

# ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО «В РУКАХ» КАДАСТРОВОЙ СИСТЕМЫ

## Процесс создания информационной кадастровой системы с использованием теории графов применительно к объектам почтовой связи

**М.М. МАХМУДОВ,**  
директор ГУП «Центр научно-технических  
и маркетинговых исследований UNICON.UZ»,  
кандидат технических наук

Разработка информационных систем в последнее время становится все более пространственной задачей, решаемой региональными органами управления и коммерческими структурами: банками, транспортными ведомствами и т. п. Проекты такого рода по своему масштабу могут быть небольшими, средними, большими и уникальными. Примерами последних являются системы банковской сферы, государственной налоговой службы, государственной таможенной системы и др. Обычно такие уникальные проекты характеризуются многоуровневой структурой автоматизации, сложной технологией функционирования, базой данных большого объема и/или высокой сложности, временем жизни, превышающим срок жизни оборудования. Одним из таких проектов является информационная кадастровая система почтовой связи (ПС).

Обработка кадастровых данных, хранящихся в базе государственной кадастровой службы объектов ПС, позволяет получать информацию, наиболее полно характеризующую

объект и сопоставляющую ее с другими объектами, что повышает ценность этой информации, призванной помочь при управлении экономическими ресурсами.

Как известно, управление – это наука о принципах и методах управления различными системами, процессами и объектами. Имеются четыре наиболее общих подхода к теории управления: процессный, системный, ситуационный и универсальный. В нашем случае используется системный подход, который сложился на базе общей теории систем и применяется во всех областях знания, хотя и по-разному. Он является самым динамичным и подходит для решения практически любой задачи.

Концептуальную схему, в которой типы системных задач определены совместно с методами их решения, называют универсальным решателем системных задач (УРСЗ). В различных контекстах, связанных с разными традиционными областями науки, техники и др., а также в междисциплинарных исследованиях УРСЗ должен рассматриваться

в первую очередь как методологическое средство, предположительно использующее информационные технологии. Успех применения системного подхода и анализа при решении сложных задач во многом определяется современными возможностями информационных технологий. Располагая этим средством, можно обращаться к нему всякий раз, когда в процессе решения какой-то проблемы возникает необходимость решения системных задач. Роль УРСЗ представлена на рис. 1.

В работе УРСЗ выделяются два уровня операций:

1) исследователь достаточно близко знаком с базовым языком УРСЗ, чтобы сформулировать интерпретацию своей задачи в виде системной задачи. В этом случае исследователь или пользователь может сам определить интерпретированную задачу в терминах УРСЗ. Этот уровень на рисунке представлен внутренними прямоугольниками;

2) многие системные исследования достаточно сложны, так что исследователь может содержательно

