

ВИЛА ОРТЕГА ХОСЕ ХОАКИН

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ
ПОСТРОЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА
ОСНОВЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ
ДААННЫХ**

Специальность 25.00.35 - геоинформатика.

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва - 2004

Работа выполнена в Московском государственном университете геодезии и картографии (МИИГАиК).

Научный руководитель: доктор технических наук,
профессор Майоров А. А.

Официальные оппоненты: Доктор технических наук,
профессор Цветков В. Я.
кандидат географических наук,
Лебедева Н. Я.

Ведущая организация: Государственный научно-внедренческий центр
геоинформационных систем и технологий
«ГОСГИСЦЕНТР»

Защита диссертации состоится «28» декабря 2004 г., в 16 часов в аудитории 321 на заседании диссертационного совета Д.219.143.03 при Московском государственном университете геодезии и картографии (МИИГАиК) по адресу: 105064, Москва, Гороховский переулок, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК).

Автореферат разослан «~~27~~» ~~ноября~~..... 2004 г.

Ученый секретарь

Диссертационного совета



Ю. М. Климов

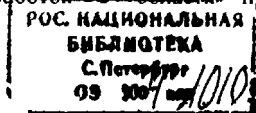
Актуальность темы диссертационной работы Для принятия решений на всех уровнях государственного и муниципального управления необходимы информационные ресурсы. Информацию содержат в себе, как правило, разнотипные, не связанные между собой источники - базы данных, геоинформационные проекты, электронные архивы документов и т. п. Эти источники находятся в разных организациях, функционируют в разных программных средах, ведутся в соответствии с разными регламентами.

Компьютерные технологии в управлении департамента Киндио (Колумбия) представляют собой сложный синтез геоинформационных программ (Arc-Info, ArcGis, Acad Map и т. д), экспертных программ (SSPS, MathCad, Statistica, ERDAS и т. д.) и прикладных программ (E-master, Project и т. д.), а также различных графических и текстовых редакторов, векторизаторов и выверов. Они обеспечивают программную поддержку сбора, хранения, поиска, анализа и отображения данных по социально-экономическому развитию департамента.

Разработка методик и программ для создания единых горизонтальных геоинформационных систем является одной из сложных и актуальных задач геоинформатики. Особенно в наше время, когда практически во всем мире районы и города переходят на самоуправление и самофинансирование.

Предлагаемая мной горизонтальная геоинформационная система в управлении департамента Киндио - это не только библиотека данных. Ее без преувеличения можно назвать особой информационной моделью существования региона. В ее задачу входит дифференцировать благосостояние членов общества и получить факторную классификацию территории.

Актуальность проблемы, ее недостаточное научное обоснование в современной геоинформатике обусловили выбор темы диссертации, предопределили цели и задачи проведенных исследований. Внедрение и эксплуатация предлагаемой геоинформационной системы позволит существенно повысить качество разработок в области применения



геоинформационных систем (мониторинг и наблюдение за развитием социально-экономических показателей). А также увеличить скорость обмена информацией между удаленными друг от друга базами данных разных учреждений.

Цели диссертационной работы: создание единой геоинформационной системы на основе территориально распределенных баз данных, разработка методики ее построения.

Основные задачи исследования:

1. Разработать методологию создания горизонтальной геоинформационной системы на основе территориально распределенных баз данных.

2. Выработать методику доступа к территориально-распределенным базам данных.

3. Выработать методику составления карт использования земель по результатам дистанционного зондирования для интеграции в единую геоинформационную систему на основе территориально-распределенных баз данных.

4. Разработать методику оценки результатов районирования данной территории.

Методы решения поставленных задач. Задачи решались в соответствии с общепринятой методикой выполнения научных исследований. То есть обобщение и анализ предшествующих исследований, выработка рабочих гипотез и концепций, аналитические исследования, разработка технологических процессов и методического их обеспечения.

Научная новизна Элемент новизны состоит в создании новой технологии создания единой геоинформационной системы на уровне региона и приложении ее к практике. Предлагаемая разработка прикладного характера повышает эффективность анализа геоданных, качество нужной информации при принятии решений, а также снижает себестоимость всего процесса обработки информации.

1. Впервые предложена программа удаленного доступа к территориально- распределенным базам данных.

2. Предложена методика выбора необходимых параметров для проекта геоинформационной системы на основе математического подхода.

3. Предложена методика построения модели предметной области для создания структуры баз данных и, соответственно, модель данных по принципу системности (система разбивается на подсистемы выделением управляющих и управляемых элементов). Синтаксис представления модели предметной области - вербальное описание с последующей математической обработкой (метод экспертных оценок).

4. Предложена методика создания метаданных и оценки качества данных, в том числе и результирующих карт.

