), амортизация и расходы на содержание оборудования (около 15%). На основе выполненного в диссертационной работе анализа может быть выработана оптимальная стратегия списания со счетов по тем статьям, по которым сроки списания могут варьироваться в некотором временном диапазоне, Поскольку затраты на закупку топлива и энергии составляют около 60%, поэтому оптимизация процесса закупки топлива должна давать ощутимую экономию затрат энергопредприятия и увеличивать текущий объем оборотных средств. Для такой оптимизации следует разработать гибкую стратегию оплаты за топливные ресурсы, которая позволила бы заметно снизить затраты на их приобретение.

В третьей главе " Разработка оптимальной стратегии оплаты закупок как средство повышения эффективности функционирования энергетических предприятий" рассмотрена одна из базовых логистических активностей (функций) "закупка" применительно к условиям энергообъединения. В случае энергообъединения закупается чрезвычайно широкий ассортимент компонентов. В процесс закупки вовлечено много подразделений энергообъединения. В частности, это: цеха электростанций, отделы материального снабжения, часть подразделений Управления, филиалы и дочерние предприятия.

Распределение затрат на различные стороны деятельности энергопредприятия в 2001 году в процентах от суммы затрат имело следующий вид: на закупку около 60%, на услуги около 15%, на амортизацию 10 - 12%, денежные выплаты персоналу 8 - 10%, социальные отчисления 3 - 4%, остальные затраты относительно незначительны и вносят вклад 2% и менее. Распределение затрат по ассортименту материально-технических ресурсов в этот период было следующим: около 50% всех затрат - закупка естественного газа на технологию, затра-

ты на закупку мазута от 26 до 32%, затраты на воду около 12%, материалы на ремонт, сырье и материалы вносят вклад только по 2%, затраты на уголь на технологию менее 2 %, доля оплаты комплектующих и полуфабрикатов близка к 0. Как видно из структуры распределения затрат, оптимизация процесса закупки топлива (газа, мазута) должна давать ощутимую экономию затрат энергопредприятия. Для этого в диссертационной работе разработана гибкая стратегия оплаты за топливные ресурсы, которая позволяет заметно снизить затраты на их приобретение. Насколько можно судить по имеющимся оперативным данным, ясная стратегия оплаты в энергообъединении отсутствует, что показано на рис.3.

