

АКАДЕМИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК при ЦК КПСС

Кафедра управления
социально-экономическими процессами

На правах рукописи

ВАГ АНЯН Григорий Аршалуйсович

УДК 338.912

**МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ДИАЛОГОВЫХ ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
В УПРАВЛЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ**

Специальность 08.00.05 — экономика, планирование,
организация управления народным хозяйством
и его отраслями

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Москва — 1991

Работа выполнена на кафедре управления социально-экономическими процессами и научно-исследовательском вычислительном центре Академии общественных наук при ЦК КПСС.

Официальные оппоненты:

доктор экономических наук, профессор —
В. И. МАКСИМЕНКО

доктор экономических наук, профессор —
А. П. ИВАНОВ

доктор экономических наук, профессор —
Е. В. БЕЛКИН

Ведущая организация — Академия народного хозяйства при
СМ СССР.

Защита состоится *21.05* 1991 г. в *10* час. на заседании специализированного совета по экономическим наукам Д-151.04.12 в Академии общественных наук при ЦК КПСС по адресу: 117606, Москва, пр. Вернадского, 84, 1-й учебный корпус, зал № 2.

С диссертацией можно ознакомиться на кафедре управления социально-экономическими процессами АОН при ЦК КПСС.

Автореферат разослан *29.03* 1991 года.

Ученый секретарь
специализированного совета

В. Ф. УКОЛОВ

Актуальность темы. Управление социально-экономическими процессами вступает в качественно новый этап своего развития, характеризующийся все более широким использованием достижений передовой отрасли науки и техники — информатики. Эффективность применения информатики зависит от учета особенностей моделирования социально-экономических процессов. Последние и определяют основные проблемы информатизации управления:

1. Социально-экономические процессы не "видимы" и зависят от компонентов разной природы, характеризуются стохастичностью, сложностью и многофакторностью. Они складываются под влиянием многих противоречивых объективных и субъективных условий. Это вызывает трудности их моделирования и познания, описания только с помощью методов узкоспециализированных научных дисциплин. Изменчивость и многообразие процессов, наличие качественных признаков не позволяет достичь полной формализации задач управления. Так, при принятии решений, кроме количественных факторов, приходится принимать во внимание различные социальные, психологические, моральные и другие ограничения и обстоятельства.

2. Многочисленные сложные экономико-математические модели не нашли и не находят массового применения.

Они не ориентированы непосредственно на пользователей, хозяйственных, плановых, управленческих работников и руководителей. Большинство из них не владеет экономико-математическими методами настолько, чтобы самостоятельно, на основе собственного опыта и личных навыков поиска решений строить такого рода модели. Сложные модели приносят пользу лишь в том случае, если их разрабатывают, а полученные результаты интерпретируют высококвалифицированные специалисты.

3. Поскольку физиологические возможности человека по представлению, обработке и преобразованию информации ограничены, а темпы роста сложности задач управления (особенно в условиях перестройки) непрерывно возрастают, усиливаются противоречия между постоянно растущим объемом информации и возможностью ее эффективного использования.

Демократизация и переход к рыночной экономике обуславливают новые требования к моделям, технологии управления, к формам, методам обработки и представления социально-экономической информации как к важным средствам привлечения трудящихся к выработке и осуществлению научно обоснованных решений. Они должны быть наглядными, простыми, естественными для человека, междисциплинарными, понятными, убедительными и обеспечивать правильность интерпретирования рассматриваемых данных.

В наибольшей степени этим требованиям отвечают графические методы и модели (как специфический доступный научный междисциплинарный образный язык в управлении), которые могут быть реализованы с помощью современных средств информатики - компьютерной графики. Их использование особенно эффективно в тех случаях, когда объем представляемой информации большой, а для правильного восприятия необходим ее целостный охват. Это относится ко многим управленческим ситуациям и задачам.

Важно не просто "физическое" объединение имеющихся методов, моделей и средств, а их логическое развитие и совершенствование на основе принципиально новой методологии диалогового графического моделирования социально-экономических процессов. История науки показала, что там, где появляются новые удобные и простые инструменты, соответствующие приобретенным навыкам и пригодные в различных ситуациях, там возникает и новая технология, в данном случае "безбумажная" технология в управлении.

Графические методы и документы прочно вошли в технику и производство, завоевали общее признание в технологии и автоматизированном проектировании. Однако, несмотря на свои преимущества, они до последнего времени не нашли широкого распространения в практике управления. Здесь налицо существенное отставание. Все это и предопределяет актуальность темы исследования, ее теоретическую и практическую значимость.

Изученность проблемы. Процессы становления и внедрения графических моделей в управлении нашли свое отражение в 20 - 30-х годах в работах экономистов и организаторов труда Л.А. Бывова, Л. Пасса, Я.П. Герчука, П.А. Черникова, позднее

О.А. Дейнеко, И.П. Пищулина, М.Д. Андрищенко, В.М. Вяткина. Среди зарубежных ученых следует отметить Ф.У. Тейлора и Г.Л. Ганта, К. Адамецки, С.Е. Кнеппеля, В.К. Бринтова, а также Севиджа, Кларка, У. Боумана и Г. Дрейфуса. В основном их исследования были посвящены графическому анализу и иллюстрации статистических данных, рационализации отдельных функций управления производством, решению конкретных задач учета, организационного проектирования.

В 70-х годах теоретический и практический интерес к графическим методам значительно ослабевает. Одна из последних работ, посвященных графическому инструментарию (не компьютерному), выходит в свет в 1978 г.¹. Управленческих работников почти не знакомят с методами графического моделирования.

Большинство изданных за последние годы монографий, исследований по информатике, проблемам социально-экономического моделирования не затрагивает методологические вопросы комплексного, унифицированного описания, представления и обработки графической информации, проектирования и использования диалоговых графических моделей и компьютерных систем для анализа и оптимизации управленческих решений. Не выявлены их возможности по упрощению и удешевлению управленческого труда, усилению его творческого характера.

Однако в перспективе, особенно в связи с широким внедрением ЭВМ, следует ожидать рост в практическом использовании графических методов. Отечественная промышленность начала выпускать большое число разнообразных компьютерных графических устройств. Сделаны первые шаги, вычерчиваются простейшие сетевые и линейные графики, диаграммы, тематические карты и атласы. Назрела необходимость в соответствующих исследованиях и разработках.

Объектом исследования в диссертации является графическое (визуально-образное) моделирование социально-экономических процессов в управлении. Проблемы графического моделирования определяются: многообразием форм и содержаний социально-экономической информации, функций, объектов и задач управления; ролью, 1. См.: Вяткин В.М. Графический инструмент организационного проектирования. - М.: Экономика, 1978. - 107 с.

местом и психофизиологическими особенностями управленческих работников, уровне развития средств информатики, диалоговой компьютерной графики. Они рассматриваются с учетом требований создания новой информационной технологии, повышения эффективности и качества аналитико-синтетической деятельности, формирования оптимальных решений, а также контроля над их выполнением.

Предметом исследования являются диалоговые графические модели в управлении социально-экономическими процессами.

Цель исследования – решение научной проблемы повышения эффективности и качества управления, имеющей важное народно-хозяйственное значение, на основе массовой разработки и использования на всех уровнях экономических, простых, доступных, основанных на личной оценке проблем диалоговых графических моделей, обеспечивающих условия для высокопроизводительного труда, широкого применения средств информатики, внедрения безбумажной информационной технологии. Данная цель конкретизируется в решении следующих основных задач:

- обосновать концепцию диалогового графического моделирования, принципы, методы и процедуры графического описания и представления социально-экономических процессов в управлении, разработать универсальный инструментарий – комплекс графических моделей в традиционных и новых формах и основанные на них методы, алгоритмы и методики анализа и решения многокритериальных, оптимизационных задач;
- раскрыть научные основы проектирования, построения и использования диалоговых графических моделей и систем, ориентированных на различные органы и звенья управления, для индивидуального и коллективного пользования;
- экспериментально проверить разработанные рекомендации, методические и программные средства и инструментарий при решении ряда управленческих задач, выявить воздействие их применения на профессиональную деятельность управленческих работников и руководителей.

Теоретической и методологической основой исследования послужили решения и документы Верховного Совета СССР, постановления Советского правительства и других государственных органов СССР и Армении, определяющие основные направления совершенствования экономики, перестройки управления, применения информатики.

В диссертации использованы материалы Госкомстатистики СССР, центральных и местных партийных, советских, хозяйственных органов.

Работа выполнена в соответствии с Общесоюзной научно-технической программой ГИИТ СССР и АН СССР "026. Вычислительная техника", с направлением "Электронизация народного хозяйства" Комплексной программы НТП стран-членов СЭВ до 2000 года, а также с постановлением Совета Министров СССР в части создания систем информации для обеспечения управления в чрезвычайных ситуациях.

Новые научные результаты, полученные автором, состоят в следующем:

- решена научная проблема повышения эффективности и качества управления, имеющая важное народнохозяйственное значение, на основе новой методологии массовой разработки и использования диалоговых графических моделей. Методологически обосновано, что самостоятельное построение простых, удобных, экономичных, адекватных к конкретным задачам моделей, основанных на личной оценке проблем и их широкое применение на всех уровнях управления обеспечивает условия для ее удешевления и упрощения, активизации человеческого фактора, расширения социальных функций и возможностей информатики. Диалоговое графическое моделирование социально-экономических процессов квалифицировано как принципиально новая технология наглядного описания, обработки и визуально-образного отображения информационных ресурсов, внедрение которой вносит значительный вклад в ускорение интеллектуализации управления;
- обоснованы основные принципы, система оценок, понятийный аппарат и методика диалогового исследования, многомерного

пространственного графического количественного и качественного анализа и синтеза задач управления социально-экономическими процессами. Сформулированы требования к построению графических моделей и к организации "взаимодействия" руководитель - ЭВМ с учетом рекомендаций инженерной психологии и эргономики;

- разработаны и описаны новые формы графических имитационных моделей (сетевые-портретные графики, социограммы, кадры программы для оценки качеств кадров), обладающие существенными преимуществами: наглядностью изображения структуры и взаимосвязей элементов модели, информативностью, простотой в построении. Эти формы повышают эффективность методов моделирования для исследования проблем социально-экономических отношений, оптимизации управления. С их помощью, основываясь на принципах симметрии и инвариантности, обнаружено фундаментальное сходство некоторых процессов управления в природе и обществе. В частности, выявлены аналогии между минимизацией цены управления и принципом наименьшего действия, между принципом плотной упаковки и устойчивостью систем. Эффективные развития процессов отображаются через наглядные графические образы, имеющие наименьшие пути и поверхности перемещений как в пространстве, так и во времени;

- на основе признака назначения дана классификация графических форм представления информации и на ее основе сформирован универсальный комплексный компьютерный альбом модулей графиков, который предназначен для широкого практического использования. Он пригоден для реализации всех функций управления и состоит из восьми групп: структурные графики, характеризующие состав объекта и взаимосвязи его частей, графики функциональных зависимостей между отдельными параметрами, сравнительные диаграммы, динамические диаграммы (хронограммы), тематические карты (топограммы), плановые графики, сетевые графики, комбинированные графики;

- обоснована концепция модульной унификации графических моделей и средств, раскрыты научные основы проектирования, построения и функционирования системно-совместимых и интегри-

рующихся графических систем - доступного для широких масс трудящихся инструментария для индивидуального и коллективного пользования, ориентированного на различные органы и звенья управления. На основе модульных графиков разработаны диалоговые графические методы и алгоритмы формирования и корректировки вариантов планов, программ и проектов для задач сетевого планирования и управления, организационного анализа и проектирования, экономико-статистического анализа, административного управления, учета и контроля, управления территориальными системами (городским хозяйством), а также оценки деловых качеств работников, социологических и демографических исследований, обучения, обработки и анализа информации в политической работе;

- разработаны теоретические положения и рекомендации по созданию принципиально новой интегрированной информационной системы управления на основе телекоммуникационной цифровой радиокomпьютерной сети, обеспечивающей оперативную комплексную передачу текстовой, речевой и графической информации;

- выявлено воздействие применения диалоговых графических методов и систем на профессиональную деятельность управленческих работников и руководителей. Предлагаемые методы обеспечивают возможность эффективного использования эвристических и формальных процедур, создают благоприятные условия для высокопроизводительного управленческого труда, усиления его творческого характера. Они удобны в использовании и могут одновременно служить в качестве эффективного орудия углубленного познания, коммуникации, обучения, развития экономического мышления, хранения знаний, а также формирования, иллюстрации и документирования решений по новой информационной технологии.

