

Представленные здесь две статьи посвящены работе с базами данных электротехнических изделий в автоматизированной системе проектирования электрооборудования ElectriCS 4.0.

Базы данных электрических устройств для ElectriCS 4.0.

Владимир Трушин

Одной из задач конструктора при проектировании электрооборудования является поиск комплектующих изделий и получения по ним технической информации. С этой задачей нам, разработчикам ElectriCS, пришлось столкнуться еще в 1993 году, когда появилась первая версия нашей системы.

Начав проектировать электрооборудование средствами системы САПР, конструктор практически сразу сталкивается с недостаточным наполнением базы данных по оборудованию. Прежде чем в проектом подразделении будет достигнуто увеличение производительности, придется потратить некоторое время на наполнение базы данных.

Разработчики ElectriCS не стали двигаться по тупиковому пути возможно большего наполнения поставляемой базы аппаратов. Это было бы бессмысленно, так как у каждого потребителя складывается своя собственная номенклатура используемых изделий. Кроме этого, усилиями только одной фирмы сложно выполнить поиск и обработку информации по всей выпускаемой номенклатуре электротехнических изделий. Так родился совместный проект с институтом промышленного развития (Информэлектро), который поддерживает промышленные каталоги электротехнической продукции, выпускаемой на территории СНГ.

Существует два возможных подхода к организации базы данных электротехнических изделий с точки зрения автоматизации проектных работ. Рассмотрим их.

Первый подход. База данных предусматривает детальное описание в определенном формате каждого электрического устройства. Конкретное устройство подробно описывается по жесткому алгоритму, так как это требуется для выполнения различных операций по формированию электрических схем и технической документации средствами автоматизированной системы проектирования. Такая база данных не может быть глобальной системой хранения информации и выполняет роль оперативной (в пределах одного предприятия) базы. В ней практически не присутствует избыточность информации. Т.е. описаны только те устройства, которые входят в номенклатуру предприятия. Роль такой базы данных в ElectriCS 4.0 выполняет база аппаратов.

Второй подход. База данных предусматривает описание электротехнических изделий таким образом, чтобы можно было осуществлять поиск необходимых комплектующих. Такая база не может в своем электронном варианте иметь описание каждого устройства, тем более в жестком специализированном формате. Этого не позволяет делать прежде всего большой объем информации. Характерным для такой базы является избыточность информации, так как ее основное назначение заключается в поиске подходящих электрических устройств и получение технической информации в целом для их серий.

Еще раз уточним, что первая база предназначена для использования в САПР, вторая - для поиска изделий.

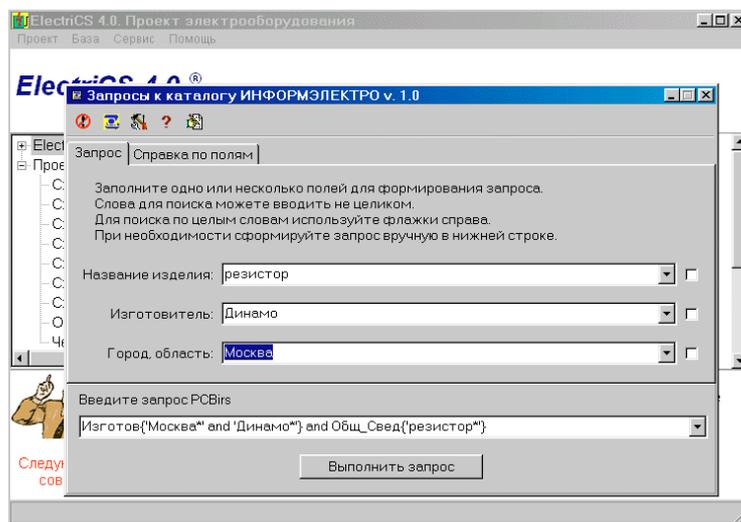
Ясно, что эти две технологии постепенно должны сблизиться. Процесс этот сложный и долгий. Встают такие вопросы, как необходимость создания общероссийских стандартов описания электротехнических изделий, разработка универсальной схемы заказа изделия, согласование форматов чертежей устройств, и т. д. Понятно, что в рамках одного проекта эти проблемы сразу не поднять.