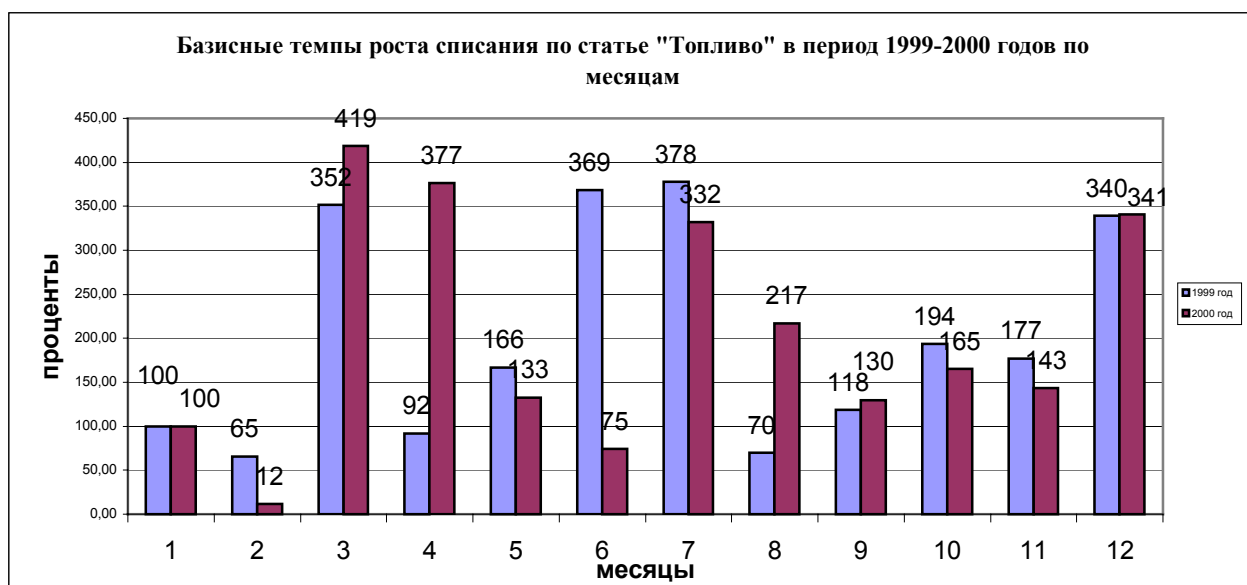


Рис.3 Динамика расхода денежных средств на закупку топлива

Очевидно, что взаимная координация характеристик материальных потоков (потребление топлива) и характеристик финансовых потоков - временная стратегия оплаты за поставленное топливо - позволит улучшить контроль над затратами, снизить общие издержки на закупку топлива и повысить степень управляемости энергосистемы в целом. Выработку стратегии платежей можно рассматривать как одно из мероприятий по координации характеристик финансовых и материальных потоков, она не требует больших финансовых вложений, но может привести к существенному увеличению оборотных средств.

Рассматривая задачу оптимизации платежей, следует отметить, что здесь присутствуют интересы нескольких сторон. Основные стороны - это энергопредприятие, потребители энергии, поставщики материальных ресурсов, ремонтные организации, банки и государственный бюджет. Основываясь на принципе декомпозиции сложной задачи на последовательность более простых для решения задач, сформулируем задачу оптимизации последовательности

платежей как задачу линейного программирования. В диссертационной работе рассмотрена задача определения оптимальной стратегии платежей за топливо на энергопредприятии. В качестве критерия оптимальности задачи используется минимум текущей стоимости потока платежей, приведенных на начало планового периода:

$$\sum_{k=1}^m \frac{S_k}{(1+r/m)^k} \rightarrow \min, \quad [1]$$

где m - количество платежей, $k = 1, \dots, m$, S_k - величина k -го платежа, в данном случае являются переменными задачи оптимизации, r - процентная ставка за плановый период. При расчетах в диссертационной работе в качестве планового периода рассматривался год, платежи производятся каждый месяц: $m=12$.

В диссертационной работе рассмотрено три варианта системы ограничений для рассматриваемой задачи оптимизации. В частности, в работе исследован вариант математической модели для выработки оптимальной стратегии платежей, учитывающий динамику изменения цены топлива, так как несомненно, что при определении оптимальной последовательности платежей за топливо существенное значение имеет динамика цены единицы топлива.

Основными видами топлива в энергообъединении в настоящее время является газ и мазут. Доминирующий характер носит использование газа, но и мазут занимает существенное место и в структуре потребления, и - гораздо большее в силу своей дороговизны - в структуре стоимости. Для ОАО «Ленэнерго» в 2000 году в структуре потребления доля газа составляла более 80%, доля мазута – более 10%; в структуре затрат на топливо затраты на газ – около 60%, затраты на мазут - около 40%. В рассматриваемый период времени цена газа существенно не менялась, но цена мазута изменялась существенно. Динамика цены мазута, приведенного к условному топливу, приведена на рис.4. Достаточно хорошей аппроксимацией для зависимости является полином пятой степени.