Практическая значимость исследования и его апробация. Основные теоретические выводы доведены до конкретных рекомендаций, которые внедрены в практику советской, хозяйственной и партийной работы, при анализе и подготовке вопросов по совершенствованию кадровой политики, социально-экономическому развитию страны, а также по ликвидации последствий землетрясения в Армении. Конкретные предложения автора изложены Верховным

Советам и правительствам СССР и Армении, опубликованы в центральной печати.

Разработан соответствующий унифицированный программный комплекс для больших, малых и персональных компьютеров, который внедрен за 1978-1990 гг. в системах управления строительным производством, городским хозяйством, научно-производственных, производственных и проектных организаций, а также при проведении и обработке данных экономических и социологических исследований, при аттестации и организации демократических выборов руководителей (деловой оценки качеств руководителей).

Теоретические и методические результаты исследования используются в учебном процессе в Ереванском политехническом институте, в АОН при ЦК КПСС. Они легли в основу программ организации и деятельности Армянского республиканского телекоммуникационного вычислительного центра "Поиск", созданного для оказания информационной помощи населению, пострадавшего от землетрясения в Армении. Выводы и предложения автора нашли отражение в методических материалах.

Результаты работы отмечены премией научных и инженерных обществ Армении, дипломом и серебряной медалью ВДНХ СССР. По работе подготовлены две монографии, опубликовано 50 научных трудов.

По инициативе и непосредственном участии автора были организованы и проведены: первая и вторая Всесоюзные школы-семинары "Машинная графика и обработка документации в управлении, планировании и проектировании" (март 1983 г. и март 1987 г. Цахкадзор Армения), Республиканская школа - семинар "Информатика и интерактивная компьютерная графика" (март 1986 г. Дилижан Армения).

Основные научные результаты докладывались на всесоюзных и международных конференциях и симпозиумах.

Структура работы построена в соответствии с логикой исследования. Содержание ее излагается в следующей последовательности.

Введение.

РАЗДЕЛ I. МЕСТО И ЗНАЧЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

- Глава I.1. Особенности социально-экономических процессов как объектов моделирования
- Глава I.2. Единство и особенности теории управления, графического моделирования и информатики
- Глава I.3. Основные направления развития графических методов в управлении социально-экономическими процессами

РАЗДЕЛ II. ПУТИ ДАЛЬНЕЙШЕГО УЛУЧШЕНИЯ МЕТОДИКИ ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В УПРАВЛЕНИИ

- Глава II.1. Разработка основных принципов диалогового графического моделирования, понятийного аппарата и системы оценок
- Глава II.2. Разработка методики и алгоритмов диалогового графического моделирования
- Глава II.3. Разработка диалоговых графических методов и моделей многокритериальной оптимизации
- Глава II.4. Классификация и разработка комплексного унифицированного альбома-банка компьютерных графических моделей

РАЗДЕЛ III. ОСНОВНЫЕ ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УПРАВЛЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

- Глава III.1. Разработка принципов и прогрессивной технологии проектирования компьютерных графических рабочих мест
- Глава III.2. Применение диалоговых графических методов:
- а) в сетевом планировании и управлении,
 - б) в проектировании организационных структур,
 - в) в социально-экономическом анализе,

- г) в учете и контроле,
- д) в территориальном управлении,
- е) при оценке политических, деловых и личностных качеств хозяйственных руководителей,
- ж) телекоммуникационная радиокomпьютерная сеть - основа интегрированной информационной системы оперативного управления.

Глава Ш.3. Воздействие применения диалоговых графических систем на профессиональную деятельность управленческих работников и руководителей

Заключение.

Список использованной литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В современных условиях совершенствование управления социально-экономическими процессами, объединяющими множество систем, объектов и субъектов, носителей сознания, связей и отношений требует разработки адекватного инструментария. Много надежд здесь связывается с возможностями моделирования, внедрения информатики, новой информационной (безбумажной) технологии.

В этой связи в первом разделе диссертации рассматриваются единство и особенности теории управления, графического моделирования и информатики, раскрывается место и значение графических моделей в управлении социально-экономическими процессами, обусловленные их основными свойствами. При этом управление и информатика связываются как единство понятий "цель-модель-алгоритм-программа". Такое единство облегчает синтез и развитие средств и методов из данных отраслей наук. Первичным в цели определения является цель, формулируемая человеком, и модель (моделирование), вторичным - алгоритм и компьютерная программа, реализующая этот алгоритм.

Суть традиционного подхода в рамках совершенствования управления заключается в том, чтобы вооружить управленческих

работников экономико-математическими моделями, разработанными учеными и соответствующими специалистами. Предлагалось прогнозировать социально-экономические процессы и развитие управленческих ситуаций на основе все более и более сложных моделей и расширения их информационной базы. Сбор данных, необходимых для моделей, сложность алгоритмов обработки, верификации информации требуют широкого применения сложной компьютерной техники, обобщенных вычислительных ресурсов, напряженной работы большого числа высококвалифицированных специалистов по таким отраслям знаний как естественные науки, математика и техника. Это обуславливает значительные затраты финансовых и интеллектуальных сил и средств.

Как правило, у обычных управленческих работников отсутствуют навыки и знания для работы с подобными моделями и сложной техникой. К тому же у них нет ни времени, ни желания заниматься этим. Сложные модели если даже адекватны процессам, а наше осознание этих моделей - не адекватны, не дают практической пользы. Их создание не оправдано с финансовой точки зрения и не окупается. Для управленческих работников и руководителей необходимы модели адекватные их сознанию. Таким образом, эффективное внедрение информатики требует совершенной технологии управления, основанной на адекватных сознанию моделях. Следовательно "безбумажную" технологию целесообразно вводить там, где алгоритм управления достаточно прост и технически осуществим с относительно небольшими затратами.

Задачи, которые требуют более сложные модели и алгоритмы управления встречаются тем больше, чем выше уровень управления, чем сложнее проблемы, стоящие перед субъектом управления, но в целом их значение меньше, чем задач простых и средней сложности. Т.е. на каком-то уровне их суммарные объемы вычислений становятся примерно одинаковыми. В условиях перестройки и демократизации управления наблюдается ускоренный рост объемов вычислений для задач простых и средней сложности. А это означает, что эффективность и результативность управления в целом и особенно при переходе к рыночной экономике будет зависеть

эффективности и результативности решения задач простых и средней сложности.

В этой связи предлагается новый подход к применению моделирования и методологии решения управленческих задач. Совершенствование управления в современный период должно идти по пути массовой разработки и использования экономических, простых, удобных и доступных, легко адаптируемых диалоговых компьютерных моделей на всех уровнях управления. На высших уровнях они выступают в качестве своеобразных "посредников" между сложными моделями и руководителями. В этих условиях быстрота, а также качество анализа и интерпретация результатов в значительной мере определяются формой и наглядностью представления этих результатов.

Поскольку социально-экономические процессы осуществляются параллельно во времени и в пространстве, а язык их описания в теории управления - последовательный, растет и углубляется главное противоречие - противоречие между объектом и его описанием, между формой представления и мышлением.

Требования по поводу наглядности и доступности языка описания, как средству привлечения трудящихся к выработке и осуществлению научно обоснованных решений в управлении общепризнано. Но вместе с тем надо отметить, что наглядность в информационной технологии пока еще понимается по-разному и нередко рассматривается как достаточно простое свойство. Наглядность часто смешивается с изобразительностью и считается, что при любом визуальном отображении информации достигается наглядность. Даже при изображении всех связей и отношений объекта наглядность еще не возникает. Требованию наглядности и доступности в большей степени удовлетворяет графический язык и построенные на его базе графические модели.

Возможность применения диалоговых графических моделей в управлении методологически обосновывается изоморфизмом между геометрией и алгеброй, между математическим и графическим языками, позволяющим численные значения социально-экономических процессов представлять в виде графических образов.

Повышение значимости графического моделирования в современных условиях не противоречит теории управления, оно - конкретизация и развитие теории в форме, удобной для массового практического использования. Задача диалогового графического моделирования социально-экономических процессов заключается в том, чтобы по непрерывному изменению формы в течение времени отразить преобразования содержания, осуществляющих через противоречия, а по изменению содержания - представить совокупности новых форм. Основным методологическим принципом исследования при этом является диалектическое отражение данным содержанием несоответствующей ему формы и данной формы переставшего соответствовать ей содержания. Простые графические модели часто дают ту же качественную картину, что и гораздо более полные и сложные экономико-математические модели.

Роль графических образов (в том числе, многомерных, цветных и пространственных), особенно на начальном этапе творческого процесса, при формулировке принципиально новых идей, анализе рассогласований огромна. Язык графиков позволяет более четко сформулировать то, что подсказывает здравый смысл и может более гибко приспособиться для удовлетворения требований научного описания определенной группы явлений, чем естественный язык. Многомерность графиков повышает выразительность передаваемой ими информации. Особенностью графических моделей в виде наглядных образов, является их способность передавать целый комплекс динамических взаимосвязанных свойств объекта, причем, передавать их можно в такой форме, которая непосредственно ассоциируется с этими свойствами.

Первый раздел диссертации завершается анализом и обобщением накопленного отечественного и зарубежного опыта применения графических методов в управлении, выявлением тенденций в развитии компьютерных графических способов обработки информации.

Графические методы в управлении были впервые применены американцами Ф.У.Тейлором и Г.Л.Гантом. Графики Ганта - простейший тип организационно-технологических моделей - были первыми моделями календарного планирования. В 20-х годах графиче-

ские методы широко использовались в исследованиях взаимосвязей между различными факторами, в статистике, при расчетах показателей и нормативов, контроле и учете, группировке и классификации производственных операций.

Представляет методологический интерес рассмотрение тех конкретных графических методов, которые использовались не столько для иллюстрации, а как инструмент познания, осмысления отношений, явлений. Многие из них малоизвестны. Например, чтобы получить настоящую картину внутренней борьбы в партии, а не груды бессвязанных, дробных, изолированных фактов и фактиков, писал В.И. Ленин, "я решил попытаться изобразить все основные типы "разделения" нашего съезда в виде диаграммы. Такой прием покажется, наверное, странным и очень многим, но я сомневался, можно ли найти другой способ изложения действительно обобщающего и подводящего итоги, возможно более полного и наиболее точного"¹.

Новый этап в совершенствовании управления начинается с момента появления и использования циклограмм, сетевых графиков и моделей (60-ые годы). Однако, несмотря на преимущества графических методов решения задач, до середины 70-х годов наблюдается уменьшение их значения по сравнению с аналитическими. Одна из причин заключается в том, что автоматизация вычислительных процессов намного опередила по времени и по уровню развитие автоматизации графических работ. Вычерчивание же сетевых, линейных и других форм графиков вручную представляет довольно трудоемкую работу.

В настоящее время в США, Великобритании, ФРГ, Японии, Франции, Швеции во многих предприятиях средства компьютерной графики эксплуатируются без помощи программистов для получения изображений, иллюстрирующих продажу, прибыль, финансирование, состояние портфеля заказов, распределение покупательского спроса. Широко используют графику правительственные органы как инструмент управления программами и бюджетом, постоянного контроля за ресурсными расходами, процессом проектирования планов и их изменений. В США для бюро по переписи и статистики труда

1. Ленин В.И. Полн. собр. соч. - Т. 8. - С. 189.

разработаны системы, позволяющие вместо табличных данных использовать графики для доведения их до сведения населения и Белого дома. Несмотря на наличие ряда нерешенных теоретико-методологических вопросов, ожидается, что в 1990 г. автоматизированные рабочие места с графикой широко проникнут в американские фирмы и будут насчитывать около 21 млн. единиц, они будут обслуживать 25% ИТР и 20% руководителей всех рангов. В СССР в этом направлении делаются пока первые шаги.