Схема взаимодействия каталогов Информэлектро с системой проектирования электрических схем ElectriCS 4.0



Нам удалось найти приемлемые решения по связи базы аппаратов ElectriCS 4.0 и промышленных каталогов Информэлектро. Институтом был разработан электронный каталог электротехнических изделий, а разработчиками ElectriCS был реализован механизм связи с ним и заложены возможности по развитию этой технологии в дальнейшем.

На сегодня схема связи базы электрических аппаратов ElectriCS с каталогами Информэлектро выглядит следующим образом (смотрите рисунок 1): пользователь осуществляет поиск изделия в каталоге Информэлектро и заносит его данные в базу аппаратов ElectriCS 4.0. После этого изделие может использоваться в процессе работы над проектами электрооборудования. База аппаратов здесь выступает как оперативная база данных, т.е. в ней накапливаются данные только тех устройств, которые применяются в оборудовании, выпускаемом данным предприятием.



Загрузка каталога Информэлектро осуществляется утилитой запросов к каталогу (смотрите рис.2), которая загружается из системы управления проектом или из базы аппаратов. Утилита позволяет сформировать наиболее часто используемые запросы к каталогу.

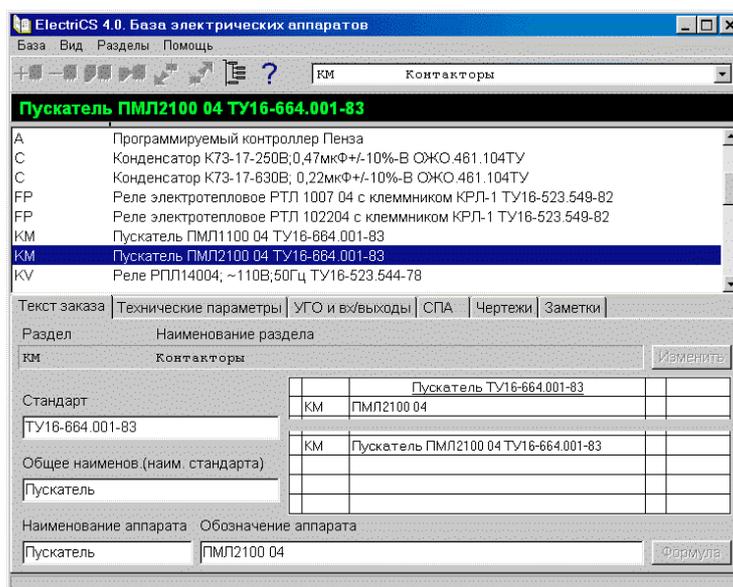
База аппаратов ElectriCS 4.0

База аппаратов ElectriCS (рисунок 3) работает в среде системы ElectriCS и предназначена для хранения, редактирования и поиска информации по электрическим устройствам.

Формат базы аппаратов - Paradox. Структура базы подробным образом документирована и наши клиенты могут преобразовать существующие у них базы электрических устройств в наш формат. Кроме этого существует возможность "перекачать" базы данных и через обычный текстовый формат.

ElectriCS может работать одновременно с несколькими базами данных аппаратов. Такой подход удобен в том случае, если вы получили базу аппаратов от ваших партнеров, или ваши коллективы разработчиков расположены на разных территориях. Кроме этого можно выполнять отдельные базы данных для разнородной продукции, выпускаемой вашим предприятием.

База сохраняет не только атрибутику электрического устройства (текст заказа, технические характеристики), но и его составные части, схему подключения устройства, описание маркировки и геометрию клемм (входов/выходов), чертежи электрического устройства, дополнительные данные.



Каждое электрическое устройство (аппарат) в базе описывается следующим образом:

Вы создаете новую запись и начинаете заполнять все необходимые поля данных.

Вначале заносится текст заказа устройства. Текст заказа выглядит точно так же, как в перечне элементов схемы. Формирование строки заказа трудоемкая работа. В базе аппаратов предусмотрены инструменты для ее автоматизации. Вы можете использовать формулу заказа для данной серии устройств. Формула заказа позволяет выбрать из списка возможных характеристик те, которые принадлежат выбранному изделию. Можно воспользоваться и процедурой копирования всех данных уже введенного устройства (даже чертежей) и назначения их новой записи. После такого копирования достаточно поменять только некоторые параметры, отличающие вводимое устройство от существующего.

Затем имеется возможность ввести технические характеристики изделий. Для них предусмотрено 20 полей данных. Список параметров для каждого изделия определяет сам конструктор.

