

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА КАФЕДРЫ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ О ПРОДУКТЕ

Цой А. Ю., Проданов М. Е.

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Современное проектирование и производство поддерживается сложной информационной системой, состоящей из тысяч элементов и связей. Для ее рациональной организации, эффективного управления и поддержки требуется применение передовых информационных технологий и программно-инструментальных средств. Задействовать их в полной мере возможно только при объединении в одной среде, условно называемой Информационное Пространство (ИП). Это упорядоченное и наглядное представление фрагментов информационного поля данных любого типа: текстовых, графических, мультимедийных и др.

Удобный инструментарий для построения и модификации ИП представляет программная система управления данными о продукте PDM (Product Data Management), позволяющая создать объектно-ориентированную модель данных (ООМД) с сетевой структурой связей объектов. Эта модель соответствует долговременной памяти человека и, как известно, опирается на четыре основных понятия [1, 2]: объект, характеристики объекта, связь, характеристики связи. В частности, объект может охватывать любые проявления реального мира (предмет, действия, отношения, информация и т.д.), имеющие смысл в данной предметной области. Для ведения инженерных проектов примерами могут служить материальные предметы: “изделие”, “документ”, “разработчик”, “станок” и действия: “взять чертеж”, “вывести на печать”, “сдать в архив” и др. Характеристики объекта – это любая информация, необходимая для его описания в пределах выбранной предметной области (обязательной характеристикой в пределах используемой базы данных (БД) является уникальное имя объекта). Связи между объектами всегда иерархические. PDM-системы поддерживают сетевую структуру иерархических связей, т.е. отношения “многих ко многим”. Например, “детали” (“многие”) могут входить в различные (“ко многим”). В ООМД иерархические связи всегда двухсторонние. Если объект–“деталь” входит в объект–“сборочную единицу” (“СЕ”), то значит “СЕ” владеет “деталью” и вторая связь порождается автоматически одновременно с заданием первой связи. Характеристики связей в выбранной предметной области – это любая информация, например, номер позиции и зоны на чертеже, количество входящих объектов, дата установления связи и др. [3]. Анализ современных PDM-систем [4] показывает, что основной их функцией является обеспечение удобного доступа к предметной информации. При этом ис-

пользуется механизм наследования состава учетных данных и других атрибутов объектов среди объектов одного класса.

Рассмотрим организацию ИП для обеспечения процесса обучения проектированию на выпускающей кафедре Конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов (КиПДЛА) (рис.1).

Представление предметной области в ИП

Предметная область представляется в виде взаимосвязи реальных “субъектов” и “объектов” обучения проектированию и позволяет провести их структуризацию (рис.1).

В нашем случае “Субъект обучения” – это Кафедра университета – специфическое производственное подразделение. Роль производственного процесса играет учебный процесс, а выходным продуктом является качественное образование студентов, аспирантов и докторантов. При этом класс объектов “Кафедра” можно рассматривать как инструмент автоматизации обучения. Это сложная система, объединяющая в себе подсистемы: “Аппаратное обеспечение”, “Программное обеспечение”, “Методическое обеспечение” и “Организационное обеспечение”, традиционно являющиеся основными составляющими Систем автоматизированного проектирования (САПР) [5].

Аппаратное обеспечение для организации платформы размещения программного обеспечения на кафедре удобно сосредоточить в учебных подразделениях Центра Технологий Компьютерной Поддержки (ЦКП), объединяющем в зависимости от уровня задач Учебные лаборатории САПР и Компьютерные классы для проведения занятий. Здесь создаются три учетные карточки – Компьютеры, Орг. техника и Технические средства обучения (ТСО), имеющую близкую структуру учетных данных: Наименование, Состав и Количество (рис.2).

Программное обеспечение подразделяется на *Системное* и *Прикладное*. Форма для первой страницы учетной карточки *Системное обеспечение* содержит такие поля – Наименование, Версия и Количество рабочих мест. *Прикладное обеспечение* содержит – Наименование, Версия и Номер рабочего места, Статус, Форма доступа и т.д. (рис.3).

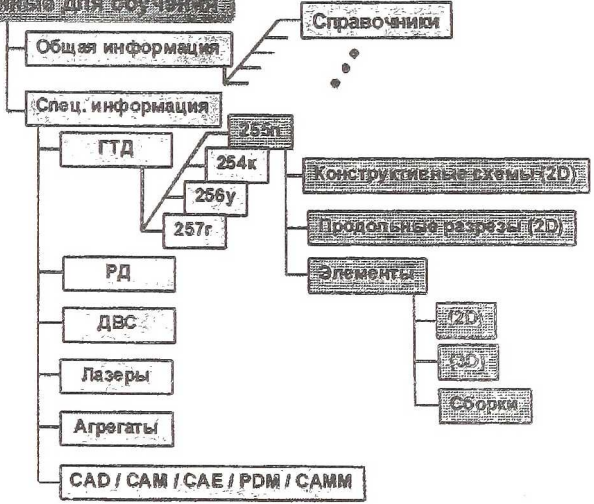
Организационное обеспечение – *Преподаватели, Учащиеся, Учебно-вспомогательный персонал* должно уметь табличную форму с полями: Ф.И.О., Должность, Предметы, Нагрузка (часы), Секция, Личные данные (рис.4).

