

На правах рукописи

НИКИФОРОВ БУЛАТ СЕМЕНОВИЧ

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ТОВАРНЫХ ЗНАКОВ С ИЗОБРАЖЕНИЯМИ
ИЗ МИРА ТЕХНИКИ И НАУКИ

Специальность 05.13.12 – Системы
автоматизации проектирования

Автореферат диссертации на
соискание ученой степени
кандидата технических наук

Санкт-Петербург

2002

Работа выполнена в Бурятском государственном университете (БГУ)

Научный руководитель:

доктор технических наук, проф., засл. деятель науки РФ Челпанов И.Б.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор Сироткин Я. А.

кандидат технических наук Шульгина М. Ю.

Ведущая организация: НИИ автоматики и электромеханики (г. Иркутск)

Защита состоится 5 ноября 2002 г. в 16 часов на заседании диссертационного совета Д 212.229.21 Санкт-Петербургского государственного политехнического университета по адресу: С-Петербург, Политехническая 29, главное здание, ауд. 118.

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

Автореферат разослан «___» октября 2002 г.

Отзыв на автореферат в двух экземплярах, заверенных печатью, просим выслать по адресу университета.

Ученый секретарь диссертационного совета

Доктор технических наук, профессор

Черненькая Л.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Известно, что успешное продвижение продукции фирм на рынке товаров и услуг зависит от их имиджа. Товары и услуги фирм тесно связываются у потребителей с их зрительными символами, к числу которых относятся в первую очередь эмблемы, фирменные, торговые или товарные знаки, знаки обслуживания.

Создание знаков, безусловно, представляет собой творческий процесс, в течение многих десятилетий художники создавали товарные знаки вручную. В последние годы, как вообще в прикладной графике, в этой области творчества получили широкое распространение компьютерные технологии. Грамотное и квалифицированное компьютерное проектирование при создании графических изображений в товарных знаках и знаках обслуживания позволяет значительно повышать качество графики, осуществлять быстрый перебор вариантов, освободить оператора от выполнения повторяющихся типовых операций, избегать опасности неумышленного повторения чужих изображений и т.п. В любом случае дизайнер использует компьютер, как инструмент с широкими возможностями, но управление процессом разработки новых знаков и окончательный выбор всегда остается за дизайнером или заказчиком.

В ряде отраслей техники методология творчества в компьютерной графике достаточно хорошо проработана. Системы автоматизированного проектирования (САПР), где они активно освоены, дают значительный эффект, позволяя как повышать технический уровень разработок, так и сокращать затрачиваемое время. Методология автоматизированного проектирования проявляет эффективность в первую очередь в области чисто технического творчества. Представляется весьма перспективным целенаправленное перенесение принципов САПР на области, по-

граничные, с одной стороны, с художественным творчеством, а с другой - с техническим творчеством и ремеслом.

Существуют важные особенности творчества при проектировании знаков. На передний план выдвигаются такие требования, нетипичные для «чистого искусства», как удовлетворение требованиям заказчиков; нередко вполне достаточно, чтобы при определенной тематике спроектированные знаки просто выглядели аккуратно; сухость и геометричность компьютерных изображений вполне допустимы.

В общем случае товарный знак или знак обслуживания включает, с одной стороны, изображение, а с другой стороны, текст, логотип (надпись в оригинальном начертании). В Бурятском научном центре СО РАН (г. Улан-Удэ) в течение последних лет под руководством д.т.н. С.О.Никифорова велись и ведутся работы по созданию научных основ компьютерного проектирования графических изображений, в том числе орнаментов и товарных знаков, опубликована серия работ, в которых автор данной диссертации является соавтором, являясь основным исполнителем по одному из направлений, а именно проектированию товарных знаков, включающих изображения объектов из мира техники и науки.

При проектировании товарных знаков, изображающих технические объекты, имеет место определенная близость задач с задачами автоматизированного проектирования реальных объектов в технике. Однако в знаках важно то, что технический объект или его элемент должны быть изображены узнаваемо, максимально выразительно, выигрышно и наглядно; изображение должно допускать значительное уменьшение без потери выразительности. Многие технические объекты в упрощенных изображениях общего вида невыразительны, неузнаваемы и неидентифицируемы. Поэтому прежде всего возникают задачи отбора подходящих объектов для изображения. Далее следуют задачи получения типо-

вых графических изображений объектов мира техники и науки наиболее простыми путями, проектирования логотипа и его наилучшего сочетания с изображением.

