

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СПРАВОЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СРЕДЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*С.А. Самодумкин*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, samodumkin@bsuir.by*

Abstract. In work the technology of designing of geoinformation systems of help appointment is considered. Their application in the environment of remote training is specified.

Развитие и популяризация справочных систем и среды Интернет позволяет реализовать информационную потребность пользователей. В ряде предметных областей, в которых важно территориальное местоположения объектов, целесообразно использовать геоинформационные технологии, направленные на визуальное отображение удовлетворяющих конкретному запросу пользователя объектов. В рамках систем дистанционного обучения это позволяет дополнительно реализовать и межпредметные или междисциплинарные связи. Эта связь четко прослеживается в таких областях человеческого знания как биология, география, история, а также применительно к сфере туризма и организации отдыха.

Современные информационно-поисковые или справочные системы в рамках рассматриваемой предметной области позволяют ответить на запросы пользователей типа «Что это?». На практике это наиболее массовый тип запроса, который во многих системах поддержан и специальным видом его задания. Что касается геоинформационных систем, то в таких системах в качестве объектов и содержания выступают конкретные физические объекты местности и, соответственно, появляется необходимость в реализации запроса «Где это находится?».

С другой стороны, кроме реализации, хотя и массовых типов запросов «Что?» и «Где?», для удовлетворения информационной потребности пользователей требуется над объектами местности осуществлять и более сложные типы запросов: запросы основных свойств и характеристик объектов местности, связей с другими объектами, аналогий и прочие. Таким образом, чем больше типов запросов поддержано в системе, тем выше ее интеллектуальные способности, и соответственно, сфера применения. При этом отметим, что типы запросов соответствуют достаточно сложным вопросам и могут быть отнесены к интеллектуальным вопросам «Почему?», «Как связаны?», «В чем сходства/различия» и т.п.

Реализация интеллектуальных вопросов предполагает особый способ представления информации в компьютерной системе, который позволяет представлять объекты предметной области и устанавливать связи или отношения между ними. Причем применительно к географическим объектам дополнительно устанавливаются топологические связи между объектами.

Таким условиям удовлетворяют модели, построенные на основе семантических сетей, и в настоящее время есть программные средства и технологии, позволяющие описывать предметные знания на языке семантических сетей. В частности, такой технологией является OSTIS [1] – открытая семантическая технология проектирования интеллектуальных систем.

Целью данной работы является повышение качества прикладных геоинформационных систем справочного назначения за счет их интеллектуализации, в основе которой лежит построенная в виде семантической сети онтология объектов местности.

Каждый объект местности принадлежит одному из классов объектов местности, для которого выделены основные, присущие только ему, семантические характеристики. Особо отметим, что метрические характеристики таким свойством не обладают. Для указания семантических свойств классам объектов местности используется разработанный и ныне действующих в Республике Беларусь классификатор топографической информации, отображаемой на топографических картах и планах городов ОКРБ 012-2007 [2].

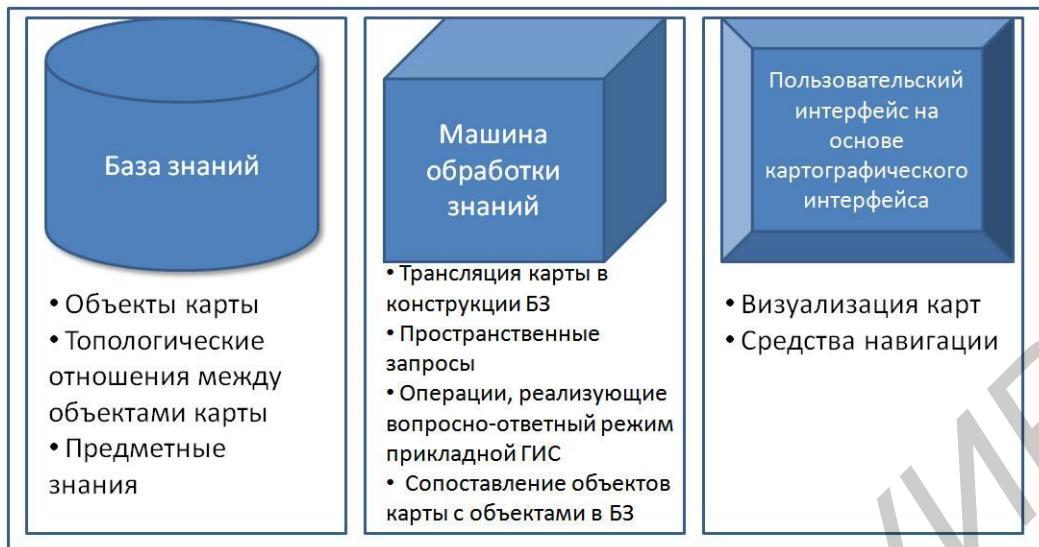
Согласно данному классификатору каждый класс объектов на карте однозначно задается классификационным кодом. Иерархия классификатора имеет восемь ступеней классификации и состоит из кода класса, кода подкласса, кода группы, кода подгруппы, кода отряда, кода подотряда, кода вида, кода подвида. Таким образом, уже заданы родовидовые связи, отражающие соотношения различных классов объектов местности, а также установлены характеристики конкретного класса объектов местности. В связи с тем, что задаются основные свойства и отношения не конкретных физических объектов, а их классов, то такая информация является по отношению к конкретным объектам местности метаинформацией.