ПРОЕКТ Информационное пространство кафедры КИПДЛА

КАФЕДРА



Данные для обучения



Учебный план

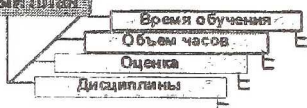


Рисунок 1

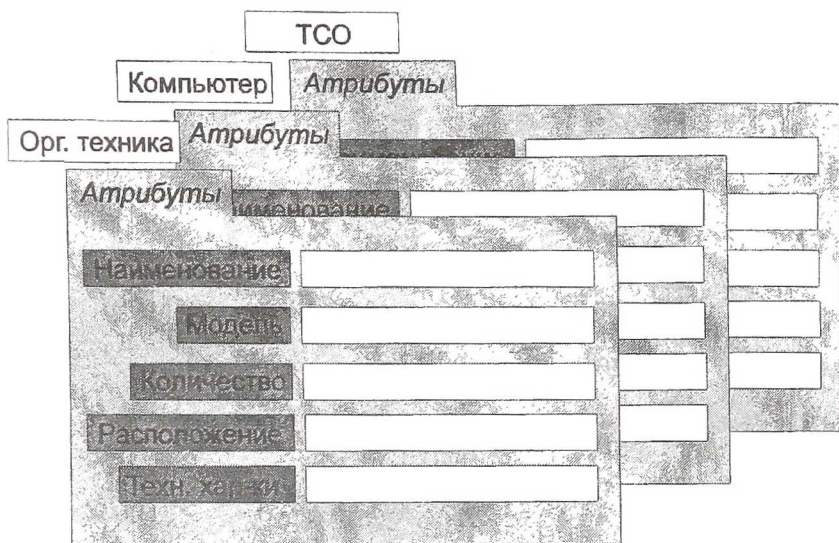


Рисунок 2 - Аппаратное обеспечение



Рисунок 3 - Программное обеспечение

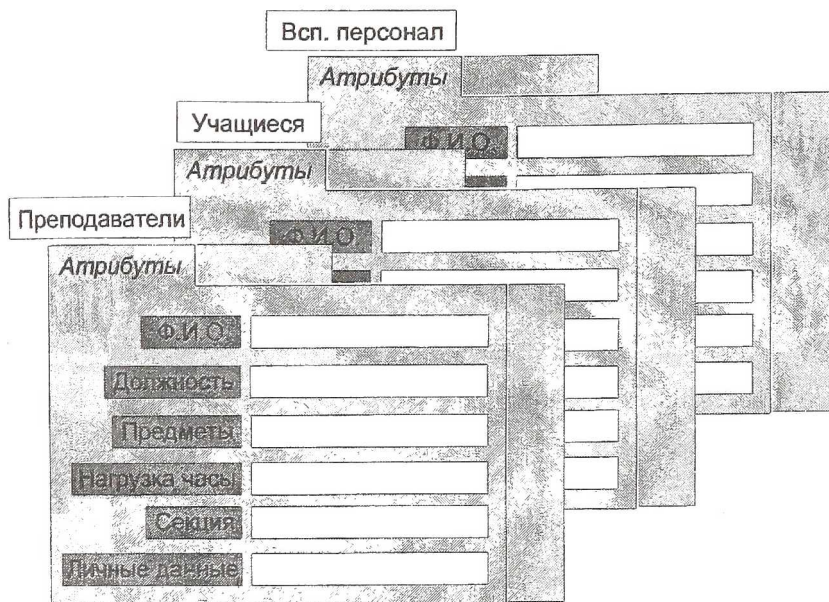


Рисунок 4 - Организационное обеспечение

Методическое обеспечение подразделяется на три вида – *Методики расчета* (Методические указания), *Методики обучения* (Учебные пособия) и *Курсы лекций*. Форма должна содержать поля – Наименование, Автор, Год издания, Количество, Учебный курс, Группа. Кроме названных, вид *Курсы лекций* будет иметь поле Лектор – т.е. исполнитель (рис.5).