В силу всего сказанного, задачи создания общей методологии и отработки приемов автоматизированного проектирования товарных знаков и знаков обслуживания, в которых используются образы из мира техники и науки, представляются актуальными.

Область исследований – автоматизация компьютерного проектирования эмблем, фирменных и товарных знаков и знаков обслуживания, содержащих изображения объектов из мира техники и науки. **Объект и предмет исследований** – принципы, методология и система приемов построения изображений объектов указанного типа и сочетания их с логотипами.

Целью диссертации является разработка принципов автоматизированного проектирования товарных знаков на основе графических изображений объектов из различных отраслей промышленности и разделов фундаментальных наук при широком использовании компьютерных технологий, включая отбор объектов изображения, организацию баз данных, формирование лаконичных и выразительных изображений на основе применения различных приемов создания изображений и их преобразование, сочетание с логотипами, композиционное решение знаков в целом и окончательную проработку вариантов.

Для достижения сформулированной таким образом цели в диссертации решаются следующие **задачи**:

- определение специфики товарных знаков, содержащих изображения объектов из мира техники и науки, как объектов автоматизированного проектирования;

- анализ возможностей использования международной классификации сюжетов товарных знаков применительно к знакам указанной группы;
- разработка принципа новой, многоаспектной классификации товарных знаков для построения банков данных;
- анализ и выявление возможностей применения типовых команд и приемов графических пакетов для компьютерного проектирования знаков, содержащих изображения из мира техники и науки;
- опробование предложенных и усовершенствованных приемов при проектировании товарных знаков, наглядно отражающих специфику отраслей промышленности и областей науки.

Научная новизна работы сводится к следующему:

- применительно к изображениям в товарных знаках объектов из мира техники и науки предложены классификационные признаки для многоаспектной классификации, которая может быть положена в основу базы данных сюжетов, мотивов и образцов;
- определен инструментарий типовых компьютерных программ, который может быть с успехом использован при работе над изображениями в товарных знаках;
- для машиностроения, измерительной техники, охраны и безопасности и ряда других областей выявлены типичные объекты изображения и определены типовые приемы формирования изображений, их упрощения и трансформации;
- для таких разделов науки, как атомная физика, химия, оптика, космонавтика, математика определены совокупности объектов, наиболее наглядно отображающих специфику этих разделов, и способы их изображения.

Достоверность результатов исследований и обоснованность рекомендаций основывается на анализе известных образцов изображений и композиций, разработанных автором на основе принятой методологии автоматизированного проектирования.

Практическая значимость полученных результатов для дизайнеров, проектирующих фирменные и товарные знаки, построенные на изображениях из мира техники и науки, характеризуется следующим образом:

- предложен способ организации компьютерных баз данных и коллекций, позволяющий с минимальными затратами времени находить типовые образцы, сюжеты и близкие аналоги товарных знаков и избегать повторений;

- применительно к широко распространенным программам компьютерной графики разработаны конкретные, удобные для применения приемы создания и трансформирования лаконичных и выразительных изображений из мира техники и науки для товарных знаков; на многочисленных примерах продемонстрирована эффективность использования методологии автоматизированного проектирования и современного компьютерного инструментария.

Связь работы с крупными научными программами и проектами. Разработки, представленные в диссертации, вошли составными частями в цикл работ, проводимых в БНЦ СО РАН по тематике гранта РФФИ 01-07-90370 «База данных орнаментов Центральной Азии» и по проекту ФЦП «Интеграция» № Ф 0005 «Разработка учебно-методических модулей курсов дистанционного обучения по естественно-научным и общетехническим дисциплинам» реализуемому в рамках направления 3.12 Формирование единой информационной базы в целях совершенствования образовательного процесса в вузах, изучения и при-

менения новых методов ведения научных исследований ФЦП «Интеграция».

Публикации и апробация работы. По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, в которых отражены основное содержание диссертации. Результаты диссертации докладывались на международных, всероссийских и региональных научных конференциях, на семинарах БНЦ СО РАН, ВСГТУ, БГУ и семинаре каф. «Автоматы» СПбГСУ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из Введения, четырех глав, Заключения и списка литературы, насчитывающего 100 наименований. Объем диссертации составляет 140 страниц, включая 65 рисунков.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во Введении обосновывается актуальность темы диссертации, формулируется цель и задачи исследования, а также основные положения, выносимые на защиту, дается обзор содержания диссертации по главам. Основной материал диссертации распределен по четырем главам.