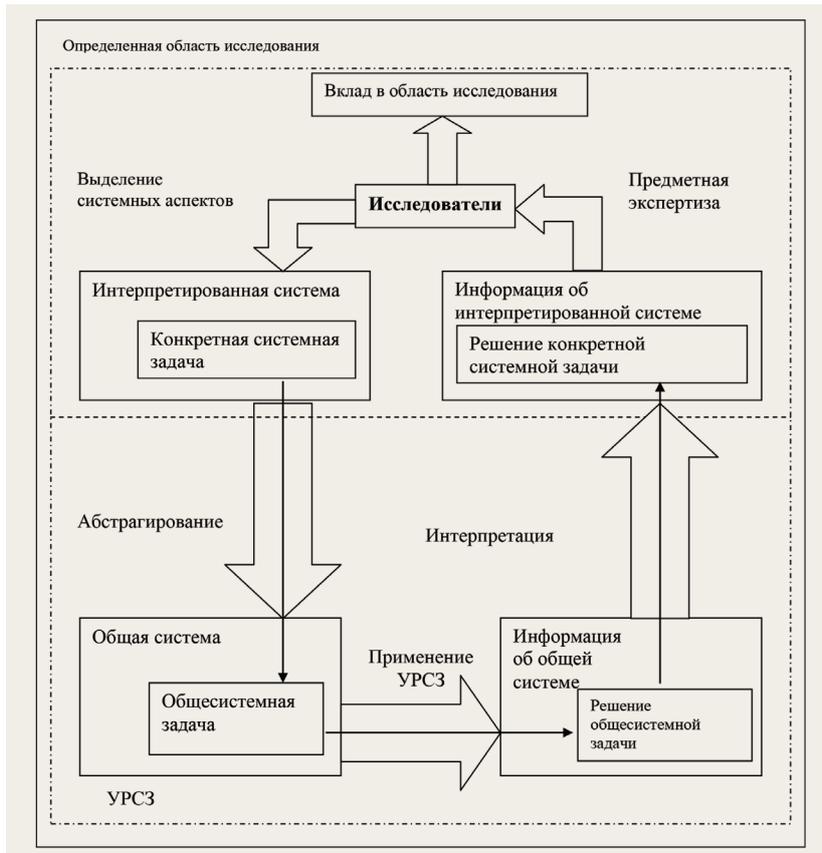


Рисунок 1 – Схема процесса применения УРСЗ

использовать больший объем информации, чем это требуется для решения определенной системной задачи. В данном случае необходимо разработать процедуры, производящие преобразования из интерпретированной в общую систему. Основываясь на информации, сопровождающей это преобразование, УРСЗ может перевести новую информацию относительно общей в термины интерпретированной системы. Этот уровень на рисунке представлен внешними прямоугольниками.

Использование УРСЗ или аналогичных разработок науки о системах требует введения интерфейса между вовлеченными в исследования дисциплинами. Он состоит из двух альтернативных процессов – абстрагирования и интерпретации. Такая схема УРСЗ может с успехом применяться в технике, медицине или управлении, т. е. проектирование систем, их тестирование, диагностика, принятие решений и т. д.

Конечно, настоящая схема УРСЗ не рассматривается как окончательная версия, т. к. рано или поздно обнаружатся новые системные понятия и задачи, которые не будут укладываться в эту структуру. Отсюда следует, что УРСЗ может развиваться во взаимодействии с пользователем, а системные задачи – содержательные подзадачи общих задач, возникающих в традиционных дисциплинах науки, техники и других областях человеческой деятельности.

Составной единицей информации (СЕИ) называют единицу

информации, состоящую из совокупности других единиц информации, ассоциативно связанных между собой. Единицу информации, входящую в СЕИ, называют составляющей единицей информации. Примером СЕИ может быть совокупность единиц информации, представленная на любом носителе с predetermined их расположением. Составные единицы информации обладают определенной структурой. Существуют различные способы представления структуры СЕИ. Каждый из них отображает состав СЕИ, упорядоченность, составляющих, уровни составных и составляющих. Наиболее распространенными способами представления структуры СЕИ являются графический и аналитический, например, теория графов [1].

Многие структуры и документы, представляющие практический интерес в информатике, могут быть представлены графами.

Для разных областей применения виды графов могут различаться направленностью, ограничениями на количество связей и дополнительными данными о вершинах или ребрах. Например, документ «Сведения о земельном участке», представленный в таблице, можно представить в виде графа с разделением его на составляющие, изображенные на рис. 2.

Общая часть С1 содержит следующие составляющие: P1, P2, P3. Предметная часть С2 содержит P4, C21, P7, P8, P9, P10. Оформительская часть С3 – P11, P12, P13.

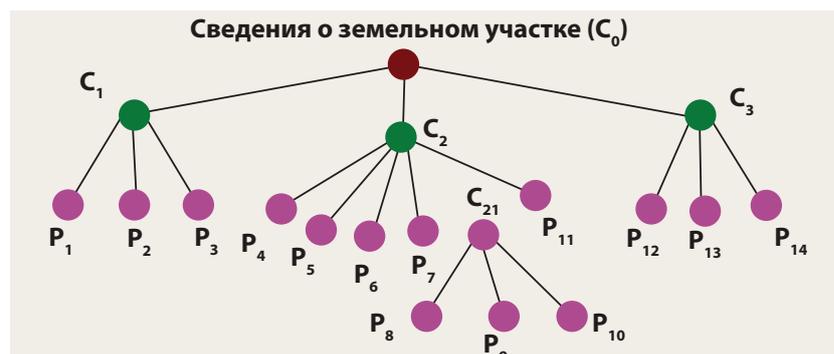


Рисунок 2 – Граф документа

Таблица – Сведения о земельном участке

Номер показателя	Наименование показателя	Показатель
01	Почтовый адрес земельного участка	100111 г. Ташкент, ул. Ташкентская, 1
02	Кадастровый номер земельного участка	12345678912345
03	Вид права	Владение постоянное
04	Срок пользования (аренды), лет	–
05	Правоустанавливающий документ:	Решение Хокимията города Ташкента
	кем выдан	Хоким города Ташкента
	номер документа	222
	дата выдачи	01.01.2000
06	Площадь земельного участка, отведенного под объект, м2	1000

Методика построения структурного графа для документа заключается в следующем. Каждой составляющей в документе ставится в соответствие вершина графа. Последовательно выделяемые вершины соединяются линиями, которые указывают на соподчинение выделенных составляющих. Вершина, которая является корнем графа, ставится в соответствие документу «Сведения о земельном участке». Вершинам второго, уровня ставятся в соответствие выделенные части документа – С1, С2, С3 и т. д. С помощью графов можно представить структуру СЕИ любой сложности. Такой метод широко применяется в исследованиях экономической информации, при моделировании информационных систем, расчете объемов различной информации.