Предметной областью – “Объектом обучения” на выбранной кафедре традиционно являются такие сложные технические объекты как: Газотурбинные двигатели (ГТД); Ракетные двигатели (РД); Двигатели внутреннего сгорания (ДВС); Лазеры и Агрегаты с присущей им иерархической структурой от сборочных единиц до деталей. Эти объекты представляют подсистему “Специальная информация”, которая наряду с подсистемой “Общая информация” (“Справочники” и т.д.), составляет класс объектов “Данные для обучения” (рис. 6).

Еще один класс объектов – “Учебный план” характеризует процесс обучения и является описанием детального выражения во времени всех процессов жизненного цикла (ЖЦ) обучения. Он связывает между собой в гибридную систему модели двух классов “Данные для обучения” и “Кафедра”. Эта связь осуществляется посредством таких описаний как: Время обучения, Объем часов. Оценка и Дисциплины (см. рис. 1).

Учеб. пособие - Методики обучения

Атрибуты Описание

Методики расчета - Метод. указания

Атрибуты Описание

Курсы лекций

Атрибуты Описание

Наименование

Автор

Лектор

Курс

Группа

Год изд.

Статус

Форма доступа

Рисунок 5 - Методическое обеспечение

Данные для обучения

Атрибуты Описание Модель

Наименование

Разработчик

Руководитель

Дата нач. созд.

Дата окончания

Статус

Форма доступа

Текст (формат WinWord97)

Раб. пар-ры

Геом. пар-ры

Рисунок (формат 2D модель - Adetp, ACAD, 3D модель - Cimatron)

Чертеж

Схема

2D Деталь

3D Деталь

2D Сборка

3D Сборка

Рисунок 6 - Данные для обучения

Представление данных в среде PDM

Рассмотрим более подробно объект ГТД, изучаемый в большинстве групп потока студентов и для примера возьмем группу "конструкто-

ра-прочности". Изучение ГТД здесь ведется с использованием таких данных: "Конструктивные схемы", "Продольные разрезы" и "Элементы". Для каждой создается форма доступа в БД—это учетная карточка.

В среде PDM (разработки фирмы SmarTeam), используемой на кафедре — учетная карточка имеет несколько страниц с закладками-указателями сверху и снизу.

На первой странице (*Атрибуты*) записываются учетные данные. Например, для класса объектов "Данные для обучения" это: Наименование, Разработчик, Руководитель, Дата начала создания. Состояние, Окончание, Статус, Форма доступа (рис. 7).

На второй странице (*Связи*) информация об объектах, логически связанных с данным объектом. Как известно, инженерные проекты имеют обязательные состав и структуру входящих документов, поэтому для включения в проект дополнительной информации, которая не может быть включена в состав проекта, существует механизм так называемой "логической связи". Примерами таких связей могут быть: "учебное задание Студенту Иванову на разработку чертежа детали №1" или "записка от Преподавателя Петрова по поводу ошибки в чертеже элемента №2". Организация "логических" связей практически осуществляется введением в ООМД нового типа объектов, так называемых *объектов-связей*. В приведенном примере "учебное задание" формально не является *объектом-документом*, аналогичным, например, *объекту-чертежу*. Чертеж всегда однозначно "входит", "принадлежит" какому-то конкретному изделию. *Объект* "учебное задание" не "принадлежит" ни *объекту* "Студент Иванов", ни *объекту* "чертеж детали №1". *Объект* "учебное задание" отображает временную связь между ними и может быть расписан в методике обучения и расчета. Связь между "Студентом Ивановым" и "чертежом детали №1" может быть множественной. Одно учебное задание "Студенту Иванову" может быть на разработку чертежа, следующее на проверку и т.д. При использовании автоматизированной методики обучения *объект* "студент Иванов" может быть неоднократно связан с *объектом* "чертеж детали №1" с различными характеристиками этих связей, например, "разработать" к "дата" или "проверить" к "дата" и т.д. Это дает возможность перейти к дистанционному и параллельному обучению.

На третьей странице (*Комментарии*) записываются примечания к данному объекту. Например, Описание, Рабочие и геометрические параметры (рис. 7), полученные из разделов общая или специальная информация.