Во втором разделе диссертации обосновываются пути дальнейшего развития графических методов на основе новой методологии диалогового графического моделирования. Диалектическая взаимосвязь между технологизацией управления, моделированием социально-экономических процессов и внедрением информатики, между творческими и формализованными компонентами управления обосновывает предлагаемую автором методологию, которая открывает возможность человеку по своему усмотрению создавать модели решения повседневных задач, быстро, удобно и комфортно использовать преимущества новых орудий труда, качественно и количественно развивать производительные силы в управлении. Она включает принципы диалогового графического анализа и синтеза сложных систем (процессов) и концепцию "концептуального информационно-графического поля" (КГП).

На их базе предлагаются два основных метода диалогового графического моделирования, которые выполняют конструирование и синтез из графических образов частных систем графический образ всей системы (прямой метод); анализ и разбиение графического образа всей системы на графические образы частных систем (обратный метод).

Реализация концепции КГП предполагает создание с помощью компьютеров системы взаимосвязанных и разнообразных графических моделей - структурированного графического поля образов для управленческого работника, руководителя. Оно становится эффективным накопителем большого объема информации. Все изменения, происходящие в дальнейшем при развитии процессов, их вариации и особенности оперативно фиксируются на КГП (своего рода портретной модели процессов, элементы и образы которых имеют опре-

деленное место). Причем эти процессы отображаются инвариантно, что обеспечивает возможность легко и быстро, без особых умственных усилий узнавать их и классифицировать. Создавая структуру системы графических моделей и воспринимая ее как целое, обеспечивается условие, имеющее важное методологическое значение, при котором восприятие целого опережает восприятие его частей (целое узнается ранее своих элементов). Такой подход суть реализации требования одного из основных принципов познания, когда свойство целого нельзя предугадать, изучая только свойства отдельных частей.

Таким образом, не прибегая к реальному эксперименту, с помощью компьютера можно теоретически построить желаемые (типичные и эталонные) графические образы моделируемой системы и ее проекции. Задача управления будет состоять в том, чтобы не допустить изменения заданного графического образа системы или максимально приблизиться к нему, или не допустить вариации его вне установленной области.

Изменение состояния системы может произойти в результате выполнения какого-либо действия согласно принятому решению, которое можно интерпретировать в пространстве состояний парой точек. Следовательно, каждому действию или способу действия будет соответствовать определенная одна и только одна кривая (прямая) на плоскости или в пространстве, а множеству решений, характеризующих целенаправленное управление, будет соответствовать определенный графический образ.

Для того, чтобы эффективно реализовать диалоговые графические методы в различных функциях управления, унифицировать вычислительные процедуры, определить степень адекватности или "вписанности" состояния системы в требуемый или желаемый образ, обосновывается система показателей и предлагается соответствующий понятийный аппарат, которые пригодны для практического использования. Их применение позволяет также упростить управленческий язык и формализовать процесс разработки моделей самих управленческих технологий.

В управлении социально-экономическими процессами нередко встречаются с непредсказуемыми движениями объектов, которые

определяются воздействием различных случайных факторов. При этом образ процесса управления можно отобразить через две точки, одна из которых может двигаться непредсказуемым образом (В), а вторая точка (А) должна попасть в первую. На точку В условно набрасывается аркан, петля которого стягивается в точку. Если точка А будет все время находиться на самом аркане, то попадание обеспечится, и цель управления достигается.

Размеры, т.е. пространственные протяженности графических образов процессов являются, как показывают исследования, их фундаментальными характеристиками. Одновременно в своей совокупности размеры выступают в качестве универсального масштаба, в зависимости от которого глубоко и многосторонне отображаются изменения свойств процессов и на основе принципа инвариантности выявляются закономерности развития сложных систем.

Строение и функционирование системы управления определяются взаимодействием экономических и социальных законов, количественные выражения которых в большинстве случаев строго зависят от выбранного масштаба измерения, что в свою очередь, ведет к разного рода масштабным ограничениям или, наоборот, обуславливает существование "благоприятных" для определенных процессов размеров графических образов. Для облегчения анализа процессов предлагаются правила и соответствующие уравнения, которые применимы к любым геометрически подобным или изометричным образам, отражающим различные показатели и характеристики. Например, одно из правил утверждает, что с увеличением объема графического образа, его поверхность увеличивается не в той же пропорции, а как объем в степени $-2/3$. Меньшие по размерам графические образы имеют большие площади поверхности по отношению к их объему, чем более крупные образы той же формы. Относительная площадь поверхности уменьшается при увеличении объема. Приведенные правила и уравнения отношений размеров весьма ценный инструмент, позволяющий обнаружить принципы и связи (линейные и нелинейные) развития процессов, которые в противном случае остались бы скрытыми. Они могут служить основой для сравнения вариаций управленческих ситуаций,

с их помощью целесообразно вести поиск и фиксировать отклонения от некоторой общей модели, анализировать динамику вариаций и вариации динамики для выявления предсиптомов неслучайных колебаний, которые могут выйти за установленные пределы.

Большинство моделей в управлении можно отнести к моделям принятия решений, которые отражают и процесс выбора решений, и сами системы, на которые эти решения влияют.

С учетом вышеизложенного в диссертации обосновываются методики организации и алгоритмы диалогового графического формирования оптимальных (рациональных) решений. Вне зависимости от используемой модели задача принятия решения в диалоговом режиме всегда расчленяется на этапы в соответствии с классом решаемой задачи и формализуемой целью. Результаты вычислений на каждом этапе преобразуются в графическую и/или алфавитно-цифровую форму и в виде индикатора представляются для оценки человеку. Наличие промежуточных индикаторов в форме локальных оценочных характеристик позволяет ускорить достижение цели, поскольку каждой оценочной характеристике, исходя из специфики рассматриваемой задачи, можно поставить в соответствие некоторый эталон (число, график, диаграмму или некоторую графическую абстракцию). Ориентируясь на этот эталон, можно достаточно эффективно выявить области неприемлемых значений исходных параметров или внести соответствующие коррективы и тем самым сократить число возможных переборов, общее время решения и затраты машинных ресурсов. Наличие оценочных характеристик и возможность их быстрого получения позволяют прощел выделить "узкую" область, в которой находятся приемлемые (рациональные) решения, и более гибко использовать подходящие традиционные компьютерные методы оптимизации.

В основе предлагаемой методики лежит представление моделирующего алгоритма в виде ориентированного графа, реализующего разбиение алгоритма на блоки, выходами которых являются индикаторы. Алгоритм (формирующий на компьютере модель сложной системы) представляется в беспетлевом виде посредством объединенной граф-схемы информационных и управленческих связей. Исходя из нее составляется информационная таблица, отра-

жающая зависимости промежуточных результатов работы алгоритма от варьируемых параметров.

Рассматриваемая схема оказывается эффективной, особенно при наличии блоков, зависящих от малого числа параметров, т.е. контроль и оценка индикаторов позволяют провести селекцию значений параметров в пространствах малой размерности и выявить небольшие области возможного оптимума.

С учетом вышеизложенного рассматривается схема работы руководителя, удобной для практики, позволяющей эффективно реализовать формализованные и эвристические процедуры при анализе управленческих ситуаций (рис. 1 см. с. 20).

Идентифицируя ситуацию, руководитель прежде всего определяет: является ли ситуация типичной? Если ситуация типичная, то он выбирает из имеющегося набора типовых управленческих процедур наиболее приемлемую для сложившейся ситуации, в противном случае - изучает возможность поиска прецедентов, которые могут служить в качестве ситуаций-аналогов. По ситуациям-аналогам руководитель подбирает соответствующие управленческие процедуры.

В случае, если ситуация нетипичная и не имеет аналогов руководитель осуществляет декомпозицию исходной ситуации, выделив по возможности, некоторую часть, которую можно отобразить с типичной (подситуация-прецедент-аналог). Для нее используется известный подход, а для нетипичной части анализ и разработка управленческих процедур продолжается.

В условиях развития работ по систематизации и классификации управленческих ситуаций и процедур управленческой технологии, актуальной проблемой становится формирование и увязка в систему комплексов типовых графических управленческих индикаторов, накопление соответствующего компьютерного банка образов.

В редкой, нетипичной управленческой ситуации руководитель может растеряться - образ ситуации и рациональное решение о способе выхода из нее может формироваться с трудом. Поэтому руководителей необходимо знакомить с редкими (нештатными), нетипичными ситуациями, построить с этой целью банк штатных

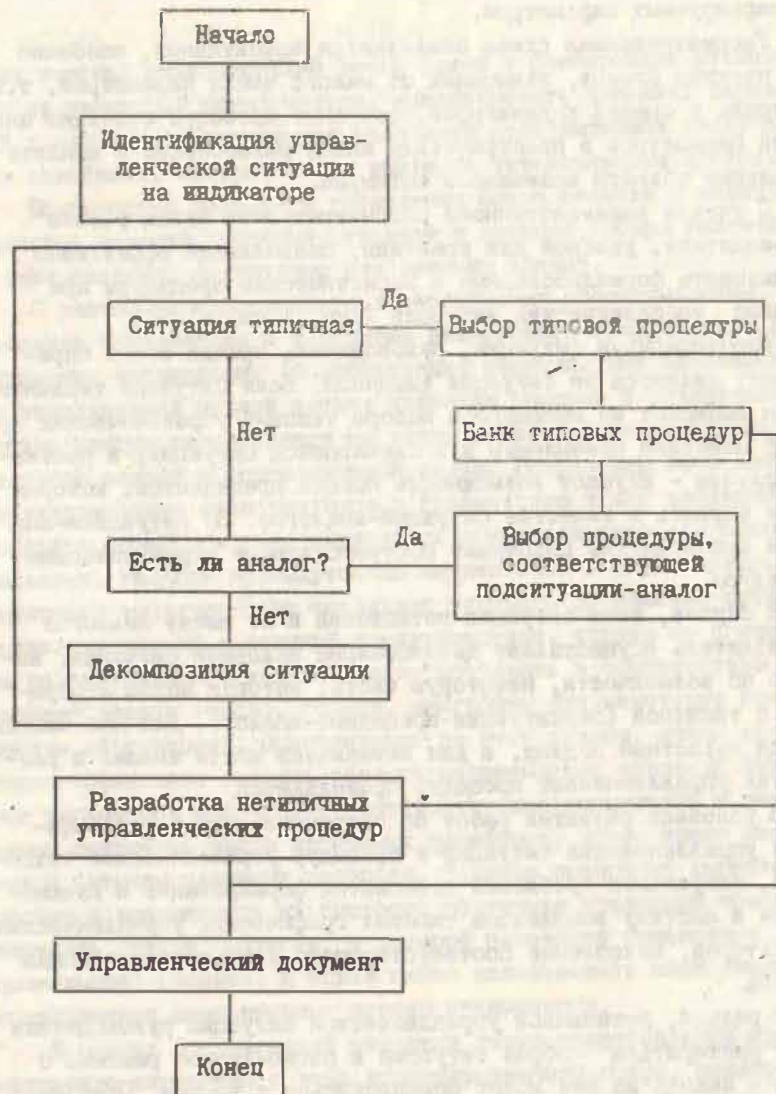


Рис.1. Схема работы руководителя при анализе управленческой ситуации

графических индикаторов. Таким образом, нештатные управленческие графики представляются как преобразованные элементы системы знаний из управленческой теории и практики, а также как методы изучения данной системы знаний.

Анализ информационной деятельности человека при диалоговом режиме работы с учетом рекомендаций инженерной психологии позволил выявить основные требования к индикаторам:

индикатор, предназначенный для восприятия, должен быть в предельно наглядной форме,

вмешательство в вычислительный процесс (целенаправленное изменение стратегии и тактики поиска решений, выбор критериев, анализ, сравнение, корректировка данных, постановка компьютеру соответствующего вопроса типа "Что если..?") должно быть максимально облегчено.