5. Предложена методика интеграции данных результирующих дистанционного зондирования типа ASTER.

Теоретическое и практическое значение. С теоретической точки зрения предлагаемая работа позволила усовершенствовать технологию сбора, хранения, анализа и выдачи электронных геоинформационных данных. С практической точки зрения была создана горизонтальная геоинформационная система, которая работает в режиме реального времени и на основе которой увеличивается эффективность составления текстовых и графических отчётов в три раза. Кроме того была создана программа для удаленного доступа к базам данных.

Актуальность. Данное направление является передовым в области геоинформатики и вообще в области практического применения ГИС-технологии. Необходимость проанализировать картографические данные, накопленные в географических информационных системах, возникает все чаще. Прежде всего, это актуально для управленческих структур, владеющих большими массивами информации, на основе которой принимаются решения. В этом также нуждаются специалисты, оценивающие и прогнозирующие состояние какой-либо области человеческой деятельности,

- например, рынков сбыта продукции, экологии, социально-экономического состояния регионов и т. д. Нарастающие информационные потоки в современном обществе, разнообразие информационных технологий, усложнение решаемых на компьютере задач увеличивают нагрузку на пользователя этих технологий. Стоит задача перенести проблему выбора и принятия решений с человека на ЭВМ. Одним из путей решения этой задачи является применение аналитических горизонтальных геоинформационных систем, которые могут быть составной частью ГИС.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследований докладывались на 57-й и 58-й научно-технических конференциях студентов, аспирантов и молодых ученых МИИГАиК, а также на международных конференциях - 59-й юбилейной конференции студентов и аспирантов «225 лет МИИГАиК», 4-м международном конгрессе «Геоматика-2004» (Куба). Обсуждения велись на заседаниях кафедры информационно-измерительных систем Московского государственного университета геодезии и картографии, на 5-м международном конгрессе по топографии в Кали (Колумбия).

Публикации: по теме диссертации опубликованы 6 статей.

Структура и объем диссертации: диссертационная работа состоит из введения, 4 главы, заключения, приложений, списка литературы и глоссария основных определений. Общий объем работы составляет: 148 страниц, 16 таблиц, 26 рисунков. Список литературы включает 55 наименований.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулированы цели и задачи исследований, научная новизна и практическая значимость проведенной работы.

В первой главе проведен обзор истории развития и современного состояния вопроса о создании геоинформационных систем и конкретно о горизонтальных геоинформационных системах на уровне регионов на основе

территориально распределенных баз данных. Рассматриваются разные способы создания горизонтальных геоинформационных систем, их преимущества и недостатки, а также технические возможности их применения.

Каждый департамент Республики Колумбия представляет собой достаточно целостную систему в рамках общего понятия о геосистемах. Административные районы и территории местного самоуправления, муниципальные образования являются геосистемами более низкого ранга.

С целью выявления и анализа геоинформационных ресурсов, необходимых для региональных исследований, потребовалось провести специальное инвентаризационное обследование.

На начальном этапе обследования сформировались определенные принципы его проведения:

1. Принцип оценки информационной среды получения и использования геоинформации. Сюда входят такие параметры, как фиксация и оценка целей и методов сбора геоинформации.

2. Принцип использования различных методов обследования. Разнообразие видов геоинформации и ее возможного представления вынуждает применять разные методы обследования. Основными были метод интервью и метод анализа документальных источников.

3. Принцип специального обследования картографической информации. Здесь предполагалось оценить пространственный аспект информации и доли геоинформации в общем ее объеме, провести детальный анализ картографического обеспечения.

4. Принцип оценки тенденций и изменений в состоянии и потреблении геоинформационных ресурсов. Необходимость этого вызвана частыми реорганизациями в сфере управления природопользованием, общей децентрализацией управления и изменением приоритетов в ходе развития региона.

5. Принцип обследования всех форм информации. К ним относятся личные банки данных (архивы), личностные мнения, суждения. Последнее особенно важно при оценке достоверности информации, степени ее использования и т. д.

6. Принцип учета многоуровневого строения информационных процессов.

7. Организационный принцип обследования. Принимается во внимание, что ресурсы геоинформации накапливаются преимущественно в ведомственных организациях.

8. Принцип исследования возможности активизировать геоинформационные ресурсы. Это позволяет оцепить перспективы использования и качество геоинформации.

Во второй главе изложена методика создания единой геоинформационной системы для департамента Киндио.

Анализ проектируемой системы

При проведении проектных работ, требования ISO 9004 выражаются в требовании по формированию технологического процесса выполнения работ и организации системы управления качеством проектирования.

Результаты системно-аналитического обследования **Функция**
данного этапа в проекте: определение первичных данных для организации работ.