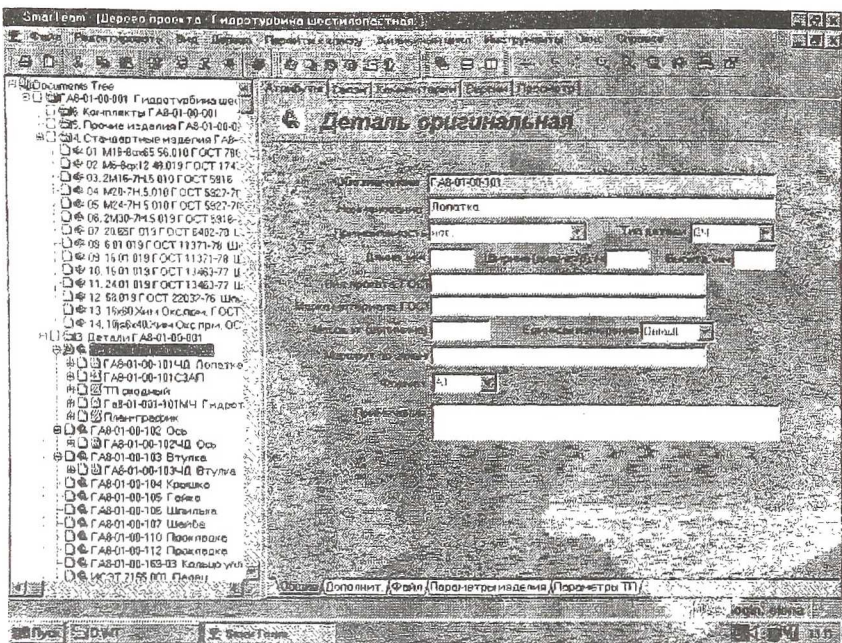


Рисунок 7-Учетная карточка

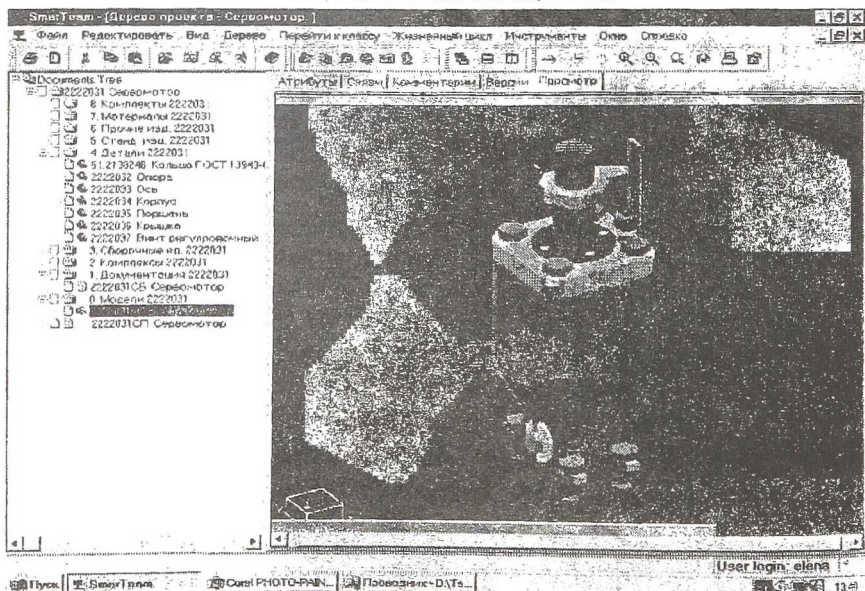


Рисунок 8 - Просмотр

На четвертой странице (*Версии*) записывается информация об изменениях данного объекта (обозначения предыдущих версий), т.к. важно учесть состояние данных на всех этапах жизненного цикла (ЖЦ) обучения: **Исходные, Промежуточные и Окончательные** (см. рис 1). Здесь удобно описать весь ЖЦ существования изделия и перейти к формированию компьютерной поддержки конструкторского подразделения предприятия.

На пятой (*Просмотр*)—слайд с изображением выбранного объекта (рис. 8).

Закладки этих пяти страниц расположены сверху учетной карточки и являются основными рабочими разделами при проектировании.

На шестой странице (*Дополнит.*) записывается вспомогательная информация—характеристики иерархических связей. Например, указывают номер зоны на сборочном чертеже, где расположен данный объект, номер позиции на чертеже, количество объектов в сборочной единице, дата установления связи. Закладка этой страницы расположена в нижней части раздела учетной карточки (*Атрибуты*). Там же указаны классы объектов, с которыми может быть установлена логическая связь.

В заключение следует отметить, что организация ИП описанной структуры позволяет создать среду для реализации концепции сквозного обучения студентов на факультете и может служить ядром для описания других производственных и учебных подразделений.

Список литературы

1. Г. Буч. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения: Пер. с англ.
2. Л. И. Зильбербург, С. М. Марьяновский, Е. И. Яблочников. Cimatron^{it} – компьютерное проектирование и производство. Под общей редакцией С. М. Марьяновский – СПб.: КПЦ «Мир», 1998. – 166 с.; ил.
3. Product Data Management Enablers A White Paper by: the OMG (object Management Group), 1996.
4. Системы PDM на Web-серверах Internet: САПР и графика Январь, 1998, с. 68-76/ С. Локшин, С. Ротков.
5. Быков В. П. Методическое обеспечение САПР в машиностроении. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1989. – 255 с.