

3. Элементная база ППЭВМ ЕС1840, ЕС1841, ЕС1842 / В.А. Щербович. – Мн.: Алгоритм, 1992.
4. Программируемые контроллеры ППЭВМ ЕС1840, ЕС1841, ЕС1842 / В.А. Щербович, Л.И. Шапиро. – Мн.: Алгоритм, 1992.
5. МикроЭВМ, микропроцессоры и основы программирования. Учебное пособие / А.Н. Морозевич, А.Н. Дмитриев, В.Н. Мухаметов и др. Под общ. ред. А.Н. Морозевича. – Мн.: Вышэйшая школа, 1990.
6. Аналоговые и цифровые интегральные схемы. Справочное пособие / С.В. Якубовский, Н.А. Барканов, Л.И. Ниссельсон и др. Под ред. С.В. Якубовского. – М.: Радио и связь, 1984.

681.3.069: 002.513.5

В.И. Володин, доцент;
А.А. Михалевич, профессор

ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА ДАННЫХ «ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ»

The description and structure of the database «Energy saving technologies and equipment» are given.

В настоящее время в Республике Беларусь информация по вопросам энергосбережения сосредоточена в отдельных организациях и ведомствах. Она не систематизирована и малодоступна исполнителям по аналогичным вопросам из-за отсутствия данных в цифровой форме, а имеющиеся цифровые данные не имеют требуемого качества. Перечень этих организаций не полный. Место их размещения не всегда известно. Между ними не налажен обмен информацией на взаимовыгодных условиях. Все это приводит к тому, что при разработке проектов по энергосбережению не всегда учитывается имеющийся опыт как в Беларуси, так и за рубежом.

Выпускаемая на бумажном носителе в виде библиографических сборников тематическая информация по энергосбережению содержит лишь название публикаций или их рефератов [1]. Для некоторых энергоемких отраслей промышленности содержится недостаточное количество ссылок на опубликованные работы. Например, для химической промышленности в работе [1] содержится 70 ссылок, в то время как для нетрадиционной энергетики - 1178. При этом поиск данных неэффективен, вследствие этого возрастает частота обращения к источникам, не содержащим нужной информации.

Условием успешного развития процессов информатизации является начало работ по созданию информационных ресурсов в виде автоматизированных первичных баз данных (БД) общего пользования, обеспечиваю-

щих информационные потребности органов государственной власти, различных производственных и научных организаций, учебных заведений и граждан. Базы первичных данных об объектах и процессах энергосбережения должны являться первоисточником аналитической, прогнозной, агрегированной информации.

Целью данной работы являлась разработка информационной системы «Энергосберегающее оборудование и технологии» в виде первичной базы данных, которая должна обеспечить на постоянной основе сбор, обработку и отображение данных для их эффективного использования при решении прикладных, научных, образовательных и управленческих задач рационального использования и экономного расходования энергии.

Для разработки информационной системы «Энергосберегающее оборудование и технологии» была использована система управления базами данных (СУБД) Paradox [2-4]. Проведенное тестирование [5] позволило выявить основные особенности данной СУБД. Она характеризуется следующими свойствами: разнообразием типов полей; хорошо продуманной защитой данных, вплоть до уровня поля; обеспечением целостности данных и проверкой их на соответствие типу; наличием инструментов гибкого проектирования для создания разнообразных форм, запросов и отчетов; наличием мощных средств программирования с использованием деревьев объектов для отслеживания развития кода; возможностью групповой работы пользователей в локальной или глобальной сети. При оперативной обработке транзакций Paradox показывает высокую производительность как в однопользовательском, так и в сетевом многопользовательском режимах. В мировой классификации лучших программных продуктов 1995 года Paradox 7.0 является победителем.

База данных по типу используемой модели реляционная. По охвату предметной области БД является проблемной и относится к прикладному и научному направлению - энергосбережению. В данной разработке определяющим объектом является энергоэффективное оборудование и технологии, который связан с объектами низшего уровня: экономия энергии в химической промышленности, экономия энергии в лесной и деревообрабатывающей промышленности, экономия энергии при отоплении, местные топливные ресурсы, нетрадиционная энергетика.