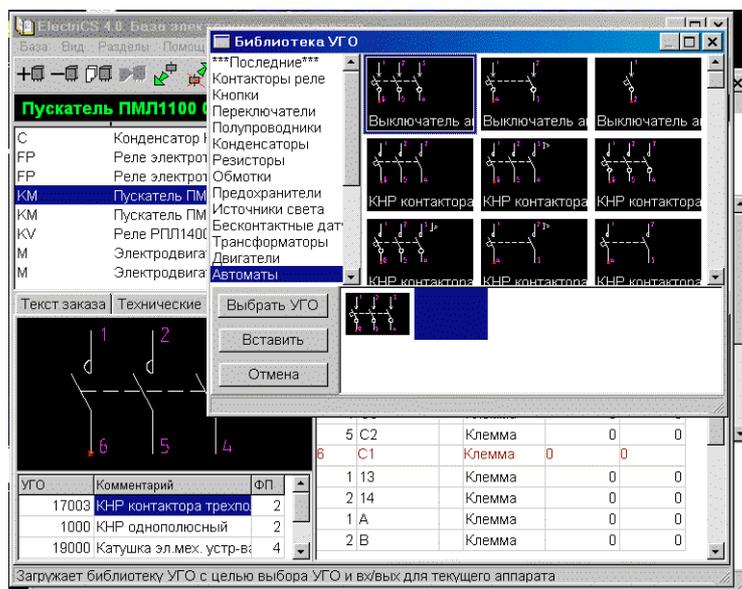
Далее необходимо определить составные части устройства, так, как они в дальнейшем будут использоваться в принципиальной схеме. Для этого в базе аппаратов имеется доступ к библиотеке условных графических обозначений (рисунок 4).

Сразу после определения составных частей вы получаете автоматически сформированный перечень контактов устройства. Остается лишь указать маркировку и геометрические характеристики каждого контакта. Геометрические

характеристики нужны в том случае, если вы хотите в дальнейшем воспользоваться утилитой автоматического определения наконечников проводов.

Одной из особенностей ElectricCS 4.0 является возможность создания схемы подключений (соединений). Для каждого электрического устройства в базе аппаратов создается его схема подключения (СПА), которая затем используется в общей схеме. Создание СПА максимально автоматизировано. Схема представляет собой рисунок AutoCAD, который создается из среды базы аппаратов. Вам необходимо только лишь определить расположение элементов схемы относительно друг-друга.

Для каждого электрического устройства в базе аппаратов можно создать несколько рисунков. Они могут использоваться при создании монтажных чертежей электрооборудования. Вы можете самостоятельно определить список необходимых видов и трехмерных моделей.



Предусмотрены поля данных для заметок конструктора и о поставщиках изделия.

Возможность использовать в проектах ElectricCS несколько баз аппаратов одновременно позволяет поддерживать отдельную базу клеммных блоков. В этой базе для каждого клеммного блока в технических характеристиках указывают специальные данные для утилиты автоматизированного формирования клеммных блоков на панелях (панельный монтаж). К таким данным относятся: разрешенное количество проводов на клемму, пометка для учета перемычки как провода, сечение проводов для данного клеммного блока. Эти данные используются для автоматического определения клеммников на панелях.

На любом этапе работы в базе аппаратов вы можете вызвать утилиту связи с каталогами Информэлектро, которая поможет найти вам электронный каталог по вводимому в базу аппаратов устройству.

«Промышленные каталоги на электротехнические изделия» - Информэлектро

Илья Резников – руководитель центра электронных изданий,

Татьяна Троицкая – руководитель отдела

Информэлектро – один из старейших центров информационного анализа, обслуживающий интересы всех отраслей экономики, связанных с производством, передачей, распределением и использованием электроэнергии.

К числу основных изданий института относится электронное издание «Промышленные каталоги на электротехнические изделия». Промышленные каталоги – традиционный и универсальный источник информации об электротехнической продукции, выпускаемой на территории СНГ. Они содержат наиболее полные сведения об изделиях того или иного назначения. К ним обращаются и разработчики, выбирающие комплектацию для проектирования нового или модернизированного объекта, и эксплуатационники, и ремонтники. В промышленных каталогах часто находят необходимые сведения работники служб материально-технического снабжения и комплектации производственных предприятий и маркетинговых подразделений оптово-коммерческих фирм. А последняя версия электронного издания стала доступна и из среды систем автоматизированного проектирования электрооборудования.