Первая глава посвящена установлению специфики товарных знаков, как объектов автоматизированного проектирования. В этой главе значительное внимание уделяется проблеме классификации объектов изображения из мира техники и науки. Была предпринята попытка извлечения из международного классификатора изображений товарных знаков (МКТЗ) информации о мотивах и сюжетах, относящихся к технике. Однако анализ показал, что применительно к поставленной задаче построения знаков на образах из мира техники и науки классификатор непригоден. Сделан обоснованный вывод, что классификация должна быть существенно переработана. Предложено классифицировать объек-

ты, мотивы и сюжеты изображения по нескольким независимым признакам. Эти признаки таковы:

- признак, определяющий уровень сложности изображаемого предмета (например, это может быть машина в целом, агрегат, отдельный механизм, сборочная единица, деталь или элемент в физическом или химическом понимании).
- признак, определяющий, к какой отрасли народного хозяйства или промышленности относится изображаемый предмет.
- признак, который определяет предмет, как относящийся или к средству производства (оборудованию), или к объекту производства, или к объекту потребления, или к процессу производства.
- признак отнесения или к определенной эпохе, или к этапу развития техники или к этапу технического прогресса, возможно также к определенному государству или региону.

Для готовых изделий (в первую очередь, машин) и единиц технологического и вспомогательного оборудования основным становится второй признак принадлежность определенной отрасли, а применительно к элементам и деталям – их самостоятельная классификация независимо от отрасли. Объекты изображений, относящихся к науке, классифицируются самостоятельно. Разработанные принципы классификации предлагается использовать при построении баз данных. В заключение главы формулируются цели исследования в диссертации.

Вторая глава посвящена изложению общих принципов и анализу компьютерного инструментария, достаточного для САПР товарных знаков с рассматриваемой спецификой. Большое внимание уделяется общей методологии проблеме создания баз данных; обосновывается необходимость создания отдельных баз данных для компоновочных решений, типовых приемов преобразования элементов и т.д. Отмечаются следующие особенности проектирования товарных знаков: обычно от-

сутствуют расчеты, большую роль играют трудно организуемые базы данных прототипов для дальнейшей доработки и заимствования некоторых элементов, эстетические критерии никогда не могут быть четко сформулированы, результатом разработки может быть несколько вариантов, каждый из которых может быть признан заказчиком окончательным. Применительно к типовому программному обеспечению конкретизируются приемы и наборы команд, которые целесообразно использовать в САПР товарных знаков. Констатируется, что во многих случаях для работы над товарными знаками вполне достаточно возможностей графики последней версии *Word 2002*, однако отсутствие нескольких важных команд иногда вынуждает обращаться к программе *CorelDRAW*. Отмечается сходство с проектированием реальных объектов. Однако констатируются и существенные различия. На основе обобщения опыта проектирования знаков в диссертации описываются следующие типовые приемы:

- изменяются пропорции основных объемов объектов;
- изображение строится в таком ракурсе, в перспективном сокращении, с тем, чтобы оно выглядело возможно более компактным;
- укрупняются по размерам повторяющиеся элементы при уменьшении их числа;
- увеличиваются относительные размеры элементов, отражающих значение или выполняемые функции;
- устраняются несущественные элементы, умышленно нарушается форма второстепенных элементов;
- изображение объекта фрагментируется и изображается только один или несколько фрагментов, как предельный случай можно рассматривать переход от изображения объекта к символу;

- изображение реального объекта заменяется схемой, изображающей принцип действия; - в изображениях могут сочетаться принципиально разномасштабные элементы.

Эти и некоторые другие приемы могут использоваться в разных комбинациях. Трансформация исходных изображений из мира техники в главе 3 и частично в главе 4 осуществляется применением перечисленных приемов.

