

УДК 004.9

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИС НА ОСНОВЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

Цветков В.Я., д.т.н., профессор, **Дышленко С.Г.**, к.т.н., МГТУ МИРЭА, Москва, Россия, E-mail:cvj7@mail.ru

Аннотация. В статье описано проектирование геоинформационной системы. Описан адаптивный подход проектирования. Описаны программные средства позволяющие проводить адаптацию геоинформационной системы к задачам пользователя. Показаны преимущества адаптивного проектирования и настройки информационных систем.

Ключевые слова. геоинформатика, геоинформационные системы, информационные системы, проектирование информационных систем, адаптация информационных систем.

DESIGN GIS ON THE BASED TOOLS

Tsvetkov V.Y., DtechSci. Prof., **Dyshlenko S.G.**, Ph.D., MSTU MIREA, Moscow, Russia
E-mail:cvj7@mail.ru

Abstract. The article describes the design of a geographic information system. Described adaptive design approach. Describes the software allowing to carry out adaptation of geographic information system to user tasks. The advantages of adaptive design and customization of information systems.

Keywords. geoinformatics, geoinformation systems, information systems, information systems, adaptation of information systems

Развитие общества требует более эффективного управления информационными ресурсами, овладения новыми средствами и методами обработки информации. В качестве такого инструмента применяют геоинформатику [1], которая дает новые методы обработки информации. Основным подходом для решения этой проблемы является применение информационных систем и во многих случаях геоинформационных систем. Современные геоинформационные системы (ГИС) [2, 3] широко применяются для решения научных и практических задач, таких как:

- планирование и управление на городском, региональном и федеральном уровнях,
- комплексное многоаспектное изучение природно-экономического потенциала в пределах регионов,
- проектирование и эксплуатацию нефтепроводов и транспортных магистралей,
- экологический мониторинг и др.

Все требования к разнообразным ИС и ГИС удовлетворить сложно в одном варианте системы. Например, требования разных пользователей могут противоречить

одно другому [4]. Разные пользователи используют разные интерфейсы и разные форматы данных

Практически для решения многих задач необходимо создавать свои, специализированные информационные или геоинформационные системы. Это неизбежно приводит к задаче проектирования таких систем. Классическое проектирование информационных систем [5], называемое еще каскадным базируется на различных ГОСТах. Его принципиальная схема показана на рис. 1.



Рис.1. Каскадная схема канонического проектирования ИС

Поскольку процесс проектирования основан на последовательном переходе от одного этапа к другому, то такой подход называется каскадным. При этом каждый этап включает большое число подэтапов, что существенно усложняет процесс и увеличивает время проектирования и внедрения системы.

Для пользователя такой подход неприемлем, поскольку требует больших временных, финансовых и трудовых затрат. Кроме того, решение ряда задач по декомпозиции и проектирования многим пользователям не по силам. Это обусловлено тем, что многие задачи проектирования согласно схеме на рис.1 лежат не в предметной области пользователя, а в предметной области проектирования.

Для упрощения процесса проектирования и адаптации к конкретным задачам пользователя в ГИС «Панорама» предусмотрен иной подход. Пользователь получает готовую ГИС «Панорама» в базовом комплекте и избегает трудоемких этапов.

Однако базовый комплект снабжен специальным механизмом, который позволяет адаптировать этот базовый комплект под конкретные задачи пользователя.

Другими словами, пользователь осуществляет проектирование только на трех этапах, которые осуществляют в следующие последовательности: модернизация, тестирование, сопровождение.

При таком подходе все действия пользователя лежат в его предметной области, и задача принципиально решается его силами без использования услуг профессионалов проектировщиков.

Из классического канонического проектирования пользователь применяет только подход "as-is" → "to-be".

Это означает, что исходный базовый комплект рассматривают как модель "как есть" ("as-is"), которая отражает существующие в комплекте функции, операции и возможности. Проектируемый комплект рассматривается как модель "как должно быть" ("to-be"), которая - отражает необходимые изменения базового комплекта под запросы пользователя.