Электронное издание «Промышленные каталоги на электротехнические изделия» организовано как база данных. Это наиболее полное систематизированное издание каталогов на электротехнические изделия, выпускаемые в России, других странах СНГ и Балтии. База данных охватывает каталоги, изданные Информэлектро за период с 1994 года по настоящее время – это более 3000 каталогов, содержащих более 15000 таблиц и рисунков. Ежегодно институт обеспечивает два выпуска электронного издания базы данных «Промышленные каталоги на электротехнические изделия» с пополнением в 700 наименований новых промышленных каталогов в каждом выпуске, а также актуализируется существующая база данных. База данных поставляется на компакт-диске.

Документы базы данных соответствуют по содержанию традиционным для института печатным изданиям каталогов. Документы представляют собой описание отдельных типов и типоразмеров изделий одного назначения и систематизируются по отраслевому рубрикатору (рубрикатору электротехнической продукции).

База данных «Промышленные каталоги на электротехнические изделия» предоставляет пользователю возможность получить информацию по следующим сериям (согласно рубрикатору) электротехнической продукции:

Электрические машины (серия 01). Электрические машины включают в себя крупные электрические машины переменного тока мощностью свыше 1000 кВт, крупные электрические машины постоянного тока мощностью свыше 200 кВт, взрывозащищенные электрические машины, крановые двигатели и электрические машины для тягового оборудования, двигатели переменного тока мощностью от 0,6 до 100 кВт, двигатели переменного тока мощностью от 100 до 1000 кВт, электрические машины постоянного тока мощностью от 0,6 до 1000 кВт, а также электромашинные преобразователи, усилители, электроагрегаты и электростанции, электрические машины общего применения мощностью 0,6 кВт (в том числе микромашины), специальные машины.

Аппараты высокого напряжения (свыше 1000 В) (серия 02). Аппараты высокого напряжения включают в себя выключатели высокого напряжения, разъединители, короткозамыкатели, отделители, заземлители, а также контакторы, реверсоры, переключатели, приводы к коммутационным аппаратам высокого напряжения, измерительные трансформаторы, защитные аппараты, комплектные распределительные устройства, взрывозащищенные аппараты, шинные опоры, штанги оперативные, токоприемники.

Трансформаторы (автотрансформаторы). Комплектные трансформаторные подстанции. Реакторы (серия 03). Эта серия включает в себя каталоги о трансформаторах (автотрансформаторах) общего назначения, о масляных трансформаторах (автотрансформаторах) общего назначения, о сухих трансформаторах (автотрансформаторах) общего назначения с негорючим диэлектриком, о трансформаторах газонаполненных, о трансформаторах для преобразовательных установок и о трансформаторах и комплектных трансформаторных подстанциях, а также о взрывозащищенных (шахтных) трансформаторах, о трансформаторах целевого назначения, о комплектных трансформаторных подстанциях и о вспомогательном оборудовании для трансформаторов, о реакторах.

Силовые конденсаторы и конденсаторные установки (серия 04). Это каталоги, которые включают сведения о силовых конденсаторах, о конденсаторных установках, а также о генераторах импульсных токов и напряжений.

Полупроводниковые силовые приборы и преобразователи на их основе (серия 05). Полупроводниковые силовые приборы и преобразователи на их основе включают в себя полупроводниковые силовые приборы, системы охлаждения, блоки, сборки и проводниковые модули, полупроводниковые выпрямители, системы и агрегаты гарантированного питания, источники энергии резервные, инверторы полупроводниковые, полупроводниковые преобразователи частоты, специализированные полупроводниковые преобразователи.

Комплектные устройства управления, распределения электрической энергии и защиты на напряжение до 1000 В (серия 06) – это каталоги о комплектных устройствах управления и распределения электрической энергии и защиты станций, подстанций, систем и сетей, о комплектных устройствах для распределения электрической энергии общего назначения, о комплектных устройствах защиты общего назначения и блоках питания, о взрывозащищенных комплектных устройствах управления, распределения электрической энергии и защиты.

Аппараты низкого напряжения (серия 07). Эта серия включает в себя каталоги о аппаратах распределения электрической энергии, об аппаратах управления и реле управления, о реле защиты, о взрывозащищенных аппаратах низкого напряжения, об аппаратах низкого напряжения для транспорта и крановых механизмов, об аппаратах низкого напряжения для бытовой техники, а также об устройствах сигнализации и устройствах управления.