Третья глава посвящена отбору характерного для различных отраслей промышленности типажа объектов изображения, а затем обработке способов упрощения, трансформации, наиболее выигрышного представления и компоновки изображений с логотипами. Применительно к машиностроению к числу наиболее распространенных объектов изображения относятся такие детали машин, как зубчатые колеса и подшипники качения. Обращается внимание на характерные особенности изображений зубчатых колес в эмблематике: прямоугольный профиль, малое число зубьев на венце и их малая относительная высота. Предлагается несколько простых способов получения требуемых изображений средствами компьютерной графики. Примеры изображений зубчатых колес в рекомендуемых сочетаниях с буквами логотипов приведены на рис. 1. Далее рассмотрены типовые приемы представления, упрощения и оживления изображений шарикоподшипников; эффективна даже самая примитивная имитация тени, из изображений подшипников можно выстраивать интересные композиции (рис. 2). В эмблематике механообработки изображение инструмента в работе представляет определенные трудности; при изображении станков целесообразно ориентироваться на их модели первой половины XX века, непропорционально увеличивая масштаб инструмента. Варианты разработанного изображения токарного станка изображено на рис. 3 и рис. 4.

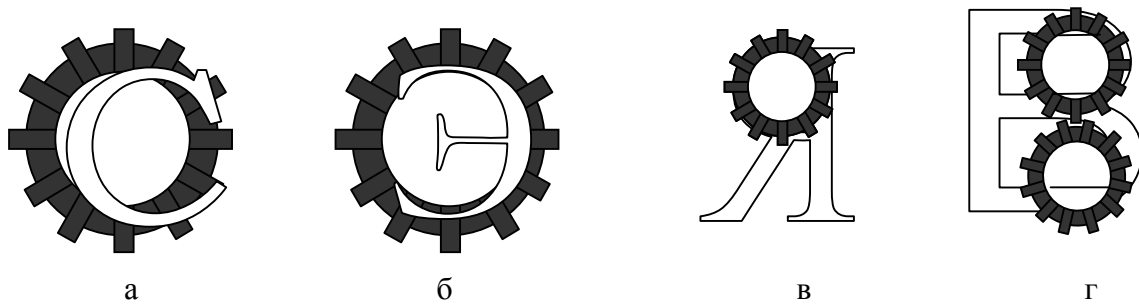


Рис.1

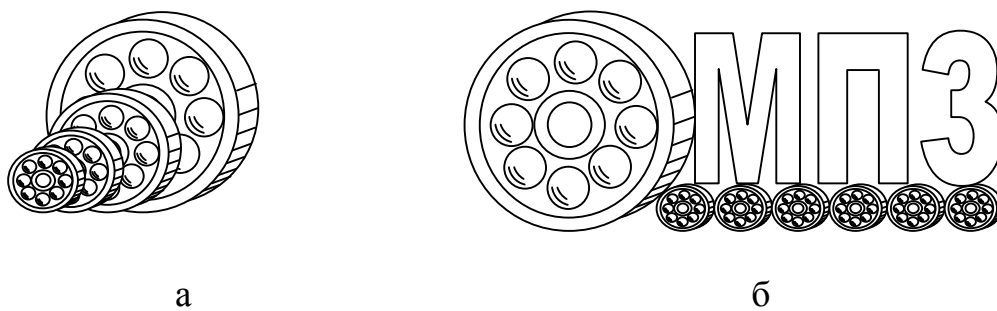


Рис. 2

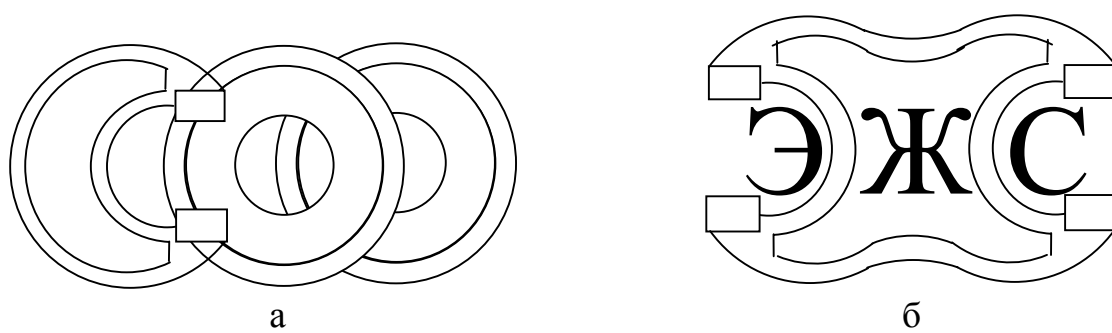


Рис.3

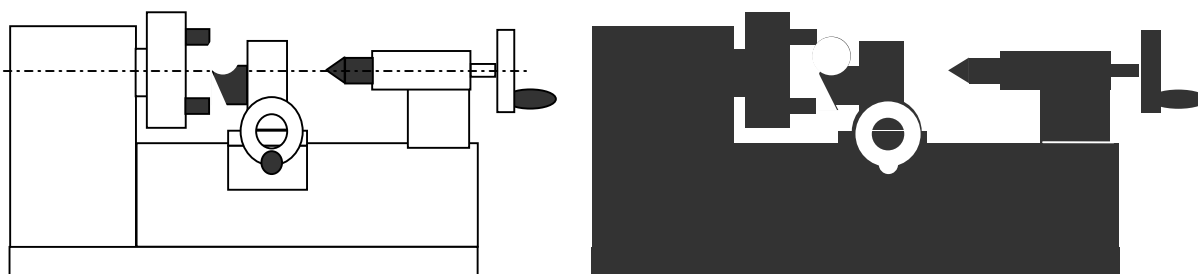


Рис.4

Для прокатного производства типичными являются группы профилей, изображенных в перспективе и уходящих вдаль.

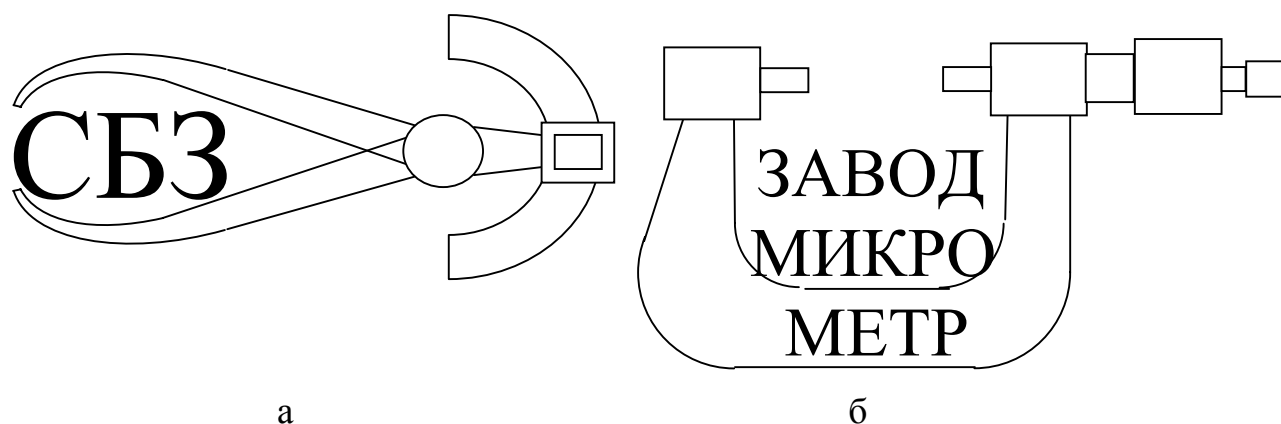


Рис. 5

В метрологии и измерительной технике распространены изображения средств измерения линейных размеров: штангенциркули, кронциркули, микрометры. Они могут сочетаться со схематичными изображениями крупных объектов, например, сооружений, транспортных средств, земного шара. Сформулированы рекомендации по сочетанию изображений контрольно-измерительного инструмента с логотипами, они опробованы на ряде примеров (например, рис. 5).

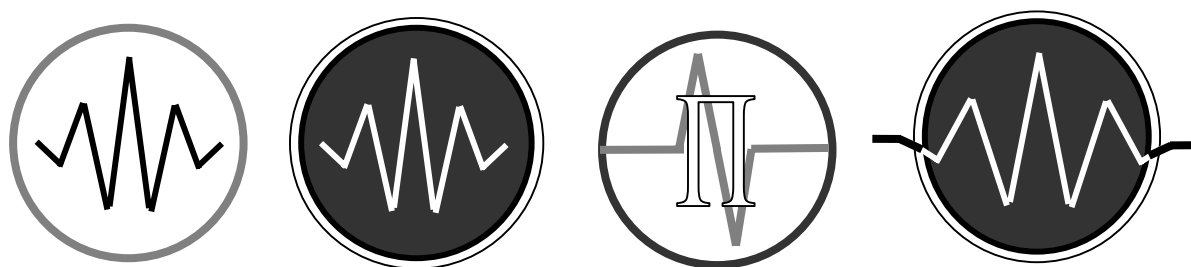


Рис. 6

Также распространенными в эмблематике приборостроения являются изображения приборов со шкалами (но не с цифровым выходом), а также круглых экранов электронных осциллографов со следами лучей (рис. 6).