Эффективным следует считать тот индикатор, который одновременно является и средством отображения (моделирования), и средством взаимодействия с прикладной программой.

Эффективность применения индикаторов зависит во многом от того, насколько быстро и правильно руководитель подбирает наиболее удобные для себя модели и графики, соответствующие цели и задачам управления. Этим объявляется потребность в классификации и разработке унифицированного альбома конкретных графических моделей и рекомендаций по их использованию.

В работе методологически обосновывается концепция модульного построения графических моделей. Необходимость в этом определяется тем, что различные функции управления осуществляются одновременно в практике работы и в результате тесной взаимосвязи друг с другом представляют собой определенную систему. Поэтому и графические модели должны быть объединены в единую систему, а принципы их построения, анализа и применения должны удовлетворять управленческим технологическим требованиям. Целесообразно, чтобы каждой модели соответствовал определенный алгоритмический и программный модуль. Такой подход благоприятствует созданию универсальной системы моделей и допускает последующее ее развитие. Реализация принципа первичности математического обеспечения и модульный принцип организации прог-

рамного обеспечения и графических средств позволяет из ограниченного набора унифицированных модулей комплектовать рабочие инструменты различного функционального назначения. Это предопределяется эффективное внедрение новой информационной технологии.

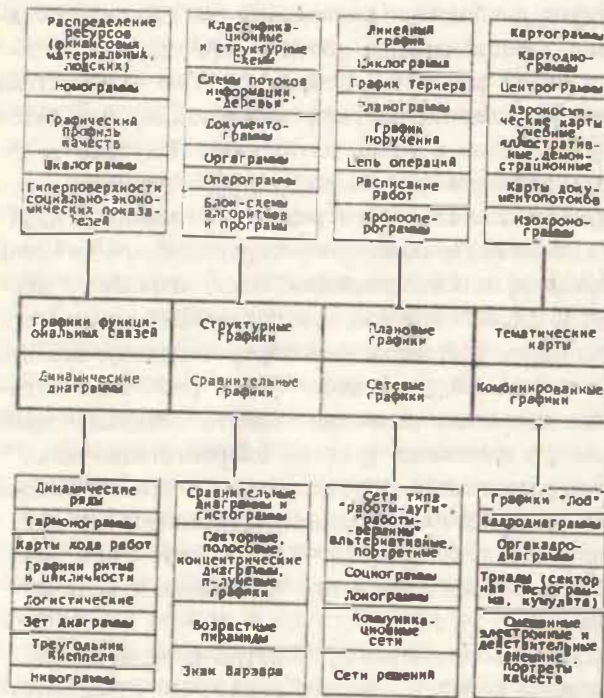
Основным признаком классификации графиков в унифицированном альбоме - банке образов (таблица I см. с. 23) является их назначение. С учетом этого положения, а также концепции КПТ все компьютерные графики в альбоме подразделены на 8 групп: структурные графики, характеризующие состав объекта и взаимосвязи его частей, графики функциональных зависимостей между отдельными параметрами, сравнительные диграммы, динамические диаграммы (хронограммы), тематические карты (топограммы), плановые графики, сетевые графики, комбинированные формы графиков. В альбоме представлено краткое описание каждой группы.

Весьма актуально построение новых форм графиков, которые обеспечивают наибольшее приближение человека к естественным (трехмерным) условиям восприятия зрительных образов. В зависимости от числа отображаемых параметров множество процессов предлагается представить в виде множества непересекающихся параллелепипедов или прямоугольников, которые будем называть портретом. В отличие от прямой линии в параллелепипеде значения параметров изображаемых процессов определяются тремя размерами - двух сторон основания и высоты. Трехмерный портрет на плоскости представляется посредством трех двумерных портретов, которые аналогичны знаку ВАРЗАРА. Если высоты прямоугольников на двумерном портрете приравнять нулю, то можно автоматически получить традиционный линейный график. С помощью портрета представляются также сетевые модели различных типов: "работы-дуги", "работы-вершины", обобщенные и пр.

Графические компьютерные средства позволяют изменять на экране дисплея стороны прямоугольников, перемещать их относительно неподвижной системы координат (экрана дисплея) и тем

Таблица 1

БАНК ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ



самым изменять параметры объекта. При этом облегчается анализ модели при оценке объемов работ и сопоставлении их между собой площадями прямоугольников.

Синтезирующий характер портретной формы индикатора делает ее особенно эффективной для применения в задачах оптимизации календарных планов и программ, контроля за ходом их выполнения. В этой связи получены геометрические образы оптимальных календарных планов и исследованы задачи и принципы оптимизации управления. Если отобразить оптимальный календарный план, например, по стоимости на плоскости координат "производная стоимостных затрат по времени-время", то получим портрет, в котором отсутствуют свободные (заштрихованные) участки между прямоугольниками. Необходимые и достаточные условия оптимальности для комплексов работ (у которых функции стоимостных затрат работ от их продолжительностей - нелинейные) выводятся другим путем, менее сложным и более наглядным. Получены уравнения, описывающие управление ходом работ при оптимальных стоимостных затратах. Это позволяет при решении оптимизационных задач использовать в качестве критерия, определяющего степень приближения к оптимальному (или рациональному) варианту, безразмерную величину U как отношение суммы площадей прямоугольников к площади конверта (обрамляющего портрет прямоугольника). Анализ графиков, описывающих управление ходом работ при оптимальных стоимостных затратах, позволил выявить следующие закономерности в характере изменения функции скорости изменения затрат: положительная асимметрия, т.е. максимум кривой смещен влево относительно линии, делящей площадь под кривой на две равные части; траектория скорости круто поднимается при удалении от начала и полого спускается при приближении к окончанию выполнения работ.

При нарушениях производственного процесса предлагается изменить ход оставшихся работ с помощью различных управленческих воздействий, цель которых заключается в том, чтобы фактическая скорость изменения затрат была возможно близкой к некоторой желаемой (плановой) скорости. Основным критерием при этом будет служить правило: чем ближе получается кривая

к заданной, тем лучше. Можно количественно определить критерий расстояния между двумя кривыми по максимальному расхождению, по методу наименьших квадратов и т.д., однако количественный критерий не может заменить визуальную (графическую) оценку соответствия двух кривых.

Рассматривая кривую оптимальных затрат, нетрудно обнаружить следующую закономерность: при приближении к точкам экстремума скорость изменения функции падает. Это означает, что при движении социально-экономических систем для того, чтобы минимизировать затраты, необходимо на определенных этапах движения ускорить изменения функции затрат. Переходить же из одного этапа в другой можно лишь тогда, когда будут исчерпаны все возможности предыдущего. Удобно строить как оптимальную кривую, так и наилучшую кривую затрат. С учетом полученной банановой кривой целесообразно составлять прогнозы с довольно высокой точностью.

Исследования выявили аналогию, которая существует между уравнениями цены оптимального управления (определяемая как $\int (dv/dz) dz$, где: v - интенсивность развития процессов или выполнения работ, T - продолжительность выполнения работ, $0 \leq z \leq T$) и вариационного принципа наименьшего действия. То есть кривая $C = C(z)$ оптимального в смысле стоимостных затрат плана работ (C - стоимостная функция, z - время) получает интересную механическую интерпретацию и идентична траектории движения материальной точки, оптимальной в смысле энергозатрат при заданных начальных и конечных условиях.

С помощью трехмерного портрета исследуются графические интерпретации принципов устойчивости (стабильности) состояния сложных систем. Можно считать, что система устойчива, если траектория ее модели в пространстве не будет выходить за пределы заданной ограниченной области при некоторых возмущениях достаточно широкого спектра. При любом отклонении от устойчивого равновесия затраты на восстановление равновесия всегда возрастают. Плотность "упаковки" трехмерного или N -мерного портрета, состоящего из различных видов работ, достигает максимума в состоянии устойчивого равновесия. Получается геомет-

рический аналог принципа плотной упаковки, когда в портретном образе отсутствуют заштрихованные области.

В задачах многокритериальной оптимизации следует отдавать предпочтение тому варианту плана и программы, который имеет форму близкую к квадратной. У квадрата, во-первых, сумма смежных сторон минимальна, во-вторых, при увеличении площади портрета периметр у квадратной его формы уменьшается. Принцип приближения формы портрета к квадратной делает визуальный анализ более эффективным.

Анализ устойчивости модели позволяет формулировать различные гипотезы о закономерностях функционирования систем, наличие либо отсутствие которых в реальности дает основание судить в том числе и об адекватности модели. В этой связи выявлены взаимосвязи показателя U с известными показателями оценки уровня организации производства. Каждому его значению соответствуют определенные значения непрерывности, равномерности, совмещения, ритмичности и интенсивности производства работ, которые получают наглядную интерпретацию на портретной модели. Портретная модель комплекса работ с показателями уровня организации производства дает возможность определить наличие резервов в повышении эффективности использования трудовых ресурсов для вариантов календарного плана, построенных на базе нормативных и фактических исходных данных.

В некоторых случаях портретная модель применима и при более широком толковании содержания понятия "стоимости". Так, вместо минимизации стоимостных затрат можно говорить о минимизации "полезности" или ценности, а также максимизации социально-экономической эффективности и т.д. Существенно лишь, чтобы величина оптимизируемого показателя для всего комплекса работ (планов, программ, решений) зависела бы от соответствующих величин для отдельных работ, и чтобы были известны зависимости этих величин от продолжительностей работ. Таким образом, портретные формы индикаторов как междисциплинарный инструмент познания позволяют ускорить изучение движения социально-экономических систем и наглядно интерпретировать соответствующие законы движения для того, чтобы установить те самые общие законы дви-

жения природных процессов, о которых Ф.Энгельс писал в письме к И.Блоху: "ведь то, чего хочет один, встречает противодействие другого, и в конечном счете проявляется нечто такое, чего никто не хотел. Таким образом, история, как шла до сих пор, протекает подобно природному процессу и подчинена, в сущности, тем же самым законам движения"¹.

В третьем разделе диссертации разрабатываются основные пути совершенствования проектирования, использования и внедрения компьютерных графических методов и систем в управлении социально-экономическими процессами.

Обосновывается модульная структура математического и программного обеспечения систем графического моделирования. В модулях прикладных программ реализуются модели, описывающие различные задачи управления. Простейшие графические элементы служат для композиции более сложных.

В диссертации определяется понятие рабочей станции (рабочего места), как основной единицы, позволяющей организовать общение человека с ЭВМ. Рабочее место содержит одно устройство вывода (или ни одного) и, возможно, несколько устройств ввода. Концепция множественности рабочих станций позволяет организовать одновременный ввод и вывод информации для различных устройств, входящих в состав одного рабочего места и эффективно связывать и расширять их в рамках района, города, территории страны для создания телекоммуникационных сетей.

Предлагается алгоритм проектирования рабочих мест. В его основе лежит принцип, по которому система проектируется после выявления задач, которые подлежат решить. При этом развитие процесса проектирования идет от общего к частному. Описывается общая структура графического рабочего места на базе персональных компьютеров, которая может найти широкое применение в управлении (рис. 2 см. с. 28). В ее состав входят три подсистемы:

анализа и расчета данных, которая после ввода и обработки данных анализирует, формирует и упорядочивает исходные массивы для построения графических моделей;

1. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. - Т. 37. - С. 396.