Обозначим цену топлива в k -ый момент времени через y_k , через p_k - количество условного топлива, которое оплачивается в текущем k -ом месяце. Тогда величина платежа в денежном выражении в k -ом месяце определится следующим образом:

$$S_k = y_k \cdot p_k. \quad [2]$$

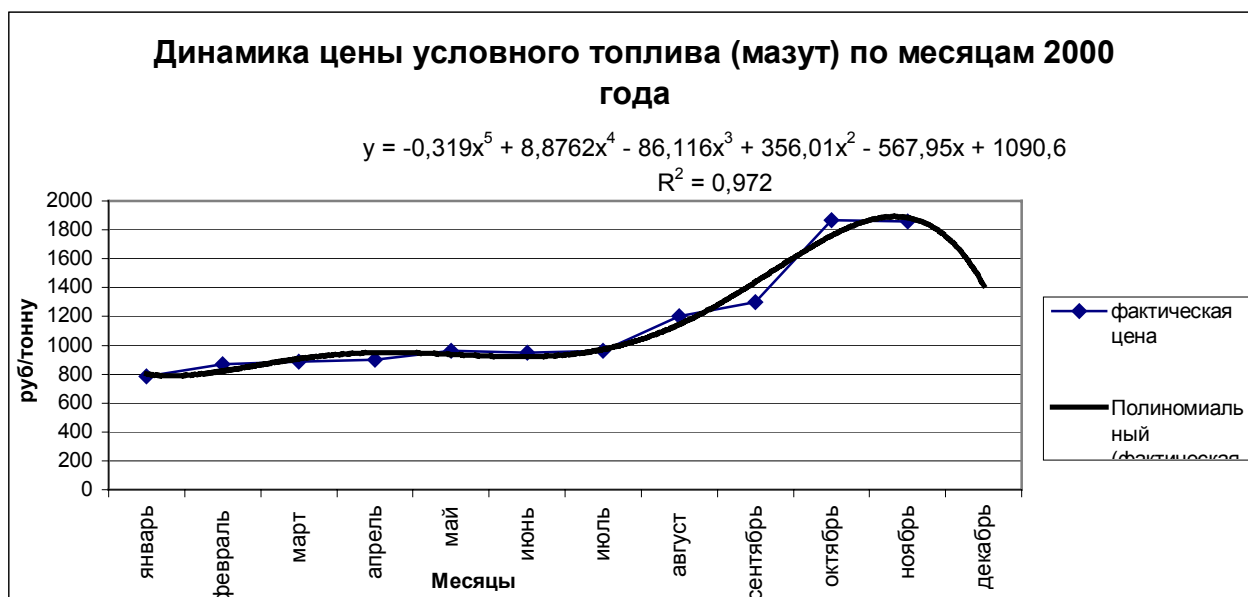


Рис.4 Динамика цены мазута в течении 2000 г. с аппроксимирующей регрессионной зависимостью (полиномом 5 степени)

Далее, для формирования ограничений задачи линейного программирования, будем считать, что в энергообъединении запланированы в начале года общая сумма платежей в денежных единицах и общая сумма поставок топлива (в данном случае мазута). Тогда оптимальная стратегия платежей определяется на основании решения задачи следующего вида:

$$\sum_{k=1}^{12} \frac{y_k \cdot p_k}{(1+r/12)^k} \rightarrow \min, \quad [3]$$

$$\sum_{k=1}^{12} y_k \cdot p_k = A, \quad [4]$$

$$\sum_{k=1}^{12} p_k = B, \quad [5]$$

где **A** – плановая величина суммарных платежей за мазут, **B** – плановая величина суммарных поставок мазута. Порядок величин, использованных для расчета $A=1,2 \cdot 10^6$ тыс.руб и $B=1 \cdot 10^6$ тонн условного топлива, что соответствует порядку величин из оперативных данных ОАО «Ленэнерго» за 2000 г, $r=21\%$. Для решения полученной модели линейного программирования была использована процедура "Поиск решения" пакета EXCEL 97. Полученный оптимальный план для задачи в данной постановке представлен на рис.5., из которого следу-

ет, что при данной динамике изменения цены мазута наиболее выгодными для энергетического предприятия являются платежи в первой половине года.