Интегрированный состав базы данных и наименования таблиц, включая СУБД, даны на рис.1. Он содержит следующие базы данных: фактографические БД - энергоэффективное оборудование и технологии, БД со сведениями о разработчике или производителе оборудования или технологии и реферативно-библиографическую БД - по этой же проблеме. В общем случае в соответствии с общепринятой классификацией [6] она является смешанной документально-фактографической. Так как БД не включа-

его полнотекстовые документы, поэтому даются дополнительные сведения об источнике более подробного описания оборудования и технологии, а также сведения об их разработчике или производителе. С целью эффективного поиска в реферативно-библиографической БД используются классификаторы источников информации, видов рассматриваемой энергии в процессе ее производства или потребления и решаемых проблем.



Рис.1. Компоненты смешанной базы данных

Многотабличная структурная схема БД дана на рис.2 и представляет собой третью нормализованную форму реляционной базы данных. В общем случае между таблицами БД поддерживается отношение один-ко-многим. Кроме данного отношения, таблицы SENP.DB и PROIZV.DB могут выступать в качестве самостоятельных баз данных соответственно реферативно-библиографической об источниках информации и фактографической о разработчике или производителе энергосберегающего оборудования или технологии. В совокупности база данных содержит 40 полей.

Под управлением СУБД связь между таблицами осуществляется на основании запросов. Назначение полей в таблицах баз данных EQUIPM.DB, SENP.DB и PROIZV.DB следует из их названий. Поля «Код»

EQUIPM.DB, SENP.DB и PROIZV.DB следует из их названий. Поля «Код» или «Ссылка» в каждой из таблиц имеют свой уникальный независимый от других таблиц номер информационной единицы. Запись с отсутствующей информацией имеет кодовый номер 0. Ниже даются дополнительные пояснения к некоторым полям в таблицах.

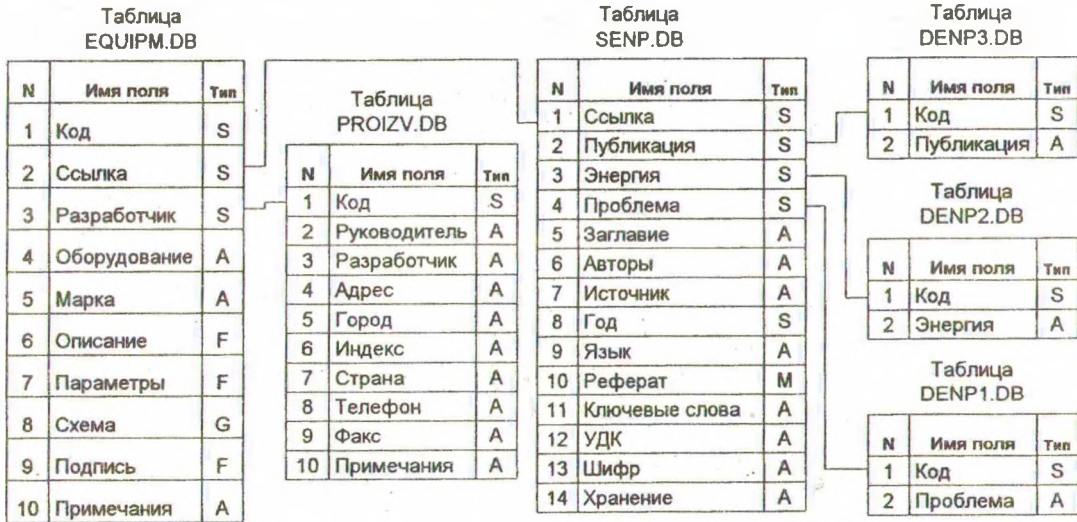


Рис.2. Структура и типы полей базы данных (назначение таблиц см. на рис. 1): А - текстовый; F - форматируемый; G - графический; М - мемо; S - целочисленный

В таблице EQUIPM.DB в поле «Оборудование» записывается наименование оборудования или технологии. Поле «Описание» представляет собой реферат с описанием назначения, области использования, возможной эффективности энергосберегающего устройства или технологии. В поле «Параметры» даются основные технические характеристики. В поле «Схема» представляется графическое изображение устройства или принципиальная схема технологического процесса, а в поле «Подпись» - расшифровка обозначений на схеме. Поле «Примечания» содержит дополнительные сведения, если источником является временная информация в виде рекламного буклета или листка.

В таблице PROIZV.DB в поле «Руководитель» хранятся фамилия, имя, отчество руководителя организации, производителя (разработчика) или непосредственно разработчика устройства, технологии с указанием должности. В поле «Разработчик» дается наименование организации, фирмы, а в поле «Адрес» - улица с указанием номера, на которой она расположена.