При аналитическом представлении структуры СЕИ после идентификатора ставится точка «.», открываются круглые скобки. После

имеет следующий вид:

С0. (С1. (Р1, Р2, Р3), С2. (Р4, Р5, Р6, Р7, С21. (Р8, Р9, Р10), Р11), С3. (Р12, Р13, Р14)).

Таким образом, графическое и аналитическое представления СЕИ взаимно обратимы.

Так, например, с помощью ориентированных графов, можно смоделировать отраслевую структуру построения системы кадастровых объектов, в котором вершины – это субъекты, а дуги (ориентированные ребра) – законодательные акты, положения, инструкции и другие нормативные документы, регламентирующие сбор кадастровой информации, которые в свою очередь представляют вершины для подразделений (филиалов) и т. д. (рис. 3).

При систематизации работ по сбору и обработке кадастровой информации построение структуры базы данных кадастровых объектов связи и системы по ее формированию «Кадастр ОС» (Кадастр

перечисления объектов связи) проходит по такой же принципиальной схеме. Например, иерархическая схема структуры предприятий почтовой связи в древовидном изображении представлена на рис. 4.

Таким же образом можно смоделировать структуру построения самой системы кадастровой информации, в которой вершины – это информация, а дуги – формы предоставления данных и аппаратно-программный комплекс для осуществления сбора, и обработки кадастровой информации (рис. 5).

Согласно этой модели схема взаимосвязей вершин и дуг в построении кадастровых данных и их практического использования наглядно представлены на рис. 6, 7.

Одним из способов представления графа в информатике является матрица смежности – таблица, где как столбцы, так и строки соответствуют вершинам графа. В каждой ячейке матрицы записывается число, определяющее наличие связи от вершины-строки к вершине-столбцу (либо наоборот). Согласно такому способу граф можно представить как таблицу, состоящую из определенного количества столбцов и строк, в которые в соответствии с установленными свойствами, записываются данные. Реляционная модель данных организует и представляет данные в виде таблиц или реляций.

Реляция – это простая двумерная таблица, состоящая из строк и столбцов данных. Элементарная структура таблицы – «строка + столбец». Множество данных различного характера и количества могут храниться в одной или нескольких таблицах в хорошо упорядоченном и структурированном виде.

Для хранения информации в структурированном виде служат различные платформы баз данных и системы по их управлению. Основные идеи современных информационных технологий базируются на концепции, согласно которой

