

Походенко Виталина Алексеевна, аспирантка кафедры ПО ЭВМ ХТУРЭ. Научные интересы: идентификация механизмов цветового зрения человека, информатика. Адрес: 312131, Украина, Харьков, п/о "Коммунист-1", уч. гор. ХГАУ, д.34, кв. 39, тел.: 40-94-46, 99-78-32.

Тарасова Татьяна Геннадиевна, инженер. Научные интересы: математические модели зрения человека,

программирование. Адрес: 310018 Украина, Харьков, ул. Балакирева, 46, кв. 60, тел. 33-74-18.

Шабанов-Кушнаренко Сергей Юрьевич, д-р техн. наук, ведущий научный сотрудник кафедры ПО ЭВМ ХТУРЭ. Научные интересы: идентификация механизмов интеллекта человека, информатика. Адрес: 310058, Украина, Харьков, ул. Культуры, 11, кв 31, тел. 40-94-46.

УДК 528.002+681.51

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА "ИнГИС"

*ТКАЧЕНКО В.Ф., БАБИЙЧУК С.В., ГУБА Н.И.,
ТРИШИН В.В., ЧЕЛОМБИТЬКО В.Ф.*

Рассмотрены назначение, функции, структура разработанной авторами инструментальной геоинформационной системы (ИнГИС), предназначенной для создания, просмотра и управления ГИС-проектами. Даны определения основных понятий геоинформационных систем. Приведены примеры объектов и областей использования ИнГИС, а также примеры функциональных задач, решаемых разработанной системой.

Разработка ГИС-проектов с использованием объектного подхода [1] предполагает предварительное обследование и структуризацию объекта на иерархические уровни с выделением элементов на каждом из них, которые имеют собственный набор атрибутивных данных, представляющих интерес для пользователя. При этом элементы более высокого уровня иерархии состоят из элементов нижнего уровня, которые, в свою очередь, также могут быть разложены на элементы более низкого уровня. Нижний уровень абстракции и количество уровней иерархии исходного сложного объекта определяется целями и набором решаемых задач, которые ставят перед собой разработчики конкретного ГИС-проекта. Этот этап работы выполняется совместно разработчиком ГИС-проекта и его заказчиком вручну. Кроме этого, на предварительном этапе происходит согласование функций справочной системы ГИС-приложения, а также перечень функциональных задач, интересующих заказчика.

Вся дальнейшая работа по созданию ГИС-проекта конкретного объекта (предприятия, населенного пункта) с согласованной структурой данных и перечнем функций должна возлагаться на некий инструментальный программный комплекс, который в соответствии с терминологией, приведенной в [2], носит название инструментальная ГИС.

Разработанная ИнГИС относится к классу инструментальных геоинформационных.

При разработке данной системы авторы ставили перед собой следующие цели:

- определить основными объектами, на которые ориентирована система, регионы, населенные пункты (инженерные сети, земельные участки, недвижимость и пр.), предприятия. Графический материал этих объектов может быть представлен как на планшетах (М: 1:500, 1:2000), так и в виде схем;
- обеспечить оперативную автоматизированную настройку системы на любой конкретный объект из

перечисленных и генерацию справочной ГИС данно-го объекта;

- разработать универсальный, для данной предметной области, блок процедур модификации и редактирования ГИС-проекта;

- обеспечить коммуникабельность системы (импорт/экспорт внутреннего представления данных в графические и текстовые форматы);

- разработать блок типовых функциональных задач и задач пространственного анализа.

Для организации данных в ИнГИС зафиксированы следующие понятия, отслеживающие иерархическую структуру приложения:

Приложение (объект) – объект реального мира (населенный пункт, предприятие, инженерная сеть и др.), для которого выполняется ГИС-проект.