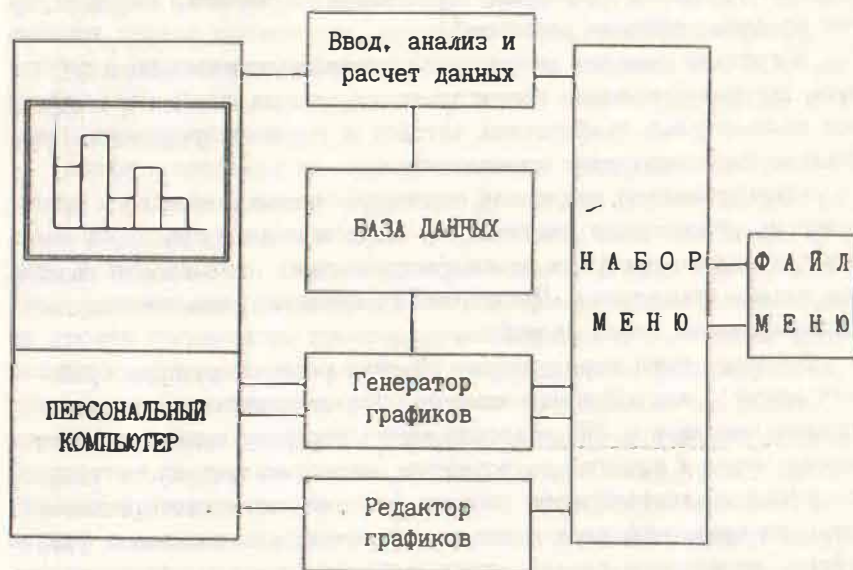


Рис. 2. Общая структура диалоговой системы

генерирования графиков, которая автоматически формирует графическое изображение, осуществляет модификацию, хранение, восстановление моделей и графиков, определяет наборы меню, а также выводит соответствующую информацию на графические устройства;

редактирования графиков, которая редактирует изображение на экране и в то же время вводит в компьютер эти изменения для хранения или поиска требуемых решений с помощью многоуровневого меню, световых кнопок, клавиатуры и других диалоговых методов работы.

Число модулей (рабочих мест), которые могут самостоятельно функционировать в рамках графической системы определяется функциями управления. Состав модулей может расширяться и обновляться.

Обосновывается необходимость внедрения графических систем по этапам. Раскрывается содержание этапов вплоть до работы по новой информационной технологии. При этом выявляются возможные ошибки общего характера, которые могут препятствовать эффективному внедрению.

Предлагается универсальная методика подготовки исходных данных для построения и использования графических моделей, которая облегчает работу пользователя, упрощает структуру программного обеспечения, позволяет автоматизировать процесс выбора желаемого (требуемого) типа графика или модуля индикатора. Специальный алгоритм обеспечивает возможность выбора подходящего типа графика из определенной группы, что весьма удобно (особенно при создании нескольких диаграмм разной формы для одних и тех же данных и при подборе различных параметров). Например, для сравнения двух наборов данных могут быть предложены гистограмма для представления соотношений между величинами данных, интегральная кривая накопления суммы и секторная диаграмма итогового процентного отношения.

В третьем разделе диссертации приводятся примеры того как диалоговые графические методы используются для решения самых различных задач управления. Рассматриваемые модели достаточно наглядно иллюстрируют принципы, изложенные в первых двух раз-

делах. Они доказывают целесообразность применения диалоговых графических методов.

Актуальной задачей совершенствования управления является разработка диалоговых методов проектирования и корректировки сетевых моделей и графиков, которые находят все большее применение в планировании, организации и контроле. Существенным достоинством предлагаемых новых форм сетевых моделей является наглядность изображения структуры и технологической последовательности работ, простота в построении и удобство в прослеживании номенклатуры работ, выделении фронтов (уровней) работ, масштабность во времени, обеспечение возможности введения в графиках новых связей и изменения отношения порядка между работами простым добавлением дуг без перестройки сети в целом (рис. 3 см. с.31). Можно найти любую работу без больших затрат на поиски. Имеются всего лишь два направления изменений линий связей. Вместо окружностей на графиках могут быть изображены прямоугольники с секторами, в каждом из которых автоматически размещаются различные параметры производственного процесса.

Универсальность, значительное сокращение затрат времени при вычерчивании, исключение при этом возможности появления ошибок, автоматическое отображение являются основными преимуществами разработанных алгоритмов. Последние после небольшой модификации могут быть эффективно использованы при графическом представлении и диалоговой корректировке альтернативных сетей, орграмм, комбинированных линейно-сетевых графиков, сошиграмм, документограмм, блок-схем алгоритмов и программ, иерархических структур, диаграмм состояний программ и т.д. Целесообразно в диалоговых системах использовать сети типа "работы-вершины", поскольку они проще в построении, и отпадает необходимость использования "фиктивных" работ.

Одной из важнейших и сложных задач календарного планирования является количественная и качественная оптимизация ресурсов. Использование диалогового метода сглаживания ресурсов сокращает число допустимых вариантов решений, устраняет заведомо неприемлемые решения, обеспечивает возможность адаптации модели к реальным нуждам производства, сокращает время оценки

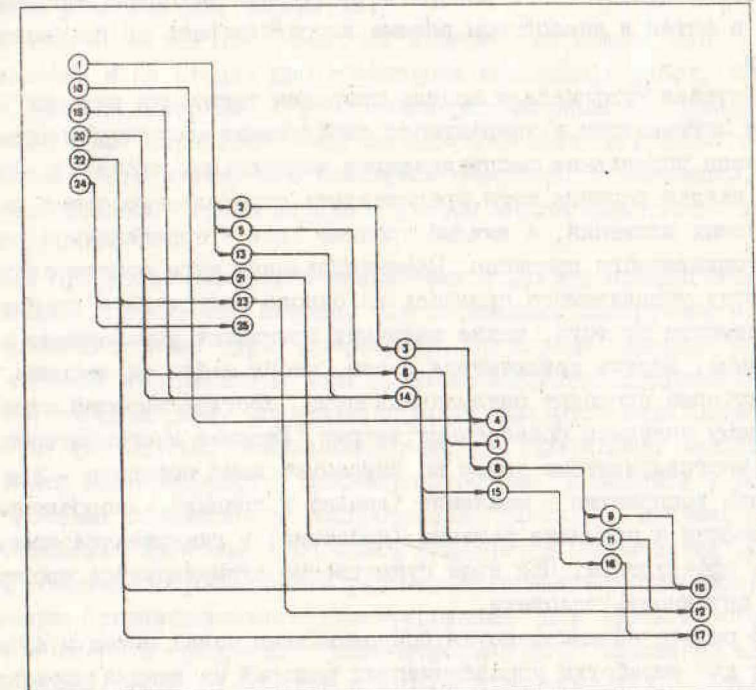
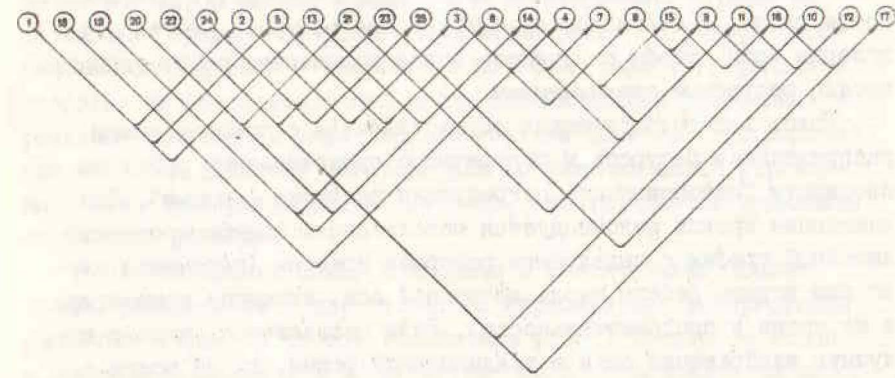


Рис. 3. Новые формы сетевых графиков

и выбора решения. Решение заключается в такой перестройке сетевой модели, осуществляемой путем изменения сроков длительности работ, интенсивностей потребления ресурсов, а также топологии сети, чтобы полученное новое расписание работ удовлетворяло ресурсным ограничениям.

Поиск вариантов решения осуществляется с помощью эпюры распределения ресурсов и портретного представления работ на плоскости "интенсивность потребления ресурсов - время". Для изменения сроков рекомендуется использовать модифицированный линейный график с выделением резервов времени (перемещая влево или вправо работы вдоль временной оси, вносятся коррективы в их сроки и продолжительности). Если пользователь желает получить изображение сети в традиционной форме, то он может с помощью разработанного алгоритма построить исходное изображение, а затем в диалоговом режиме корректировать ее по своему вкусу.

Сетевая графическая модель пригодна также для решения задач оптимизации и компактного отображения многоступенчатого процесса управления распределением капитальных вложений. При этом каждая вершина сети представляет определенную сумму капитальных вложений, а каждый уровень сети - определенный участок управляемого процесса. Ориентированная дуга соответствует переходу управляемого процесса из одного состояния в другое в зависимости от того, какие значения принимают управляющие переменные. Задача заключается в том, чтобы найти те вершины, через которые проходит оптимальный путь, соответствующий минимальному значению приведенных затрат. Решение многокритериальных, многовариантных задач по описанной выше методике - зрительное восприятие - мышление (анализ и оценка) - корректировка графика и принятие решения (действие) - оказывается чрезвычайно эффективным. При этом существенно стимулируется творческая активность человека.

В работе обосновываются принципиально новый метод и алгоритмы для выработки управленческих решений на стадии производства работ, где параметром регулирования является скорость их выполнения. В качестве индикаторов используются график цели

(зависимость объема работ от времени) и портретное представление комплекса работ, лежащих в контролируемом периоде на плоскости "время - скорость выполнения работ" с учетом ограничений очередности и скорости выполнения работ. Графическое отображение рассогласования между общими целями управления и реальным состоянием управляемого объекта облегчает формирование активных действий человека для достижения целей управления, в которых реализуется его опыт, знание, умение принимать творческие решения.

Рассогласование между плановыми и фактическими показателями уменьшается в два этапа. На первом этапе генерируются различные варианты сроков выполнения работ. На втором этапе с помощью подходящих формальных процедур осуществляется выбор наиболее рациональных вариантов.

Описанный метод при некоторой модификации может быть использован и на стадии проектирования комплексов работ, планов и целевых программ. В этой связи рассматривается пример решения задачи определения организационно-технологической последовательности возведения комплекса объектов, в частности, в крупномасштабном строительстве с учетом многовариантности их осуществления.

Для проектирования организационных структур предлагаются диалоговые графические методы, обеспечивающие построение и анализ организационных схем, оперограмм, оргаграмм (функциограмм), схем потоков информации и карт документооборота, документограмм и оргдиаграмм. Описывается процедура разбиения показателей по документам, позволяющая наглядно проследить некоторые важнейшие закономерности "документостроения" и подойти к решению проблемы оптимального распределения данных по документам.

Обобщение практического опыта применения графических методов позволило сформировать ряд методологических принципов оптимизации организационного проектирования: для эффективного достижения цели требуется "сбалансированность" отношений взаимозависимых структур объекта и субъекта управления, с целью регулирования внешних и внутренних воздействий, например, ограничения роста противоречий между субъектом и объектом управле-

ния необходимы периодические модификации, преобразования структур управления; в развитии структур системы управления следует придерживаться закономерности опережающего темпа развития структуры субъекта управления по сравнению с темпом развития структуры объекта управления; при постановке новой цели традиционная система управления подвергается качественному изменению, вначале разрабатывается структура субъекта, затем - объекта управления; при заданной цели и постановке новых задач структура субъекта управления изменяется в соответствии со структурой объекта управления; предпочтение следует отдавать тем оргдиаграммам, в которых кривые распределения (численности, объемов информации и др.) приближаются к нормальному распределению; на организацию управления распространяется объективный закон равномерного (пропорционального) распределения рабочего времени по структурным уровням и звеньям системы управления. Для анализа социально-экономических процессов предлагаются соответствующие рекомендации и методы построения трехмерных графиков, гистограмм, гиперповерхностей статистических, вариационно-динамических взаимосвязей и их стереоизображений, модели распределения (нарастающих или накопленных частот) и логистические кривые, а - лучевые круговые и спиралеобразные диаграммы. Они позволяют в сжатой форме отразить зависимости между различными параметрами, осуществить рациональный подбор этих параметров, оценить границы целесообразности того или иного решения. Такие характеристики динамики процессов как скорость, ускорение, темпы роста и прироста, колебания, вариации по ряду и другие показатели удобно отображать в графических формах. Представляет интерес получение с их помощью нормативных, плановых образов различных типов движений для самых разнообразных процессов.