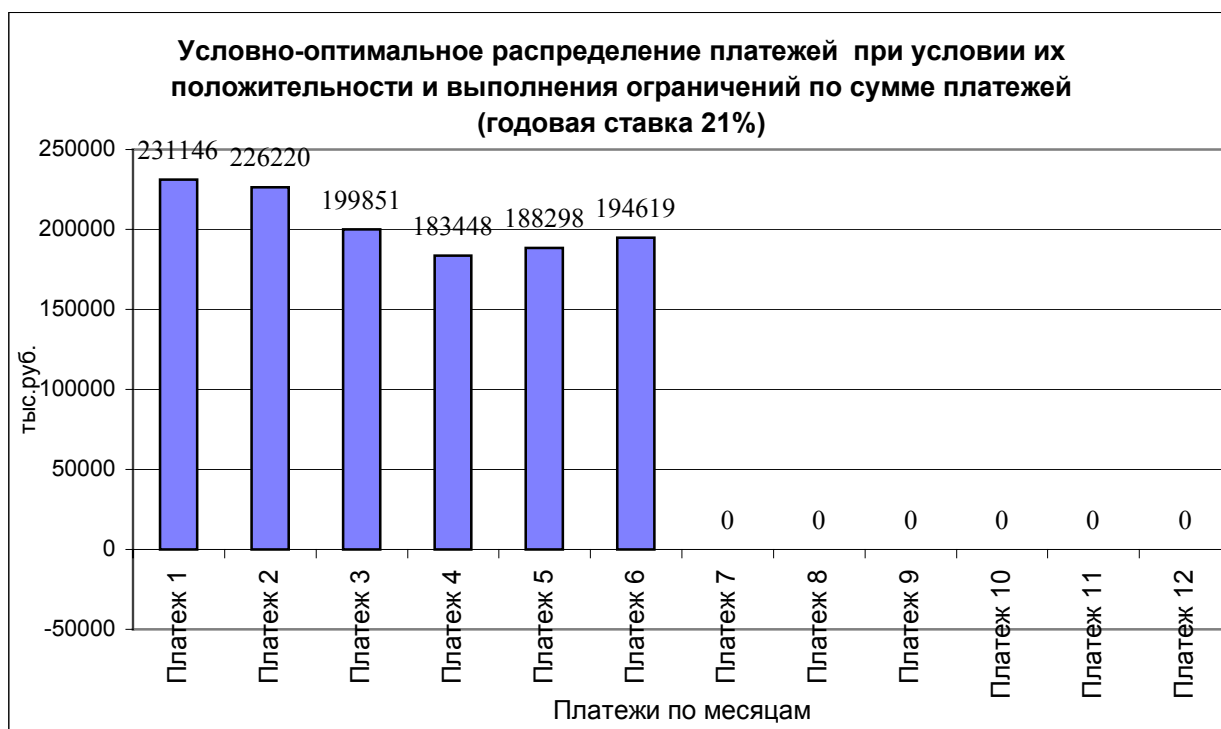


Рис.5 Решение задачи оптимизации стратегии платежей по закупке топлива (мазута) в энергообъединении

В диссертационной работе также рассмотрена постановка задач оптимизации стратегии платежей без учета динамики цены топлива, но с учетом динамики поступления денежных средств. Тогда независимыми переменными являются сами платежи S_k , $k=1, \dots, 12$. Формулировка задачи для этого варианта выглядит следующим образом:

$$\sum_{k=1}^{12} \frac{S_k}{(1+r/12)^k} \rightarrow \min, \quad [6]$$

$$\sum_{k=1}^{12} S_k = A, \quad [7]$$

$$\sum_{n=1}^3 S_{n+m} \leq C_{\max}, \quad [8]$$

$$C_{\max} = \max\{C_m\}, \quad [9]$$

где C_m – списание денежных средств по статье "Топливо" в m -ом квартале. Для расчета в качестве суммы оплаты рассматривалась общая сумма, списанная с расчетного счета по статье "Топливо" в 2000 году. Для определения правой час-