На сегодняшний момент для задания метаинформации предметной области целесообразно использовать предметные онтологии. В итоге онтология объектов местности представляет собой дерево классификации. Для каждого класса объектов местности установлены родовидовые связи и характерные для этого класса объектов характеристики, т.е. заданные отношения и семантические атрибуты.

На нижней ступени классификации, т.е. для заданного класса объектов местности, устанавливаются признаки, характерные для данных классов объектов, которые в свою очередь делятся на количественные и качественные. Количественные признаки задаются бинарными ориентированными отношениями, которые связывают конкретную переменную определенного класса объектов местности (т.е. конкретный объект местности) со значением количественного признака, а качественные признаки задаются дугами принадлежности объектов местности к возможному значению из множества всевозможных значений качественного признака. Для каждого класса объектов местности задана продукция, устанавливающая для любой переменной, принадлежащей определенному классу объектов местности, присущие этому и только этому классу объектов признаки.

Таким образом, предложенная онтология объектов местности и способ ее формального задания позволяют описать все основные классы объектов местности и установить для этих классов набор признаков, характерных для рассматриваемого класса объектов местности, что в свою очередь позволяет в дальнейшем создать базу знаний объектов местности с уже установленными родовидовыми отношениями, а также семантическими атрибутами [3].

В соответствии с общими принципами проектирования интеллектуальных систем по технологии OSTIS выделяются компоненты баз знаний, машина обработки знаний и пользовательский интерфейс [1]. Спецификой рассматриваемого класса систем является, во-первых, способ кодирования исходной информации об объектах местности и ее интеграция с предметными базами знаний, во-вторых, особый вид операций, реализующих пространственные запросы, и, в-третьих, новый вид пользовательского интерфейса – картографический интерфейс. На рис. 1 представлены компоненты семантической технологии проектирования интеллектуальных геоинформационных систем справочного назначения.



**Рисунок 1-** Базовые компоненты интеллектуальных геоинформационных систем справочного назначения

При проектировании компонентов геоинформационной интеллектуальной системы справочного назначения необходим компонент пользовательского интерфейса, обеспечивающий работу с картами. В общем виде такой компонент условно включает: модуль разбора карт в объекты карты; модуль отображения карты; модуль конвертирования картографических данных во внутренние графовые структуры; модули установления топологических отношений между объектами карты.

В совокупности данные компоненты системы дают пользователю необходимый набор функциональных возможностей для работы с картами.

Подводя итог, необходимо отметить, что предложенный в работе подход к представлению в базе знаний объектов местности на основе технологии OSTIS позволяет использовать разработанные компоненты как непосредственно для проектирования интеллектуальных геоинформационных систем справочного назначения, так и использовать на уровне многократно используемых компонентов карты местности.

Практическое применение рассмотренного подхода к проектированию и реализации интеллектуальных геоинформационных систем справочного назначения позволит создавать прикладные системы, используемые в среде дистанционного обучения.

Работа выполнена при поддержке гранта БРФФИ-РФФИ Ф10Р-148 «Исследование фундаментальных проблем формализации подмножества естественного языка для информационно справочных систем с естественным языковым интерфейсом».

#### *Литература*

1. Проект OSTIS [Электронный ресурс]. – 2010. - Режим доступа: <http://www.ostis.net>. – Дата доступа: 10.11.2011
2. Цифровые карты местности. Топографическая информация, отображаемая на топографических картах и планах городов / ОКРБ 012-2007.
3. Крючков, А.Н. Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах / А.Н. Крючков, С.А. Самодумкин, М.Д. Степанова, Н.А. Гулякина; Под науч. ред. В.В.Голенкова. – Мн.: БГУИР, 2006.