В это же главе приведены примеры наиболее интересных изображений из мира добывающих отраслей, энергетики, электротехники и те-

плотехники. Значительное внимание уделено символике охраны и защиты. Отмечается, что в этой области распространено аллегорическое толкование функций защиты, часто эти функции символизируются в изображениях средневековых атрибутов: щитов, крепостных стен.

Материал **четвертой главы** иллюстрирует возможности применения общей методологии компьютерного проектирования и конкретных приемов при создании товарных знаков с изображениями из мира науки. Принято к науке относить космонавтику, хотя в большей степени ее достижения – достижения техники. Основываясь на прототипах, автор предложил несколько вариантов изображения спутника, а также шлейфа газов от пуска ракеты. Распространенным было также изображение земного шара с орбитой, по которой летит спутник; проведен сравнительный анализ нескольких вариантов. В современных изображениях общий облик формируется плоскостями солнечных батарей. В символике атомной физики и частично в атомной энергетике центром изображения является модель атома по Бору с ядром и электронами (рис. 7).

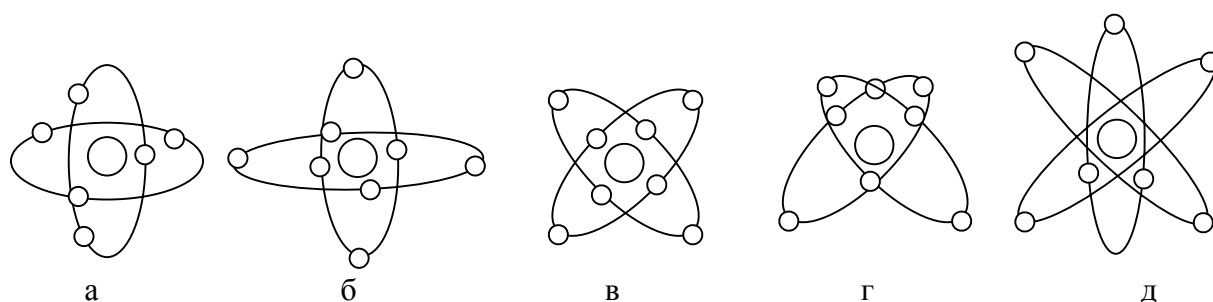


Рис. 7

В символике химии наибольшее распространение получили изображения кристаллических решеток и структурных формул, представленных или на плоскости, или объемно. В оптике наиболее подходящими для знаков и символики представляются иллюстрации к законам отражения и преломления светового луча. Наука в интегральном смысле часто отождествляется со знанием, а знание символизирует книга. Показано, что композиции из даже таких простых предметов, как книги, осо-

бенно в сочетании с другими объектами открывают достаточно широкие возможности построения оригинальных блоков для знаков обслуживания.

Выводы формулируются отдельно в конце каждой главы, в концентрированном виде они приводятся в Заключении.

Основные результаты диссертации опубликованы в десяти работах, по материалам диссертации были сделаны доклады на научно-технических семинарах ВСГТУ (Улан-Удэ) и кафедры «Автоматы» СПбГПУ.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

1. Показано, что классификация изображаемых объектов из мира техники должна производиться по нескольким признакам: по отраслям народного хозяйства, по уровню сложности, по отношению к объектам или средствам производства, по отношению к этапу развития техники или к определенной эпохе.

2. Установлено, что специфика автоматизированного проектирования товарных знаков определяется следующими особенностями: базы данных трудно структурировать, критерии отбора вариантов субъективны и не могут быть формализованы. Однако при проектировании знаков с изображениями из мира науки и техники оказывается возможным и целесообразным использовать компьютерную графику.