При использовании этого подхода целесообразно создать и использовать технологию отслеживания ошибок (bug tracking). Она позволяет не только иметь единое хранилище ошибок, но отслеживать их повторное появление, накапливать статистику ошибок, повысить контроль и эффективность исправления ошибок, и выявлять наиболее нестабильные компоненты системы.

Кроме того, эта технология позволяет более эффективно поддерживать связь между группой профессионалов разработчиков базового комплекта и группой пользователей адаптирующих данный комплект под свои задачи.

Технологическая схема адаптивного проектирования приведена на рис.2. Как видно она включает намного меньше этапов и требует меньших ресурсов.

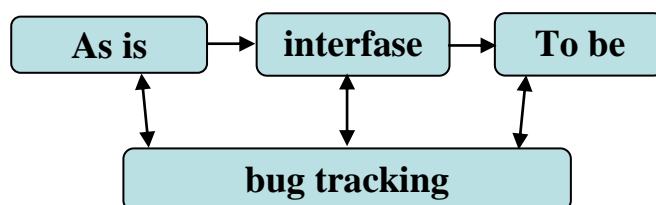


Рис.2. Схема адаптивного проектирования

Особенностью подхода, разработанного в КБ «Панорама», является необходимость введения некоего интерфейса по преобразованию базового комплекта в комплект, необходимый пользователю.

Реализация этого интерфейса может осуществляться по разному. Простейший подход – разработка нормативных и инструктивных документов для того, чтобы

пользователь мог вручную преобразовать модели "as-is" → "to-be". Это решение можно назвать ручным.

В КБ «Панорама» предложен автоматизированный подход, еще более упрощающий действия пользователя. Это специальный инструментарий разработчика **GIS ToolKit**.

GIS ToolKit - это набор компонент для создания ГИС-приложений в среде визуального программирования Delphi и C++ Builder. Набор ГИС библиотек может использоваться на языках C++, C#, Visual Basic, Java, PL/SQL и других. Используя более 25 компонент и набор классов **GIS ToolKit**, программист получает удобный доступ к картографической информации. Визуальные компоненты поставляются в исходных текстах с примерами приложений, документацией в электронном виде, доступен встроенный Help. Инструментарий обеспечивает быстрое создание приложений или добавление в готовые системы возможностей по работе с электронными картами

Использование **GIS ToolKit** предполагает знание принципов создания приложений в среде Delphi и C++ Builder из отдельных компонент.

На рис.3. приведена структура ГИС - приложений, создаваемых посредством GIS ToolKit

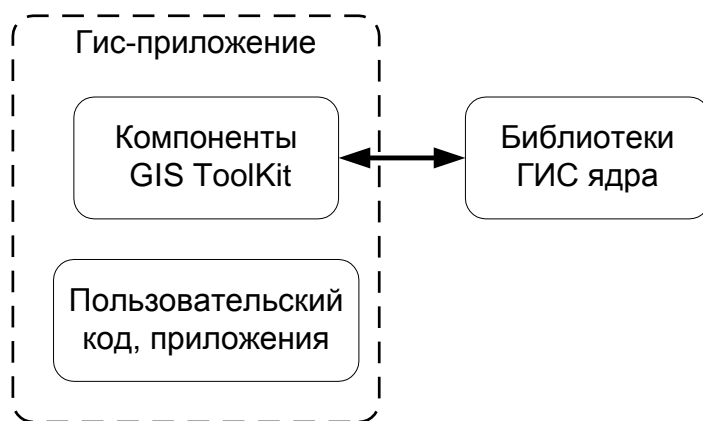


Рис.3. Структура Гис приложения

Ядром ГИС-приложения является компонент TMapView, отвечающий за отображение картографической информации. Любое ГИС-приложение должно содержать как минимум один экземпляр этого компонента.

Система GIS ToolKit не накладывает ограничений на количество применяемых компонент в одном приложении. Каждый экземпляр компонента TMapView организует

работу с одним районом работ. Ограничение на количество ссылок на один и тот же район работ не накладывается.

Все остальные компоненты должны быть связаны с одним из компонентов TMapView. Компоненты, взаимодействующие друг с другом, должны быть связаны с одним и тем же компонентом TMapView. Взаимосвязь компонентов осуществляется посредством свойства MapView, объявленном в каждом компоненте GIS ToolKit. Для организации взаимодействия объектов достаточно установить в это свойство ссылку на выбранный компонент TMapView.