Многомерный диалоговый графический анализ и синтез данных удобен для поиска закономерностей развития процессов, которые трудно усмотреть традиционными способами. Применение принципа инвариантности и идей симметрии при этом упрощает выявление динамических характеристик явлений. На графиках сразу отличаются совокупности, развивающиеся в прогрессивном направлении, легко

выявляются более "простые" способы движения к цели из всех возможных (по кратчайшим путям, в кратчайшее время).

Эффективен для практики анализ по многомерным (объемным) графикам (гиперповерхностям) различных по содержанию процессов для того, чтобы определить, существует ли сходство в колебаниях величин, представленных на различных осях координат, особенно при рассмотрении процессов нарастания, накопления, интеграции. Целесообразно таким образом сравнить различные признаки по степени их повторяемости, изучать корреляции между такими процессами как производство, распределение, обмен, потребление. При этом графические образы, отражающие процессы, развивающиеся по оптимальным траекториям, имеют наименьшие площади поверхностей или минимальные поверхности натяжения по сравнению с другими.

Подобные формы индикаторов пригодны для исследования и прогнозирования, расчета и корректировки норм труда, анализа взаимосвязей распределения производительности труда трудящихся от уровня технической вооруженности, ускорения внедрения достижений научно-технического прогресса, автоматизации производства.

С помощью индикаторов, на которых выведены кривые распределения доходов населения по годам (в динамике), сразу определяется изменение дохода каждой группы населения. Если все доходы между отдельными группами одинаковы, то нормативное (этапное) соотношение между доходами и населением (в %) отобразится на графике в виде диагональной линии. При этом степень неравномерности распределения визуально определяется степенью отклонения кривой от прямой линии. То есть, чем больше кривая приближается к прямой (или чем меньше его длина), тем равномернее распределяется национальный доход между различными группами населения. По таким формам индикаторов легко обнаружить тенденции к концентрации доходов в руки определенных слоев, классов, категорий трудящихся, контролировать соблюдение принципов социальной справедливости при распределении дохода (национальных богатств, ресурсов) по различным территориям и отраслям.

С помощью триады графиков, отображающих темпы роста и ускорение роста производительности труда, численность промышленно-производственного персонала, а также создание новых машин и оборудования, в работе рассматривается пример исследования развития производительных сил. Отношения производства, распределения и потребления могут быть конкретизированы определенными показателями: производственные отношения - объемом производства товаров производственного и личного потребления; отношения распределения - денежным доходом, прибылью предприятий и заработной платой работников, включая выплаты из фонда материального поощрения; отношения потребления - объемом реализации для пользования предприятиями и объемом реализации выпускаемой продукции для пользования населением. Построение графиков этих показателей позволяет легко оценить производственные отношения и выявить их отставание от развития производительных сил. Графические индикаторы также удобны для анализа и прогнозирования показателей по труду, например, в управлении фондом заработной платы (ФЗП) и численности промышленно-производственного персонала (ЧПП). Движение ФЗП и ЧПП исследуется на графиках динамики таких показателей как фонд заработной платы, среднесписочная численность персонала, оклады, отпускные, больничные, которые автоматически выводятся по кварталам за определенное количество лет. Комплекс таких графиков позволяет упростить и ускорить определение формы и структуры связей между различными факторами, от которых зависит данный процесс. С помощью подобных индикаторов удастся легко выбрать класс известных функций для моделирования процесса. В режиме графического диалога выделяются управляющие показатели и с их помощью имитируется целенаправленное изменение и регулирование ФЗП и ЧПП в динамике, анализируется эффективность будущих мероприятий, выявляются периодические колебания и направления развития процесса.

Использование компьютерной технологии микрофильмирования обеспечивает отображение системы n -мерных диаграмм, упорядоченных во времени таким образом, что на экране дисплея формируется образ развития процесса в виде "мультифильма". Использо-

вание алгоритмов аппроксимации и сглаживания функций, для определения типов развития процессов при выборе аналитической замены графика, расширяет функциональные возможности компьютерных систем. По выведенному на экран графического дисплея динамическому ряду показателей фиксируются определенные интервалы времени и с помощью соответствующих графических процедур эффективно подбираются расчетные кривые. При этом могут быть использованы такие методы как локальные сплайны, разложение в конечный ряд Фурье, линейный фильтр, приближение с помощью многочленов Чебышева, B-сплайны, наименьшие квадраты, кривые Безье.

Для решения задач административного управления, организации, контроля, учета и анализа исполнения решений обосновывается использование модифицированных автором вариантов известных методов ЛОБ и Тернер. Множество поручений представляется совокупностью графиков для комплексного последовательного и детального анализа каждого подмножества поручений. Суть метода ЛОБ заключается в использовании трех взаимосвязанных графиков: цели, сети поручений, гистограммы учета их выполнения в контролируемый период времени (в %) с линией баланса. Применение метода возможно в условиях типизации решений, когда набор поручений, входящий в состав решения, остается постоянным и когда известны последовательности и продолжительности их выполнения. Триада графиков позволяет визуально определить для каких поручений имеется отставание, какие поручения являются критическими и выполнение каких поручений необходимо форсировать. Диалоговый вариант метода ЛОБ также эффективен в задачах планирования и контроля производства продукции. Он позволяет наблюдать за ходом осуществления заказа (договора) в соответствии с финансовыми возможностями и фактическим производством продукции. С его помощью наглядно изображаются критические ситуации, просто и быстро анализируется процесс реализации заказа для предотвращения или уменьшения возможных задержек. Он удобен и для высшего руководства, и для трудового коллектива, позволяет отобразить общую картину хода реализации всего заказа. График цели при этом представляет календарный график производства про-

дукции, сетевой график - последовательность работ для производства единицы продукции, линия баланса отражает ход производства, гистограмма показывает для каждой выполненной работы количество единиц полученной продукции.

В методе Тернер используется комбинированная форма представления сетевого и линейного графика, на котором отображаются завершенные и критические поручения. Текущий контроль за ходом исполнения решения осуществляется с помощью линии контроля.

Для выявления узких мест в управлении рекомендуется строить "причинно-следственные" графики в виде "дерева". Такие формы графиков, наряду со статистическими, очень эффективны в управлении качеством. Обеспечение с их помощью наглядности, доходчивости показателей, отражающих состояние дел на производстве, предопределяет возможность применения всеобщего контроля качества.

Использование сетевых графических методов в задачах анализа административно-управленческих работ, организации и контроля обеспечивает не только отражение хода исполнения решений, поручений, но и "предупреждает" о возможности опережения или отставания, устанавливает строгую последовательность выполнения решений, сроки их начал и окончаний. Результаты расчета временных параметров сети автоматически представляются с помощью известных графических форм: сетевых циклограмм, карт хода работ, сетевых диаграмм или "треугольника" Кнеппеля. Основное назначение этих моделей - установление отклонений от заданных сроков выполнения. Оценка динамических характеристик графических отношений между фактическим и запланированным временем позволяет не только фиксировать нарушения равновесия, но и быстро найти пути для его скорейшего восстановления, отмечая замедления и ускорения вскрывать недочеты в организации работ. Например, рассматривая данные, указанные в карте хода работ, руководитель анализирует положение в контролируемый период времени, взвешивая отставание и, что не менее важно, тенденцию к отставанию (или опережению), а также определяет время, оставшееся до запланированного срока завершения работы. В зависи-

мости от конкретных обстоятельств он выбирает наиболее важные участки, требующие его внимания и запрашивает по ним дополнительные данные.

Опыт практического использования компьютерных графических методов показывает, что вычерчивание различных типов графиков относительно одной координатной оси является эффективным средством, повышающим информативность диаграмм, упрощающим сравнение данных.

Предлагаемый комплекс методических и алгоритмических средств обеспечивает построение и широкое использование таких доступных, но "забытых" графических моделей, как гармонограммы Адамецкого - для поиска "узких мест", перераспределения объемов работ между отдельными операциями, графики цикличности, включающие планограммы работ (расписание) по сменам суток и технико-экономические показатели, характеризующие результаты работы, графики типа "план-факт" для анализа степени выполнения договорных обязательств, определения удельного веса незавершенного производства, выявления отношений затрат и результатов. Изучение на подобных графиках систематических несовпадений на основе прошлых данных открывает путь для уточнения моделей. Их внедрение в практику управления производством с практическими процессами работы позволит укрепить технологическую дисциплину, лучше использовать фронт работ, улучшить технико-экономические показатели работы предприятия (участка, бригады), снизить издержки производства, повысить ее ритmicность.

Анализ графиков ритмов (месячный, недельный) работы руководителя и работы предприятия удобен для выявления существующих между ними связей. Рекомендуется такие формы графиков включать в паспорта предприятий.

Поскольку изучение городов имеет чрезвычайно большое значение для познания страны в целом и каждого из ее регионов разработаны рекомендации по комплексному применению диалоговых графических методов и тематических карт в управлении городским хозяйством. При этом территория образует матрицу, в рамках которой исследуется взаимодействие двух и более показателей не

Только в пространстве, но и во времени. Например, для контроля и анализа исполнения поручений целесообразно выводить карты, отражающие учетно-статистическую информацию по территории города. Результаты анализа исполнения поручений по районам представляются в виде двумерных столбиковых диаграмм, уровень организации исполнения поручений руководителями и контролерами - с помощью полосовых диаграмм. Статистические таблицы удобнее отображать в виде картограмм и картодиаграмм, а для сравнения различных показателей предлагаются трехмерные сравнительные диаграммы. Для комплексной характеристики транспортных и планировочных решений пригодны различные виды центрограмм: планограммы, километрограммы, изохронограммы и т.д. Можно применять картодиаграммы пространственных перемещений, пассажиропотоков и грузопотоков, степени загрязнения атмосферы и почв, концентрации производственных отходов, урожайности культур, размещения предприятий и трудоспособного населения, определения покупательного спроса и т.д. С помощью графических методов в режиме диалога с компьютером выводятся отдельные фрагменты карт (административные, экономические и промышленные зоны, причем в различных масштабах) с образно-знаковыми моделями на них. В случае необходимости даются указания о проведении дополнительных расчетов на ЭВМ, например, для показа не только размещения производства, но и основных связей по сырью, топливу и сбыту продукции. Применение иерархической системы взаимосвязанных модульных карт значительно облегчает целостное отображение и многосторонний анализ природных и социально-экономических, демографических, экологических и политических процессов различного территориального охвата и сложности. Они пригодны для разработки программы социально-экономического развития территории, охраны окружающей среды и контроля за ходом их реализации.

С учетом вышеизложенного, предлагается следующая схема использования компьютерных карт в управлении: автоматизация вывода карт и визуальный анализ данных, графический анализ данных, графическое диалоговое моделирование закономерностей взаимосвязей количественных и качественных показателей, создание

по картам пространственных графических моделей и их исследование, математическое моделирование (применение инструмента экономико-статистического анализа, теории распознавания образов, обработки данных съемок из космоса для выявления интегральных характеристик в динамике).

Принципиально новые возможности в территориальном управлении скрываются при комплексном использовании аэрокосмической технологии связи. С помощью телекамеры на экран графического дисплея передается "внешнее" действительное изображение, которое в сочетании с электронным (с моделью) оказывается весьма полезным для решения управленческих задач. С методической точки зрения важно, что модельные данные, прикрепленные к определенному объекту, приобретают на карте конкретность, а потому становятся более доходчивыми и легче усваиваются и прочнее запоминаются. Сети, которые образуют оптимальные пути распространения явлений, должны иметь минимальные протяженности.

Создание для практики управления единых банков графических и картографических данных о территории, населения и социально-экономических процессов - как лучшая форма "инвентаризации" районов, городов и республик, обеспечит значительное повышение эффективности анализа и принятия решения, а также достоверность получаемых практических рекомендаций, особенно при управлении крупномасштабными процессами. Это очень важно в условиях экономической самостоятельности и территориального хозрасчета, а также при ликвидации последствий стихийных и техногенных катастроф.