В таблице SENP.DB в поле «Источник» указывается источник информации в соответствии с ГОСТ 7.1-84 [7]. Для повышения эффективно-

сти поиска в полях «Год» и «Язык» указывается год и язык публикации полнотекстовых источников информации. В полях «Шифр» и «Хранение» указывается шифр первоисточника информации с указанием места хранения.

Представленное описание полей в таблицах может служить первичным руководством для систематизации при сборе информации и при последующем ее вводе, обновлении и редактировании.

Классификаторы публикаций (DENP3.DB) и видов энергии (DENP2.DB) содержат ограниченный объем терминов, и их создание не представляет большой сложности. При классификации рассматриваемых проблем возможны различные подходы. Первый - создание внутреннего классификатора по мере накопления информации. Второй - заимствовать классификацию из имеющихся классификаторов. Например, из универсальной десятичной классификации (УДК) [8-9]. Однако этот классификатор полностью не отражает всю широту проблем энергосбережения и не имеет достаточно подробной систематизации по этому признаку. Поэтому в настоящее время данная проблема решается параллельно с накоплением информации, так как от заложенного принципа систематизации в значительной мере зависит эффективность поиска, особенно в частной реферативно-документальной базе данных.

По характеру организации хранения данных и обращения к ним в настоящее время разработанная БД является локальной. Она также может выступать элементом распределенной многопользовательской базы данных в локальной или глобальной сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Энергосберегающие оборудование и технологии: Ретроспективный библиографический указатель за 1993-1996 гг. - Минск: РНТБ, 1997.
2. Тинней Д. Программирование в Paradox for Windows на примерах. - М.: БИНОМ, 1994.
3. Каратыгин С.А., Тихонов А.Ф. Работа в Paradox 5.0 для Windows на примерах. - М.: БИНОМ, 1995.
4. Дунаев С. Borland-технологии. - М.: Диалог, 1996.
5. СУБД для каждого: Paradox 5.0 for Windows/ Ribal G., Ng T., De Bry T., Jones Z.// Компьютеры + программы. - 1995. - № 5. - С.27-32.
6. Диго С.М. Проектирование и использование баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1995.
7. ГОСТ 7.1 84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. - М.: Изд-во стандартов, 1984.
8. Универсальная десятичная классификация. Алфавитно-предметный указатель А-О. - М.: Издательство стандартов, 1986. - Ч.1.

9. Универсальная десятичная классификация. Алфавитно-предметный указатель П-Я; А-Z. - М.: Издательство стандартов, 1986. - Ч.2.

УДК 681.3:539.3

Т. А. Долгова, ст. преп.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ О ПРОИЗВОЛЬНОМ ТРЕХМЕРНОМ КОНЕЧНОМ ЭЛЕМЕНТЕ

The paper deals with the incompatible 3-dimensional finite element in which face arrangement and face number are variable. Geometrical description and algorithms for the analysis of finite element form are discussed.

Метод конечных элементов является мощным и гибким средством решения большого круга научно-технических задач. Широкое его применение для создания высокопроизводительных программных комплексов, входящих в системы автоматизированного проектирования, предъявляет жесткие требования к новым конечноэлементным подходам. Разработанные на их основе вычислительные алгоритмы должны обеспечивать высокую точность и надежность расчетов при сокращении необходимых ресурсов ЭВМ и универсальности использования. Снижение вычислительных затрат особенно важно при решении трехмерных задач из-за их большой размерности.

Для решения задач механики деформированного твердого тела таким современным и перспективным является метод внешних конечно-элементных аппроксимаций (МВКА) [1]. В методе строятся несовместные конечные элементы, что дает свободу выбора аппроксимирующих функций и формы конечного элемента (КЭ) [2]. Метод позволяет значительно сократить как число степеней свободы отдельного конечного элемента, так и общее число этих элементов. При этом обеспечивается высокая точность расчетов напряженно-деформированного состояния различных конструкций. Отсутствие связи между типом аппроксимирующих функций и формой элемента дает право выделить анализ геометрии такого КЭ как относительно самостоятельную задачу.

Рассмотрим трехмерный конечный элемент в форме произвольного, не обязательно выпуклого многогранника. Его грани представляют собой плоские выпукло-вогнутые многоугольники. Такие КЭ, по сравнению с криволинейными, позволяют наиболее простым способом описать и проанализировать форму элементов и являются более удобными с вычислительной точки зрения. В то же время произвольное число и расположение граней элементов позволяет с достаточной степенью точности аппроксимировать и криволинейные границы расчетной области.