ти ограничений использовалось распределение оплаты потребителями за отпущенную энергию. Принято, что списание по кварталам не должно быть больше самого высокого уровня поступлений, в данном случае январского. Для оценки экономической эффективности предлагаемой стратегии было произведено сравнение величины текущей стоимости реально имевших место платежей за топливо денежными средствами и полученного решения по рассмотренной выше модели. Улучшение по сравнению с реально имевшим место потоком платежей, приведенным на 1 января 2000 года, составляет 2%, что составляет более $2 \cdot 10^6$ руб. Выполненные расчеты позволяют выделить основные этапы нахождения оптимальной последовательности платежей и оценить эффективность стратегии платежей, определяемой с помощью методов оптимизации.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

1. Обоснована необходимость использования современного системного подхода при совершенствовании системы управления энергопредприятия.
2. Определены основные направления развития системного подхода на энергопредприятиях на основании учета особенностей технологического процесса производства энергии.
3. Выявлены основные показатели, определяющие затраты на выработку энергии на основании изучения динамики материальных и финансовых потоков на энергопредприятии.
4. Разработаны математические модели динамики количественных характеристик материальных и финансовых потоков на энергетических предприятиях.
5. Предложена математическая модель для решения задачи оптимальной стратегии платежей за топливо на энергетическом предприятии.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Тенденции в изменении структуры производственной себестоимости электрической и тепловой энергии в ОАО Ленэнерго за 1994-1996 годы// Фундаментальные исследования в технических университетах: Материалы научно-технической конференции 25-26 июня 1998 г. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1998, с.157-158
2. Исследование динамических характеристик финансовых потоков в энергообъединении (в соавт.) // Экономика, экология и общество России в 21-м столетии: Труды Международной научно-практической конференции 25 – 27 мая 1999 г. -СПб: Изд-во Нестор, 1999 г., с. 131-132

3. Методика статистического анализа движения денежных средств на расчетном счете энергообъединения (в соавт.) // Финансовые проблемы РФ и пути их решения: теория и практика: Труды Международной научно-практической конференции. - СПб: Изд-во Нестор, 2000 г., с.119-120.
4. Классификация финансовых потоков в энергообъединении // Финансовые проблемы РФ и пути их решения: теория и практика: Труды Международной научно-практической конференции. - СПб: Изд-во Нестор, 2001 г., с.215-216
5. Пути реализации логистической концепции для энергообъединения// Экономика, экология и общество России в 21-м столетии: Труды 3-й Международной научно-практической конференции 23 – 25 мая 2001 г. - СПб: Изд-во Нестор, 2001 г., с. 749-751
6. Интегральная логистическая концепция в условиях энергообъединения// Системный анализ в проектировании и управлении: Труды международной научно-практической конференции 20-22 июня 2001 года. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001, с.90-91
7. Моделирование финансовых расчетов в энергетическом объединении. (в соавт)// Материалы межвузовской научной конференции "XXIX Неделя Наука СПбГТУ" 27 ноября – 02 декабря 2000 года. Часть VII (факультет экономики и менеджмента и международная высшая школа управления). СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000, с.175-176
8. Структурный анализ расходных статей расчетного счета в энергообъединении в рамках логистической концепции. (в соавт.)// Материалы межвузовской научной конференции "XXIX Неделя Наука СПбГТУ" 27 ноября – 02 декабря 2000 года. Часть VII (факультет экономики и менеджмента и международная высшая школа управления). СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000, с. 105-106
9. Применение макрологистической модели в условиях энергообъединения. (в соавт.)// Материалы межвузовской научной конференции "XXX Неделя Наука СПбГТУ" 28 ноября – 02 декабря 2001 года. Часть VII (факультет экономики и менеджмента и международная высшая школа управления). СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001, с. 170-171
10. Логистическая активность "закупка" для энергообъединения//Труды Международной научно-практической конференции 27-28 июня 2002 года "Теоретические и практические проблемы развития электроэнергетики России". – СПб.: Издательство СПбГПУ, 2002, с.24