Комплектные устройства управления электроприводами. Электропривод (серия 08). Комплектные устройства управления электроприводами включает в себя комплектные устройства управления электроприводами общего назначения (в том числе нормализованные) и комплектные устройства управления электроприводами отраслевого назначения. Также каталоги серии 08 описывают комплектные электроприводы общего назначения, комплектные электроприводы отраслевого назначения, бесконтактные средства и системы автоматического управления электроприводами.

Светотехнические изделия (серия 09). Эта серия включает в себя каталоги о светотехнических изделиях, светильниках, световых приборах специального назначения, об источниках света и электрических лампах накаливания, об источниках света и газоразрядных лампах. Каталоги описывают детали и части электрических источников света, пускорегулирующие аппараты для ламп, электроустановочные устройства для осветительных установок.

Электрооборудование подъемно-транспортных средств. Тяговое и крановое оборудование (серия 10). Каталоги описывающие тяговое и крановое электрооборудование, электровозы и электрооборудование электровозов, производственный безрельсовый напольный электротранспорт, электрооборудование тепловозов, и вагонов пригородного и городского электротранспорта и магистральных железнодорожных вагонов, электрооборудование кранов и крановых механизмов, электромагниты грузоподъемные и тормозные, а также электрогидравлические толкатели, представлены в этой серии.

Электросварочное оборудование (серия 11). Эта серия включает в себя каталоги об электросварочном оборудовании, об источниках электропитания для электродуговой сварки, резки и наплавки, об оборудовании для электродуговой сварки, резки и наплавки, оборудование для электроконтактной сварки, оборудование для ультразвуковой, высокочастотной, холодной сварки и специальных видов сварки, аппаратура управления и контроля, сварочные материалы, новые технологии электросварки

Электротермическое оборудование (серия 12). Электротермическое оборудование включает в себя электропечи сопротивления периодического действия, электропечи и устройства сопротивления непрерывного действия, электронагреватели и электронагревательные установки сопротивления, электропечи дуговые и новых видов нагрева, электропечи и установки индукционные промышленной и повышенной частот, высокочастотные установки и генераторы, электротермическое оборудование бытового назначения, вспомогательное оборудование.

Приборы и средства автоматизации общепромышленного назначения (серия 13). Эта серия включает в себя каталоги о приборах для измерения, учета и контроля электрических и магнитных величин, о приборах для измерения, контроля и регулирования параметров технологических процессов, систем контроля, регулирования и управления.

Ультразвуковое оборудование (серия 16) – это ультразвуковые генераторы и преобразователи, а также разное ультразвуковое оборудование.

Медицинская техника (серия 17). Эта серия включает в себя каталоги о медицинских инструментах, приборах, аппаратах и оборудовании.

Кабельные изделия (серия 19). Каталоги описывающие неизолированные провода, проволоку, шины, коллекторную медь, катанку, профили, токопроводящие жилы, обмоточные и эмалированные провода, выводные и соединительные провода и шнуры, кабели, силовые провода, установочные и осветительные шнуры, кабели и провода управления, контроля и сигнализации, термоэлектродные провода и кабели, кабели, провода и шнуры связи, радиочастотные, коаксиальные, телевизионные, волноводы, кабели и провода монтажные, кабели и провода шахтные, кабели, провода и шнуры различного назначения, кабельную арматуру, представлены в этой серии.

Электроизоляционные материалы (серия 21) – это каталоги о смолах, лаках, эмалях, компаундах и других добавках, а также о пропитанных и лакированных волокнистых электроизоляционных материалах, о слоистых электроизоляционных материалах, о слюдосодержащих и других электроизоляционных материалах.

Химические и физические источники тока (серия 22). Эта серия включает в себя каталоги о свинцовых аккумуляторах и аккумуляторных батареях, о щелочных никель-кадмиевых и никель-железных аккумуляторах и аккумуляторных батареях, об аккумуляторах и аккумуляторных батареях разных систем, о первичных элементах и батареях, о физических источниках тока, о деталях и элементах источников тока.

Изделия порошковой металлургии (серия 23). В этой серии представлена информация об порошковых контактных изделиях, о порошковых магнитах и магнитопроводах, о конструкционных изделиях из металлических порошков, а также о постоянных магнитах.