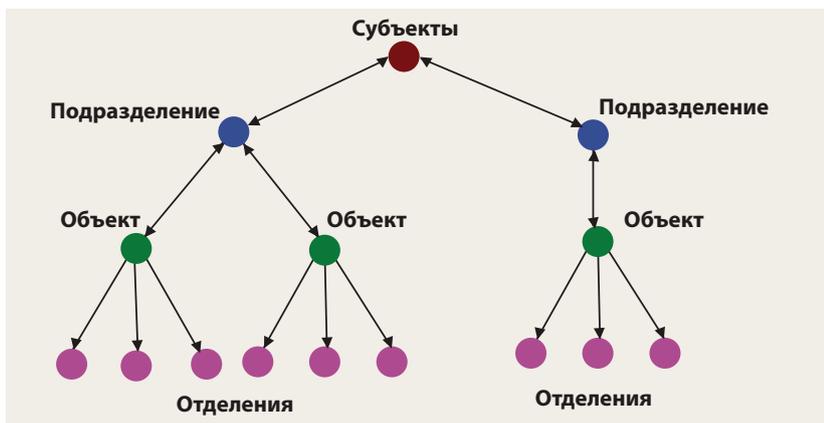


Рисунок 3 – Схема структуры построения системы кадастровых объектов связи

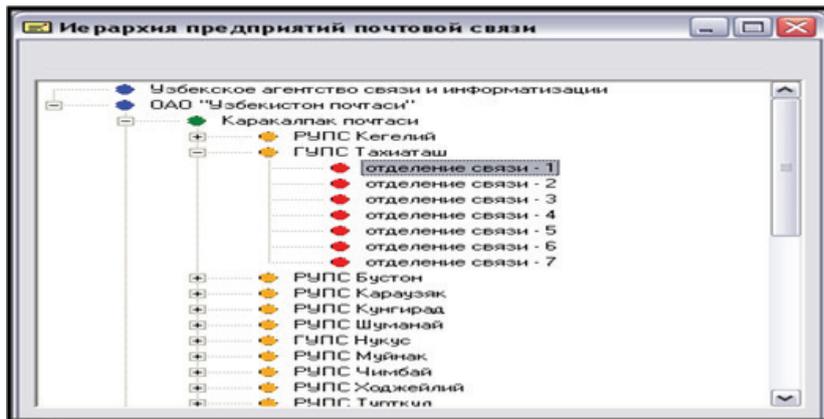


Рисунок 4 – Схема иерархической структуры предприятий почтовой связи

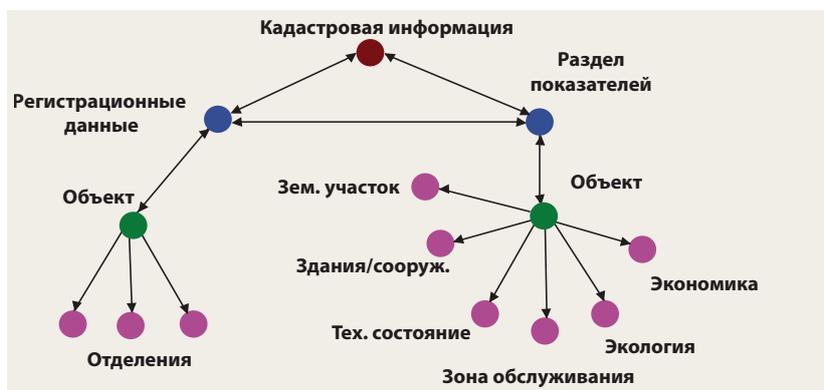


Рисунок 5 – Структурная схема системы сбора кадастровой информации

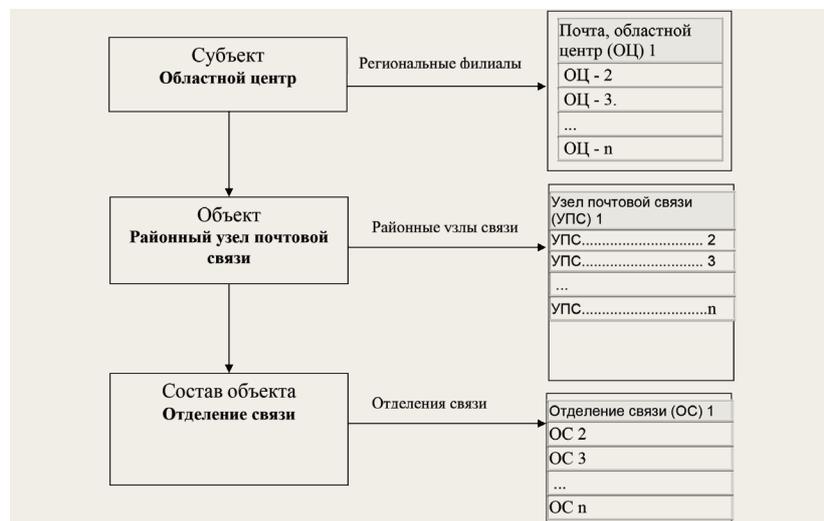


Рисунок 6 – Структурная схема представления кадастровой информации в базе данных

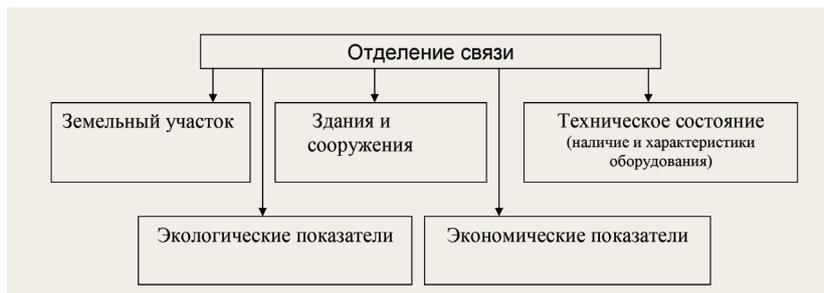


Рисунок 7 – Структурная схема представления разделов в базе данных

данные должны быть организованы в базы данных с целью адекватного отображения информации и удовлетворения информационных потребностей пользователей.

Заметим, что на кадастровую информацию могут влиять изменения некоторых параметров объекта контроля, которые, как правило, носят случайный характер. В этой связи возникает вопрос, как часто необходимо собирать кадастровую информацию. Поэтому с целью получения близких к истине кадастровых данных необходимы статистические исследования (путем наблюдений, измерений и т. д.) изменения параметров объекта.

Далее путем обработки полученных данных методами математической статистики [2] можно определить оптимальные моменты сбора кадастровых данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Омельченко, А.Б. Теория графов. Изд-во МЦНМО, 2018. – 416с.
2. Кремер Н.Ш. Математическая статистика. Учебник и практикум. – М.; изд-во Юрайт, 2018. – 259 с.

Ташкент – Минск