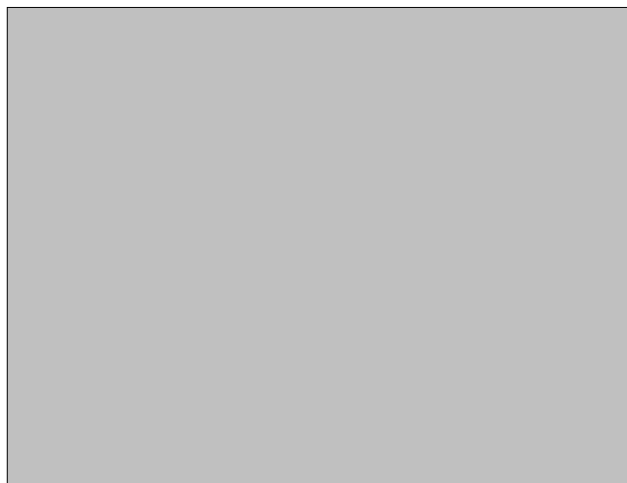
Проект – структура данных, включающая графическую информацию, а также базу данных текстовой информации об объекте (предприятии).

Тема – логическая совокупность данных (графическая информация и таблицы базы данных) для представления отдельной подсистемы объекта, например – водопроводная сеть, сеть газоснабжения.

Покрывтие – логическая совокупность данных об объектах темы, которые имеют общие характеристики (точечные объекты, линейные, полилинейные, полигональные и т.п.) Покрывтие состоит из графического представления объектов и таблицы базы данных с атрибутами объектов.

Объект ГИС состоит из графического представления (условного обозначения) некоторого элемента приложения, его графических атрибутов и записи в таблице базы данных покрывтия.

Функциональная схема ИнГИС представлена на рисунке.



Функции системы

Реализация основных функций системы основана на принципах объектно-ориентированного программирования (ООП), когда все необходимые свойства объектов ГИС (рисование, отрисовка по БД, запись,

выбор, перемещение и др.) описаны в виде соответствующих методов. Таким образом, реализация той или иной функции для приложения или его фрагмента сводится к выбору необходимых объектов и подключения соответствующих методов, воспроизводящих необходимое свойство.

Более подробное описание функций системы произведено с привязкой их к основным режимам ее работы, представленным на рисунке.

1. Создание проекта

В этом режиме ИнГИС под управлением «Менеджера проекта» обеспечивает создание графической и текстовой базы данных приложения после его предварительной структуризации. Графический материал приложения может быть как картографическим, так и схематическим. Для реализации этой задачи система поддерживает следующие возможности:

- ввод графической информации с помощью дигитайзера;
- импорт во внутренний формат DXF – файла;
- загрузка растровых файлов формата BMP;
- создание встроенным графическим редактором библиотеки векторных (растровых) символов приложения;
- автоматизированное создание схем приложения с разбивкой по темам. При этом обеспечивается рисование схемы по сетке или по растру с объектной привязкой и установкой символов и текста под любым углом;
- автоматизированное создание легенды приложения с разбивкой по темам;
- формирование произвольного количества тем и покрытий, необходимых для оптимальной декомпозиции (структуризации) приложения;
- присвоение элементам проекта пользовательских имен;
- автоматизированное создание необходимых классификаторов для ввода атрибутов;
- автоматизированное конструирование структуры текстовых баз данных с привязкой классификаторов к тем полям записей, где это необходимо;
- программная поддержка ввода атрибутов на основе предварительно созданных классификаторов. При этом заполнение таблиц данных может производиться в момент их создания или позже;
- проверка ссылочной целостности ГИС-проекта.

2. Просмотр (визуализация) объекта

В этом режиме ИнГИС производит визуализацию структурированной графики приложения с обеспечением необходимых сервисных функций, а также поэлементный просмотр баз данных атрибутов с обеспечением функций на уровне справочной ГИС, в соответствии с классификацией, приведенной в [2].