Основой **GIS ToolKit** является специализированная система управления базами данных электронных карт Карта 2008, которая позволяет создавать на основе практически любых исходных материалов векторные электронные карты, растровые электронные карты, матричные электронные карты (матрицы высот рельефа, матрицы высот объемов местности, матрицы свойств участков местности).

Визуализация содержимого базы данных электронных карт производится в условных знаках, принятых для топографических, обзорно-географических, кадастровых и других видов карт. Широкие полномочия предоставляются для создания (добавления) пользовательских условных знаков с учетом специфики владельца информации или факторов внешнего воздействия. При этом система поддерживает без каких-либо дополнительных временных затрат различные системы координат и проекции.

Представление электронной карты на дисплее является многослойным и может создаваться путем комбинирования растрового вида карт и фотоматериала, векторных объектов местности, матриц свойств местности (матрица высот, матрица экологически опасных участков местности, матрица проходимости местности и т.д.) и пользовательских данных, выводимых на карту средствами интерфейса Windows.

Редактирование информации электронной карты выполняется с помощью сервисных функций системы. Создание, перемещение, удаление, копирование, изменение объектов электронной карты - это далеко не полный перечень возможностей системы.

Изображение карты может выводиться на различные внешние устройства, поддерживаемые Windows, что позволяет получать высококачественные твердые копии электронных карт с нанесенной пользователем обстановкой.

Отдельные фрагменты электронной карты могут быть сохранены, как метафайлы системы Windows, для дальнейшего использования в любых прикладных задачах в качестве иллюстративного материала.

Объекты векторной электронной карты могут быть логически связаны с внешней реляционной базой. Поддерживаются различные форматы баз данных (FoxPro, dBase, Paradox, Access и другими) средствами, встроенными в среду Delphi. Записи БД связываются с объектами через уникальный идентификатор.

GIS ToolKit обеспечивает полный комплект функций системы управления картографической базой данных:

- получение картографической информации из иерархической структуры базы данных электронных карт, имеющей уровни: район работ, лист карты, слой отображения объектов, объекты местности;
- редактирование содержимого базы данных на уровне объектов местности: добавление, обновление, удаление, копирование, восстановление, геокодирование;
- поддержка различных проекций и систем координат;
- визуализация содержимого баз данных в условных знаках, принятых для топографических, обзорно-географических, кадастровых и других видов карт, быстрый скроллинг и масштабирование изображения, изменение состава отображаемых объектов;
- совместное отображение и вывод на печать векторных, растровых и матричных данных, встроенных в карту OLE документов;

Таким образом, использование данного подхода [6] позволяет осуществлять адаптивное проектирование ГИС средствами пользователя разработчика и не прибегать к услугам профессиональных проектировщиков.

Список литературы

1. Майоров А.А. Состояние и развитие геоинформатики // Международный научно-технический и производственный журнал «Науки о Земле». Выпуск 03-2012.- с.11-16.
2. Дышленко С.Г., Демиденко А.Г., Железняков В. А., Цветков В.Я. Новые возможности ГИС "Панорама // Кадастр недвижимости. – 2010. - №3(20). –с.101-103
3. Цветков В.Я, Дышленко С.Г. Трехмерное геоинформационное моделирование в ГИС «КАРТА 2011»// Инженерные изыскания. -2012. - № 10. - с.45-47
4. Цветков В.Я.. Дышленко С.Г. Применение ГИС «Панорама» при инженерных изысканиях. // Инженерные изыскания. -2009. - № 12. - с.46-48
5. Поляков А.А., Цветков В.Я. Прикладная информатика: Учебно-методическое пособие / Под общ.ред. А.Н. Тихонова- М.: МАКС Пресс. 2008 - Часть.1 - 788 с.
6. Инструкция по установке программных продуктов: Профессиональная ГИС КАРТА 2008, Инструментарий разработчика GIS ToolKit, векторизатор Панорама редактор, ГИС Сервер 2008. - Ногинск, Панорама 1991-2009. - 34 с.