Поскольку трагическая ситуация принуждает отказаться от традиционной технологической последовательности восстановительных работ, приходится выполнять их параллельно. Такая структура деятельности множества различных специалистов, руководителей министерств, организаций и предприятий не исключает ошибок, просчетов, напротив предполагает их. Тем более, что сроки исполнения очень сжаты. В таких условиях необходимо использование интегрированной информационной системы управления на базе телекоммуникационной радиокомпьютерной сети. Реализация разработанной концепции подобной сети (в частности, для решения задач со-

циально-экономической реабилитации населения, пострадавшего от катастрофического землетрясения в Армении) обеспечит:

- интеграцию возможностей спутниковой, телефонной, компьютерной и цифровой пакетной радиосвязи;
- комплексную передачу смешанной текстовой и графической, визуальной и речевой информации;
- надежную связь с любыми труднодоступными регионами, участками и объектами (выходить на связь можно в любое время и из любой точки, где находится участник), недостатки телефонной связи исключаются;
- эффективность, участникам не грозит перенагрузка информацией. Они получают ту информацию, которая им нужна в той форме, в которой они хотят ее получить;
- экономичность, экономия расходов и значительное сокращение времени на коммуникацию и сообщения. При этом исключается необходимость частых живых встреч, значительно сокращаются расходы на дорогу и ненужную трату времени (подготовка информации не зависит от времени ее передачи), с увеличением расстояния расходы (за использование каналов) не увеличиваются;
- более качественный контроль за действиями участников, автоматическое документирование, хранение и обработка результатов обмена данными, большая скорость обмена разноязычными текстами и т.д.

Что касается радиопакетной части сети, то она наиболее компактна, гибка и мобильна, а также наименее дорогостоящая, имеет простую автономную систему питания.

Одной из основных задач перестройки управления является подбор и оценка качеств кадрового потенциала. Диалоговые графические методы позволяют усовершенствовать методику опроса коллективов и предложить новую технологию комплексной оценки качеств руководителей. В ее основе лежат триады диаграмм - интегрированные графические образы качеств коллективов, их руководящих органов и самих руководителей. Графический образ представляет собой кривую распределения качеств по количеству набранных "голосов", полученных в результате социологического опроса коллектива, имитирующего процесс выборов. Ось абсцисс на

графиках отражает независимую переменную - номера качеств (критерии), а ось ординат соответственно количество набранных "голосов" по каждому критерию. Субъектом и объектом оценки является коллектив, членам которого предлагается список, включающий определенные наборы деловых, личностных и политических качеств. В соответствии с этим списком, каждый из опрашиваемых в установленную графу рядом с указанным качеством вписывает фамилию и инициалы того человека, который, по его мнению, в большей степени обладает этим качеством. Рассматриваемый подход носит характер анонимности. Методика пригодна для решения задачи конкурсного выбора руководителей.

В отличие от других известных методов оценки качеств предлагаемая методика характеризуется простотой, целостностью и позволяет эффективно выделить особенности, связанные со специализацией работника, фиксировать динамику их изменений, классифицировать и систематизировать вариации качеств, получать и анализировать не только образ руководителя, но одновременно и качественную модель коллектива, вести наглядное сравнение их отношений в целом. Метод носит воспитательный характер, поскольку "видя" свои расхождения от нормативного коллективного образа (портрета), руководитель четко определяет имеющиеся недостатки, степень своего соответствия коллективу.

Поскольку способности у людей различны и во многом зависят от физиологических возможностей, то их портретные образы индивидуальны. Накопив банк таких образов, целесообразно выявить вариации предельных значений характеристик развития качеств в их диалектическом единстве. То есть графические образы могут служить в качестве наглядного и доступного инструмента моделирования развития качеств индивидуума и коллектива, объекта и субъекта управления.

Представляет интерес для практики создание компьютерных баз данных о кадрах. С их помощью упрощается подбор требуемых руководителей, построение профессиограмм, профессионально-квалификационных моделей, облегчается выбор стратегии должностного роста работников, снижается риск ошибочных решений, повышается уровень работы кадровых служб.

Если перечень, упорядоченных по степени важности, качеств сформирован правильно, т.е. адекватен требованиям тех задач, для решения которых создан коллектив, то полученный портрет-график распределения голосов (особенно для больших коллективов) характеризуется формой, близкой к кривой нормального распределения. Для заданного коллектива рекомендуется построить нормативную (эталонную) кривую нормального распределения, а затем сравнить с реальным портретным образом для того, чтобы изучить структуру, свойства и связи коллектива. При этом предлагаются соответствующие показатели для оценки адекватности коллектива тем задачам, для решения которых он создан, определения степени приближения его к оптимальному состоянию.

Наибольшими динамическими характеристиками из триады деловых, личностных и политических обладают личностные качества, которые развиваются и укрепляются в более раннем возрасте. Их формирование требует относительно больших затрат общества (финансовых, интеллектуальных, морально-психологических и других). Поэтому решающим в обновлении кадровой политики является создание механизма, обеспечивающего приоритетное формирование прежде всего личностных качеств. Личностные качества выступают базисом, а политические и деловые - надстройкой. Автором выдвигается гипотеза о том, что у руководителей с творческим мышлением кривая возрастной продуктивности имеет седлообразный вид, т.е. характеризуется двумя пиками. Если первый пик продуктивности достигается в более раннем возрасте, то высокая продуктивность труда поддерживается в более старшем возрасте. На это обстоятельство следует обратить внимание при планировании подготовки и обучения кадров. При этом оптимизировать кадровую политику означает максимизировать функцию $f(t_2 - t_1)$, где: t_2 и t_1 характеризуют периоды наступления второго и первого пиков продуктивности. Скорость роста уровня качеств субъекта управления должна быть всегда выше, чем у объекта управления.

В диссертации обосновывается метод построения моделей структур органов управления на основе портретных образов качеств коллективов. Если руководителей коллектива расположить

по рангам пропорционально количеству набранных голосов, то получатся различные формы кривых, по которым удобно формировать варианты организационных структур руководящего органа. Например, в случае кривой типа гиперболы (гиперболической лестницы), отображающей общие свойства систем иерархического типа, целесообразно выбрать древовидную организационную структуру. Руководителей распределяют по вершинам структурной модели - ориентированного многоуровневого графа сети таким образом, чтобы сумма голосов на каждом уровне была бы по возможности постоянной. При этом количество руководителей на каждом последующем уровне будет относиться как $1 : p : p^2$ и т.д., где: p - количество руководителей на втором уровне. С помощью портретных образов проведен анализ динамики роста интеллектуального (творческого) потенциала руководителей (например, в партии) и влияния на нее половозрастных факторов. В этой связи выявлено, что с относительным уменьшением общего количества руководящих кадров, особенно в условиях перестройки, их средний возраст будет уменьшаться. Доля молодежи увеличится. Численность женщин в руководящих органах непрерывно будет увеличиваться.

Обосновывается возможность отображения генезиса проблем социально-экономических отношений путем построения графических моделей развития человеческих качеств. Поскольку сущность личности есть "совокупность общественных отношений"¹, а ее качества в конечном итоге зависят от совокупности экономических отношений, то по степени развития этих качеств можно заблаговременно предвидеть рост негативных явлений, зафиксировать предкризисные ситуации. При этом графические модели - индикаторы качеств, как инструменты регулирования обратных связей соответствующих систем, позволяют наглядно анализировать, контролировать и оптимизировать их взаимодействие для определения пути ускорения движения всей системы, оценки эффективности управления.

Рассматривается применение диалоговых графических методов для решения задач социальной диагностики, изучения и учета социально-психологического климата в коллективах, структуры личностных взаимоотношений, построения круговых и концентрических, Т. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. - Т. 4. - С. 590.

а также разработанных новых форм социогаммы, наглядно представляющих структуру положительных и отрицательных связей и отношений в коллективе. Они пригодны для получения локограммы, где с помощью окружностей отображаются реальные расположения членов группы рассматриваемого коллектива. На них удобно наблюдать изменения количества уровней, насыщенности, напряженности, интенсивности связей.

Приводятся примеры формирования и анализа развития демографических структур в виде половозрастных пирамид и диаграмм, зон концентрации возрастных структур трудящихся, функциональных зависимостей различных показателей от возраста (например, продуктивности управленческого труда), динамики рождаемости, смертности и естественного прироста. По определенным формам возрастных пирамид сразу легко и быстро устанавливается тип возрастной структуры трудовых ресурсов, профессиональных групп трудящихся, обнаруживаются отклонения от некоей общей модели. В молодом коллективе возрастная пирамида имеет форму правильного треугольника, в постаревшем - форму колокола, в очень старом - форму сплюснутой окружности.

Учитывая, что зрительной системе присущи врожденные механизмы самообучения, обосновываются преимущества и принципы использования диалоговых графических методов в обучении, подготовке управленческих кадров, принятии коллективных решений, организации деловых встреч, совещаний. Временные и логические связи между учебными материалами предлагается изображать в виде новых форм сетей, характеризующих весь процесс обучения. Диалоговая оптимизация сети по различным дисциплинам позволяет существенно усовершенствовать процесс обучения, а в некоторых случаях сократить его.

В диссертации исследуется проблема минимизации цены управления ходом развития общества, как саморазвивающейся системы с отрицательной обратной связью. Обосновывается, что оптимальное распределение цены управления представляет X^2 распределение с p степенями свободы, где: p - число членов общества. Из этого следует, что в процессе развития общества цена управления возрастает до определенного предела, затем уменьшается и

достигает своего минимального значения.

Третий раздел диссертации завершается описанием результатов исследования воздействия диалоговых графических систем на профессиональную деятельность управленческих работников и руководителей. Раскрываются основные черты, выгодно отличающие диалоговые графические методы от других методов управления. Графические диалоговые методы, наглядно и доступно интерпретирующие результаты поиска решений, в корне меняют общепринятую до сих пор методiku решения управленческих задач, создают возможность для применения знаний, опыта, творчества, интуиции, корректировки хода их решения и оценки конечных результатов. Они позволяют многим управленческим работникам, пользователям, не имеющим специальной подготовки в теории исследования операций и программирования, самостоятельно и успешно строить с помощью персональных компьютеров и привычных средств выражения математические модели интересующих их процессов, глубже понимать качественное поведение сложных систем, оперативно улучшать, модифицировать и адаптировать модели к различным конкретным условиям. Преимущества графических методов особенно проявляются в экстремальных условиях, когда руководители подвергаются сильным стрессам и требуется быстрый, комплексный анализ управленческих ситуаций, коллективное сравнение и выбор альтернативных решений, базирующихся на обобщенном опыте. При этом отпадает необходимость брать на вооружение модели, построенные кем-то другим. Диалоговые графические модели становятся катализатором принятия эффективных решений. Они содействуют росту признания того, что простые модели могут быть более эффективными, чем сложные.

Диалоговое графическое моделирование связано с такими важнейшими психофизиологическими функциями как зрение, двигательная координация, речь, мышление и не просто способствует их развитию, но и связывает их между собой, помогает человеку упорядочить информацию, сформировать и зафиксировать в памяти модель все более усложняющегося представления о социально-экономических процессах. В результате расширяется понимание исполнителями не только своих непосредственных задач, но и их места во всей

программе. Это дает значительные преимущества по линии улучшения, координации работ особенно в больших организациях, а также повышает внутреннюю согласованность управленческих решений.

Предметное структурирование задач управления путем создания графических моделей согласует два уровня функционирования зрительной системы: параллельный этап приема и первичной обработки входного потока информации (когда графические образы воспринимаются одновременно в целом) и последовательный этап анализа этой информации на отдельных моделях. При этом графические модели выступают как фреймы (внутренняя основа познания социально-экономических процессов). На этапе анализа графических моделей возникают многие феномены образного мышления - "предсказания", способность достраивать скрытые от наблюдателя части объектов и т.д. Происходит активизация взаимодействия и плавный взаимопереход от логического к визуально-образному мышлению.

Диалоговые графические системы расширяют социальные функции компьютеризации, повышают роль человека в обновлении информационной технологии управления. Их широкое внедрение в конечном итоге позволяет усилить контроль над исполнительными органами и государством со стороны общества.