Электроугольные изделия (серия 24) – это каталоги об электрических щетках для электрических машин, о специализированных электроугольных изделиях.

Технологическое оборудование (серия 25) – приводится информация о роботах и манипуляторах.

Оборудование насосное (насосы, агрегаты и установки насосные) (серия 26). Каталоги, описывающие насосное оборудование и насосы для воды и для пищевых продуктов, а также для жидкостей со взвесью, представлены в этой серии. Даются сведения о насосах для других назначений.

Оборудование для кондиционирования воздуха и вентиляции (серия 27) – это каталоги о радиальных центробежных, осевых и дисемеральных вентиляторах, о кондиционерах промышленного отраслевого назначения.

Электротехнические товары народного потребления (серия 31). Эта серия включает в себя каталоги о бытовых светильниках, о приборах для обработки белья, о кухонных электронагревательных приборах, о преобразователях напряжения, а также приборы для создания микроклимата, для обеспечения гигиены, для косметики и бытовые электроинструменты.

В каталогах информация разбита на следующие разделы: назначение, область применения, технические характеристики и данные изделий, структура условного обозначения, конструкция и принцип действия, сведения об условиях эксплуатации и нормативно-технический документ (ТУ), комплектность поставки, формулирование заказа, условия транспортирования и хранения, данные о разработчиках и изготовителях.

Каталог в базе данных представлен документом, содержащим текстовую, табличную и графическую информацию (смотрите рис. 5).

Структура текстовой части документа организована в виде совокупности полей в соответствии с разделами каталога. По тексту документа размещены управляющие кнопки для запуска программ просмотра табличной и графической информации. В качестве программы просмотра табличных данных используется Microsoft Word View Office 97.

Графическая информация представляет собой схемы и чертежи с габаритными, установочными и присоединительными размерами, фотографиями изделий. Просмотр графических изображений осуществляется собственной программой просмотра графики или программой Adobe Acrobat Reader 4.0.

Поиск документов в базе данных осуществляется при помощи системы

ДВИГАТЕЛИ АСИНХРОННЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ СЕРИИ ВАН
ОТРАСЛЕВОЙ КАТАЛОГ
01.03.06 - 96
Взамен 01.03.06 - 88

Величина	Номинальная мощность, кВт	Параметры двигателей при номинальной нагрузке			
		частота вращения, мин ⁻¹	ток статора, А	КПД, %	cos φ
750 мин ⁻¹ (синхр)					
8У3	400	736	49,5	92,5	0,8
8У3	800	740	98	93,8	0,8
8У3	1000	739	119	94,4	0,8
600 мин ⁻¹ (синхр)					

управления документально-фактографическими базами данных. Система поддерживает несколько режимов поиска.

Первый режим позволяет проводить поиск на основе предложения поискового запроса. Язык запросов включает поисковые термины, связанные посредством операторов логики (AND, OR, NO, XOR, NOT, контекстной близости NEAR, CTX, SEGM и т. д.). Допускается четкое и нечеткое маскирование терминов слева, справа, внутри, запись четких и нечетких вариантов слов. Поиск может проводиться по всем полям документа, либо по конкретным полям, явно указанным в тексте предложения поискового запроса.

Другой режим поиска заключается в предварительном просмотре словаря поисковых терминов всей базы данных. При работе со словарем удобно использовать алфавитный указатель для эффективной навигации в нем. Выделенные в словаре термины автоматически составят предложение запроса с логическим оператором ИЛИ (OR).

Следующий режим поиска – это формирование предложения запроса непосредственно из окна просмотра документов базы данных. В тексте документа выделяются слова, которые автоматически связываются в предложение поискового запроса посредством оператора ИЛИ.

Результатом поиска является совокупность документов, которую можно просмотреть и при желании вывести на печать.

Система позволяет ограничить область следующего поиска, зафиксировав результат предыдущего.

В базе данных имеется функция поиска промышленных каталогов по рубриктору электротехнической продукции (смотрите рис. 6). Она организована в соответствии с цифровым обозначением каталогов в виде древовидной структуры, в корне которой находится перечень названий серий. Каждая серия содержит соответствующие ей рубрики. Каждая рубрика в свою очередь делится на подрубрики и входящие в нее каталоги.

На компакт-диске, поставляемом с этим номером журнала, имеются демонстрационные версии ElectricS 4.0 и каталогов Информэлектро.