Для решения этих задач система поддерживает следующие возможности:

- создание «рабочего пространства» для просмотра (вывод на экран графического материала одной или нескольких тем);
- выбор (указывание) объекта ГИС с последующим изменением его цвета;
- выбор объекта ГИС и получение справки в специальной экранной форме о состоянии его атрибутов;
- множественный выбор объектов ГИС;

- масштабирование изображения (дискретное и «по окну») с учетом генерализации;
- сдвиг (прокрутка) изображения;
- изменение цвета графики, покрытия или фрагмента темы (аварийно отключаемый фрагмент сети, цепь запитки потребителя в электросетях и пр.);
- работа в координатах пользователя (мировых координатах);
- индикация легенды «рабочего пространства» (вкл/выкл);
- индикация работы навигатора на карте приложения (вкл/выкл).

3. Редактирование проекта

В этом режиме, с использованием режима визуализации, ИнГИС обеспечивает возможности модификации (редактирования) проекта. Этот режим имеет санкционированный доступ и обеспечивает автоматизированное ведение протокола работы. Для реализации этих целей система поддерживает следующие функции:

- формирование «рабочего пространства» для просмотра и редактирования (по аналогии с предыдущим режимом);
- удаление или добавление объекта ГИС, покрытия, темы (графический образ + текстовая БД);
- изменение объекта ГИС (переместить и/или изменить графический образ объекта и изменить содержимое атрибутивных данных). Редактирование может производиться как в целом по объекту ГИС (графика + текст), так и отдельно;
- ведение протокола;
- проверка ссылочной целостности проекта после редактирования.

4. Решение функциональных задач

ИнГИС ориентирована на решение трех крупных блоков задач, исходные данные для которых должны храниться в графических и текстовых базах данных проекта.

1. Блок задач двумерного и трехмерного пространственного анализа (определение расстояний, периметров, площадей, задачи на принадлежность, построение профилей, пространственных моделей). Ориентировочный перечень таких задач для типовой инструментальной ГИС приведен в [2].

2. Блок поддержки сложных запросов пользователя.

Реализован в виде конструктора SQL – запросов по базе данных с индикацией результата запроса в текстовом окне и в графике. Кроме этого, в данном блоке реализуются также групповые запросы из графики.

3. Блок специфических для приложения функциональных задач. Конкретный набор таких задач согласовывается с заказчиком ГИС-проекта. Для инженерных сетей это могут быть задачи: гидравлического расчета сети, оптимальной локализации аварийного участка, выбора оптимального пути доставки аварийной бригады к месту аварии, оптимальной реконструкции инженерных сетей при развитии жилых массивов.

5. Документирование материалов

В этом режиме ИнГИС позволяет выводить графическую информацию на принтер и плоттер, а текстовую – на принтер по формам, согласованным с заказчиком. Для получения более информативных графических документов желательно иметь в составе рабочей станции цветной принтер.

6. Импорт/экспорт графики и текста

ИнГИС имеет встроенный модуль преобразования распространенных текстовых и графических форматов во внутренний, и наоборот. В качестве таковых для данной системы определены форматы DBF (для текста) и DXF (для графики).

Перечисленные функциональные возможности ИнГИС позволяют использовать ее в качестве удобного отечественного инструментального средства, обеспечивающего оперативную реализацию ГИС-проектов для различных приложений и с различными уровнями функциональных возможностей: от справочной ГИС до системы диспетчеризации и ситуационного управления технологическими процессами конкретного объекта.

Примерами таких ГИС-проектов могут быть: муниципальные ГИС для различных сегментов городского хозяйства (недвижимость, инженерные сети, земельные ресурсы и др.), электронные кадастровые системы (комплексные кадастры регионов), ГИС-предприятий с возможностями диспетчеризации и управления режимами работы вспомогательного энергетического хозяйства и основными технологиями.

Программная система разработана в среде Borland Delphi и предназначена для эксплуатации под управлением 32-разрядной ОС WINDOWS NT (WINDOWS-95) на ПЭВМ не ниже: 486 DX4, ОЗУ – 8 Мб, SVGA, с сетевым оборудованием.