Применение систем компьютерной графики существенно влияет на укрепление дисциплины труда и на повышение ответственности руководителей за результаты принятых решений, открывает новые возможности для целенаправленного управления и обучения, роста квалификации и профессионализма. Введение конкретных графических моделей, унифицированных документов позволяет более убедительно интерпретировать результаты решений как вышестоящему руководству, так и трудящимся массам, перейти от общих рассуждений об улучшении работ к их оценке. Множество графических форм "историй" и "диагнозов" повышает эффективность содержательного и формального анализа новых проблемных ситуаций. Значительно облегчается поиск ситуаций-прецедентов. Чем выше уровень управления, тем выше значение графических форм документов.

В диссертации предлагаются рекомендации, которые помогут устранить некоторые ошибки общего характера при использовании компьютерных моделей и систем.

В заключении приведены выводы, полученные в результате исследования, которые в обобщенном виде сводятся к следующему:

1. Одним из важных направлений развития управления социально-экономическими процессами является массовая разработка и применение диалоговых графических моделей - принципиально нового простого и экономичного научного инструментария, обеспечивающего необходимые условия для повышения эффективности и качества управленческого труда, активизации человеческого фактора, расширения социальных функций компьютеризации, роста профессионализма, интеллектуальных способностей и уровня мышления управленческих работников и руководителей. Предлагаемый инструментарий содействует максимально широкому внедрению средств информатики, переходу к безбумажной информационной технологии.

2. Капиталовложения в разработку и применение наглядных, адекватных сознанию, доступных для широких масс трудящихся диалоговых графических имитационных моделей, базирующихся на эвристике самих руководителей и соответствующих компьютерных алгоритмов и программ, на всех уровнях управления является более оправданным с экономической точки зрения, чем расходы на сложные модели, пригодные для ограниченного круга лиц, работающих в центральных и крупных организациях, учреждениях и предприятиях.

Самостоятельная работа с моделями с помощью персональных компьютеров открывает широкое поле деятельности для поиска собственного подхода к решению управленческих задач, побуждает человека экспериментировать, модифицировать и адаптировать модели к различным производственным условиям и тем самым углублять понимание проблем и обогащать свой опыт.

Автоматизация представления результатов решений в форме графических документов освобождает пользователей от трудоемкой рутинной работы, экономит труд, ускоряет коммуникацию, упрощает процесс принятия решений.

3. Совершенствование информационной технологии управления на основе концепции структурированного графического поля образов облегчает анализ управленческих ситуаций, обеспечивает высокую скорость, точность и надежность преобразования экспериментальных моделей и больших объемов информации в весьма компактном и удобочитаемом виде в концептуальные модели человека для их сравнения с теоретическими с целью формирования адекватных ситуациям управленческих решений и предвидения будущего.

Значение диалоговых графических моделей для управления как науки предопределяет ее значение для управления как предмета преподавания и обучения. При этом меняются не только методы обучения, но и его содержание и качество.

4. Методология диалогового графического моделирования содержит в себе: принципы исследования, понятийный аппарат, систему показателей и оценок, методы и алгоритмы, обеспечивающие эффективный многомерный и пространственный количественный и качественный анализ и синтез социально-экономических процессов; методологию проектирования и процедуры многовариантной оптимизации графических моделей, пригодных для всех уровней и функций управления; технику последовательной разработки серии сменяющих друг друга комплексов взаимосвязанных модульных графических образов от более простых к более сложным, от менее к более информативным, от графиков цели к конкретным графикам показателей.

5. С целью обобщения накопленного опыта и реализации методов проведена классификация и сформирован комплексный унифицированный альбом компьютерных моделей, пригодный для всех функций управления. Разработаны новые формы графических моделей (сетевых и календарных планов, социограмм, портретных образов и картограмм), обеспечивающих повышение их наглядности и информативности. Они удовлетворяют выявленным требованиям эффективности к диалоговым моделям, являются одновременно и средством отображения (моделирования) и средством взаимодействия с прикладной программой. Их целесообразно использовать в качестве средства оптимизации документирования, а также усовершенство-

вания процедур принятия управленческих решений.

6. С помощью диалоговых графических моделей исследованы взаимосвязи формы и содержания некоторых социально-экономических процессов. Выявлены универсальные принципы наименьших перемещений (как во времени, так и в пространстве), периодических колебаний, ускорений, замедлений и расстройств, а также графические интерпретации оптимальных состояний равновесия, траекторий, типов движения к цели (по кратчайшим путям, в кратчайшее время), которые трудно усмотреть традиционными способами. Обоснованы аналогии между принципом наименьшего действия и ценой управления социально-экономическими процессами.

7. Генезис проблем социально-экономических отношений рекомендуется исследовать на основе измерения развития комплекса человеческих качеств. Путем рассмотрения этих качеств через их графические портретные модели - как эффективные индикаторы регулирования обратных связей, диалектики структур и отношений процессов, обеспечивается возможность рационального поиска концепций совершенствования управления и самоуправления.

Разработанные портретные модели, методы и методики изучения личностных, деловых и политических качеств руководителей пригодны для задач моделирования кадровой политики, аттестации и подбора кадров, проектирования профиограмм, формирования творческих коллективов, оптимизации оргструктур, определения и прогноза целостности и устойчивости развивающихся систем, поиска закономерностей управления.

8. Разработанные принципы и технология поэтапного проектирования и внедрения интегрированных компьютерных графических рабочих мест управленческих работников и руководителей удовлетворяют общесистемным требованиям стандартизации и унификации. Такой подход диктуется необходимостью расширения связей между разработчиками и пользователями прикладных программ, появлением большого разнообразия графических устройств. Возможность передачи через локальные, региональные и глобальные сети программных комплексов и моделей из одной организации в другую является очень существенным фактором для широкого круга пользователей. Переносимость пакетов программ обуславливает снижение стоимости

графических систем и обучения пользователей.

9. Развитие информатики, телекоммуникационных сетей, аэрокосмических методов получения пространственной информации, использование спутниковой, цифровой пакетной радиокomпьютерной связи, обеспечивающей комплексную передачу текстовой, речевой и графической информации, накопление обширных банков данных и знаний открывают новые возможности "интеллектуализации" управления, позволяют на уровне правительств создавать научные лаборатории-компьютерные кабинеты углубленного ситуационного анализа и принятия решений, где будут формироваться пособия для руководства, оперативной работы в экстремальных условиях и текущих прогнозов производственной, экологической, социальной, политической, организационной и хозяйственной обстановки в различных территориальных разрезах, наглядно оцениваться "последствия" практических действий, отклонения от установленных целей и норм.

Активное внедрение диалоговых графических моделей будет способствовать выработке единого междисциплинарного языка управления, обеспечивающего синтез средств из различных научных дисциплин, связывающего закономерности процессов, происходящих в природе и обществе.

Создание гибких автоматизированных производств, роботизированных предприятий, массовое внедрение систем компьютерного проектирования новых технологий производства на базе единой концепции стандартизации компьютерных графических систем позволит в перспективе инструментально и методологически связать воедино технологию и управление. Это обеспечит на практике реализацию принципа диалектического их развития, когда в результате улучшения одного непременно приведет к улучшению другого, когда будет реальным применение всеобщего контроля качества производства, экономических и социальных отношений.

х

х

х

Основное содержание диссертации отражено в следующих публикациях:

Монографии, разделы и главы в книгах, брошюры:

1. Решение многокритериальных задач на планах-графиках // Системотехника строительства (параграф 6.3). - М.: Стройиздат, 1983. - С. 366-386. - I п.л.

2. Машинная графика в управлении. - Ереван: Айастан, 1985. - 176 с. - II п.л.

3. От съезда к съезду (Армянская республиканская комсомольская организация в цифрах и картах 1982-1987). - Ереван: Изд-во ЦК КП Армении, 1987. - 0,6 п.л.

4. Аэрокосмическая информатика в управлении и организации крупномасштабного строительства. - Ереван: Айастан, 1990. - 245 с. - 12 п.л. (в соавторстве с А.А.Гусаковым и О.П.Андреевым).

Статьи в журналах и научных сборниках:

5. Модель отображения сетевых графиков для их оптимизации в интерактивном режиме // Управление и экономика строительства. - М.: ЦИНИС Госстроя СССР, 1979. - Сер. I. - С. 20-21.

6. Универсальная автоматизированная система управления и планирования (США). - М.: ЦИНИС Госстроя СССР, 1979. - Сер. I. - Вып. II.

7. Геометрическое отображение оптимальных календарных планов // Теоретические и методологические проблемы интерактивных систем управления и планирования в строительстве. - М., 1980. - Вып. 23. - С. 157-162. - 0,4 п.л.

8. Исследование возможностей применения машинной графики в управлении и планировании строительством: Автореферат диссертации. - М., 1980. - 20 с.

9. Машинная графика в планировании и управлении // Всесоюзное совещание по интерактивным системам проектирования. - М.: ИГУ АН СССР, 1981. - 0,1 п.л.

10. Совершенствование управления народным хозяйством на основе применения интерактивных графических методов // Проблемы совершенствования управления народным хозяйством. - М.: ВНИИПОУ ГКНТ СССР, 1982. - С. 30-32. - 0,1 п.л. (в соавт. с Л.А.Гаспаряном).

11. Интерактивные графические методы решения планово-управленческих задач // На стройках России. - М., 1982. - № 4. - 0,5 п.л.

12. Интерактивные графические методы в автоматизированной системе плановых расчетов // Проблемы создания АСПР Госплана СССР и Госпланов союзных республик. - М.: ГВЦ Госплана СССР, 1982. - С. 124-125 (в соавт. с В.А.Львовым).

13. Проблемы автоматизации управления и машинная графика // Машинная графика и обработка документации в планировании, управлении и проектировании. - Ер.: ЕрНИПИ АСУТ, 1983. - 0,2 п.л.

14. Графический документ в управлении // Учреждения будущего (Теоретические аспекты). - М., 1985. - 0, 1 п.л.

15. Информатика и интерактивная компьютерная графика // Информатика и компьютерная графика. - М.: НС по комплексной проблеме "Кибернетика" АН СССР, 1986. - С. 3-10 (в соавт. с А.А.Гусаковым). - 0, 1 п.л.

16. Персональные графические компьютеры для руководителей // Машинная графика. - Цахкадзор: ЕрНИПИ АСУТ, 1987. - 0,2 п.л.

17. Компьютерная графика в управлении (деловая графика). - Серпухов: ГКАЭ СССР, ИФВЭ АН СССР, 1987. - 0,1 п.л.

18. Моделирование в кадровой политике // Информатика и вычислительная техника в партийной работе и обучении. - М.: АОН при ЦК КПСС, 1988. - 0,4 п.л.

19. Анализ динамики возрастной структуры партийных руководителей // Информатика и вычислительная техника в партийной работе и обучении. - М.: АОН при ЦК КПСС, 1988. - 0,5 п.л.

20. Графическая диалоговая система планирования, управления и проектирования // Проблемы автоматизированного проектирования в машиностроении. - М.: АН СССР, Минприбор СССР, 1988. - 0,1 п.л. (в соавт. с В.А.Мамяном).

21. Человеко-машинное графическое моделирование в управлении социально-экономическими процессами // Математическое моделирование социальных процессов. - М.: АОН при ЦК КПСС, 1989. - 0,4 п.л.

22. Телекоммуникационная радиокomпьютерная сеть - основа

информационной системы управления для чрезвычайных ситуаций // Автоматизация проектирования в капитальном строительстве. - ЧССР, Карловы Вары, 1989. - 0,3 п.л.

23. Телегуманизм - диалоговые компьютерные средства для Советской Армении // Американская Ассоциация научного прогресса: Компьютерные сети, образование и международные отношения. - США, Нью-Орлеан, 1990. - 0,4 п.л.

24. Компьютерные сети // Второй Европейский конгресс по менеджменту. - Чехословакия, Прага, 1990. - 1 п.л. (в соавторстве с А.Геворкяном).



1. Введение
2. Задачи
3. Организация
4. Методика
5. Результаты
6. Заключение
7. Литература
8. Приложение

Зак. 135 Тпр. 120

ИМБ АОН при ЦК КПСС

г. Москва, И17606, пр. Вернадского, 84.