3. Показано, что для использования образов из мира техники, как правило, необходимы специальные приемы трансформации, эти приемы таковы: упрощение форм, изменение пропорций, повороты в особые ракурсы, уменьшение числа повторяющихся элементов, фрагментирование, замена *3D* – объектов силуэтными или контурными изображениями, замена объектов схемами, сочетание разномасштабных элементов.

4. На многочисленных примерах разработок показано, что при проектировании товарных знаков в зависимости от уровня их сложности можно с успехом использовать такие обычные графические программы, как *CorelDRAW* последних версий.

5. Разработаны приемы компьютерной графики, которые при упрощении и геометризации контуров и силуэтов позволяют при разработке знаков ограничиваться сочетанием небольшого числа простых фрагментов, создаваемых типовыми командами *Автофигуры*.

6. Сформулирована задача и определены критерии выбора сюжетов и подходящих предметов изображения по отраслям народного хозяйства и по областям науки. На основе обзора большого числа образцов товарных знаков для основных отраслей промышленности определены образы и сюжеты, которые являются наиболее перспективными для разработки.

7. Применительно к ряду различных отраслей промышленности (машиностроению, приборостроению, горной и добывающей промышленности) определены типовые сюжеты и объекты, наиболее подходящие для использования в товарных знаках, опробованы разработанные в диссертации способы трансформации и их сочетания с логотипами, разработано большое число образцов, положительно оцениваемых специалистами-дизайнерами.

8. Применительно к символике науки и знания проведен анализ распространенных типовых композиций, проработано большое число вариантов эмблем, в которых используются изображения из мира фундаментальных и прикладных наук.

ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Кочева Т.В., Никифоров С.О., Соктоева И.И., Аюшеева А.О., Никифоров Б.С. Концепция машинного орнаментирования // Тез. I Все-

рос. научн.-техн. конф. «Компьютерные технологии в науке, проектировании и производстве». Часть 1. (3-4 февр. 2000 г.) – Нижний Новгород: Изд-во ННГТУ, 2000. – С. 32-34.

2. Никифоров С.О., Кочева Т.В., Аюшеева А.О., Никифоров Б.С. Композиционные основы создания орнаментов и товарных знаков // Материалы регион. научно-метод. конференции «Современные проблемы совершенствования системы обучения по физико-математическим и инженерным дисциплинам» – Улан-Удэ, Изд-во БГУ, 2000. – С. 35-36.

3. Никифоров С. О., Аюшеева А. О., Никифоров Б. С. О функциональных информативных компонентах товарных знаков / Сб. научн. статей “Проблемы традиционной культуры народов Байкальского региона” / – Улан-Удэ, Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. – С. 123-128.

4. Аюшеева А.О., Челпанов И.Б., Никифоров Б.С., Цыбилов П.А., Никифоров С.О. Принципы проектирования товарных знаков // Препринт – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. – 64 с.

5. Никифоров С.О., Кочева Т.В., Аюшеева А.О., Никифоров Б.С. Использование САПР в создании орнаментов, товарных знаков. // Тез. Докладов регион. конф. – Улан-Удэ, Изд-во БГУ, 2000. – С. 40-45.

6. Никифоров С.О., Ванчиков В.Ц., Хитерхеева Н.С., Никифоров Б.С. О нанесении информационных знаков электрокаплеструйными устройствами.// Вестник машиностроения, 2001, №3, с. 63- 64.

7. Никифоров С.О., Урмакшинова Е.Р., Никифоров Б.С., Николаева С.С. Современные компьютерные технологии дизайна // Материалы междунар. конф. «Математика, ее приложения и математическое образование» - Улан-Удэ, 2002. ч.1. С. 283-288.

8. Челпанов И.Б., Никифоров Б.С., Никифоров С.О., Никитина Т.А., Урмакшинова Е.Р., Николаева С.С. Наука и техника в изображениях на товарных знаках.// Материалы четвертой всероссийской на-

учно-технической конференции. ч. 3 – Нижний Новгород: Изд-во ННГТУ, 2002. с.3.

9. Никифоров С. О., Николаева С. С., Никифоров Б. С., Баба-лаева Н. С. Компьютерное моделирование и машинное воспроизведение орнаментов и товарных знаков. // Препринт – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. – 60 с.

10. Никифоров С. О., Мандаров Э. Б., Никифоров Б. С. Меха-тронные устройства машинного орнаментирования изделий. // Моно-графия – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. – 160 с.