Литература: 1. Гради Буч. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения/Пер. с англ. К.: Диалектика, 1992. 519 с. 2. Программно-аппаратное обеспечение, фонд цифрового материала, услуги и нормативно-правовая база геоинформатики. Ежегодный обзор. М: ГИС-ассоциация, 1996. Вып. 2 (1995). 325 с.

Поступила в редколлегия 22.03.98

Ткаченко Владимир Филиппович, канд. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой ИКГ ХТУРЭ. Адрес: 310166, Украина, Харьков, ул. Акад. Ляпунова, 11, кв. 25, тел. 40-93-78, 45-27-72.

Бабийчук Станислав Викторович, старший научный сотрудник кафедры ИКГ ХТУРЭ. Адрес: 310180, Украина, Харьков, ул. Отакара Яроша, 17б, кв. 45, тел. 40-93-78, 32-84-50.

Губа Николай Иванович, доцент кафедры ИКГ ХТУРЭ. Адрес: 310093, Украина, Харьков, ул. Скорохода, 24, кв. 56, тел. 40-93-78, 72-02-12.

Тришин Владимир Вячеславович, научный сотрудник кафедры ИКГ ХТУРЭ. Адрес: 312154, Украина, Харьковская область, Харьковский район, пос. Буды, ул. Октябрьская, 86, тел. 40-93-78.

Челомбитко Виктор Федорович, старший преподаватель кафедры ИКГ ХТУРЭ. Адрес: 310075, Украина, Харьков, ул. 3-го Интернационала, 11, кв. 67, тел. 40-93-78, 94-26-85.

УДК 519.687

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

ДЮБКО Г.Ф., СЕРДЮЧЕНКО В.Я., СОЛОВОВА С.А.

Рассмотрены некоторые аспекты применения компьютерных обучающих систем (КОС), касающиеся повышения эффективности учебного процесса, проводимого с применением КОС, а также снижения трудоемкости их разработки. Приведен пример использования интеллектуальных возможностей КОС при контроле знаний.

Применение компьютера в обучении – проблема многогранная и комплексная. Компьютер предоставляет как обучаемому, так и обучающему новые возможности, которые реализуются путем создания программных продуктов, имитирующих изучаемые процессы и сам процесс обучения. Поэтому компьютерное обучение необходимо рассматривать с различных точек зрения: методической, программной, прикладной.

Двумя основными и взаимосвязанными аспектами компьютерного обучения являются методика использования КОС, которая предъявляет те или иные требования к программному продукту, и технология создания КОС, результатом которой явля-

ется программный продукт. Рассмотрим эти два аспекта подробнее.

Одной из зарекомендовавших форм КОС являются электронные учебники. В настоящее время выработалась структура такого учебника: оглавление с возможностью выбора нужного материала; раздел обучения, где обучающийся может пассивно (путем чтения) или активно (путем некоторых манипуляций) изучать учебный материал; самоконтроль, позволяющий обучаемому определить для себя степень усвоения материала; контроль – выполнение контрольной работы с выставлением оценки. Существенным является то, что в разделе обучения учебный материал подается небольшими порциями. Каждая порция должна представлять определенную сущность изучаемого предмета. После изучения такой сущности обучаемый отправляется в режим самоконтроля, где ему предлагаются упражнения по использованию данной сущности в различных употреблении. При ошибочном ответе самоконтроль, в зависимости от типа ошибки, отправляет обучающегося к повторению соответствующей порции учебного материала с определенным комментарием и рекомендациями.

Создание электронного учебника как в методическом плане, так и в плане программной реализации – работа весьма трудоемкая. В существующих системах создание электронного учебника требует тесного сотрудничества программиста и специалиста в предметной области. Наиболее трудоемкой операцией является связывание текста изучаемого материала с самоконтролем и возможные переходы между различными режимами.