Результаты этапа анализа проектируемой системы **Функция**
этого этапа в проекте: классификация проектируемой системы и ее подсистем, определение прототипов по всей системе и ее подсистемам, сбор проблемно-ориентированных данных, формирования банка данных по вариантам построения системы.

Синтез системы

Целью данного этапа является получение технического облика геоинформационной системы, наиболее полно отвечающего требованиям технического задания.

Высокоуровневое проектирование Функция данного этапа: выбор архитектуры системы.

Описание методики выполнения работ Для выбора оптимального варианта проектируемой системы формируется морфологическая матрица, содержащая возможные варианты реализации отдельных функций системы. Затем осуществляется многокритериальная оптимизация решений.

В качестве основных критериев выступают:

- технологическая реализуемости системы;
- соответствие требованиям;
- минимальная стоимость.

Приоритет критериев задается упорядоченным рядом локальных критериев.

В качестве решающего правила используется правило максимизации функции полезности на базе весовых коэффициентов важности критерия.

Варианты решений, рассматриваемые в качестве альтернатив при построении системы. Для выполнения синтеза сформируется морфологическая матрица возможных вариантов построения системы на базе вариантов решений.

Для учета совместимости все варианты построения на базе альтернативных и безальтернативных решений должны рассматриваться совместно. В качестве безальтернативных решений выступают:

1. Выполнение рутинного анализа (отчетность для Управления губернатора);
2. Выявление неисправностей, координирование действий Системы Сбора Данных;
3. Передача данных;
4. Обеспечение проведения графических работ;
5. Обеспечение редактирования первичных данных;
6. Импорт данных из других прикладных систем для формирования консолидированной отчетности.

Для получения согласованных оценок вариантов построения системы необходимо определить базовый вариант построения системы (вариант, относительно которого должны быть получены оценки).

В качестве базового варианта примем вариант построения системы

$A_2^1 \cup A_1^2 \cup A_3^3 =$ (Передача информации на верхний уровень пунктами сбора первичной информации; Хранилище данных организуется на 1-ом уровне (Центральное Хранилище Данных), все остальные уровни имеют доступ на чтение данных к этому хранилищу по глобальной сети; Децентрализованная система оперативных баз данных).

В качестве базовой шкалы примем $[-3,-2, -1,0,1,2,3]$ с соответствующими лингвистическими переменными [очень мало, намного меньше, меньше, равно, больше, намного больше, очень много].

Для оценки возможных решений на базе данных необходимо определить функцию предпочтения и степень важности каждого критерия для данной задачи. Функцию предпочтения для данной задачи можно представить в виде:

$$P_i = K_1 P_1^i + K_2 P_2^i - K_3 P_3^i, \quad (1)$$

где:

P_j^i - j -ая критериальная оценка значения i -го физического фактора;

K_i - "вес" критерия.

В качестве метода определения значимости критерия будем использовать метод, базирующийся на предпочтениях лица, принимающего решение.

Для определения весовых коэффициентов используем метод, аналогичный методу "строчных сумм". Информация по коэффициентам важности для различных критериев приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2.

КРИТЕРИИ	К1	К2	К3	
К1 - (Техническая реализуемость)	1	1	1	3(0.5)
К2 - (Соответствие требованиям)	0	1	1	2(0.3)
К3 - (Стоимость)	0	0	1	1(0.2)

В случае, если критерий, указанный в строке таблицы, не менее важен чем в заголовке, то на пересечении столбца и строки ставится 1, иначе - 0.

В случае равной важности - 1, в случае, если критерий менее важен - 0.

При составлении таблицы 1.2. эксперт базировался на следующих гипотезах.

1. Для технических систем критерий технической реализуемости является доминирующим.
2. Критерий соответствия требованиям более важен, чем стоимость системы.

Таким образом, функция предпочтения в данном проекте имеет вид:

$$P_i = 0.5 \cdot P_{i1} + 0.3 \cdot P_{i2} - 0.2 \cdot P_{i3}, \quad (2)$$

На основе выше сказанного, можно заключить, что оптимальным решением является вариант:

A₂ U A₁² U A₂³ U S Передача информации на верхний уровень пунктами сбора первичной информации; Хранилище данных организуется на 1-ом уровне (СБД), все остальные уровни имеют доступ на чтение данных к этому хранилищу по глобальной сети; Децентрализованная система оперативных баз данных.

Третья глава посвящена созданию модуля дистанционного доступа к территориально-распределённым базам данных и определению параметров местной системы координат с целью унификации картографической основы единой геоинформационной системы.

1. Интерфейс удаленного доступа к территориально-распределённым базам данных

После анализа проблемы создания геоинформационной системы на уровне региона, обнаружилось что почти 75% денежно-человеческих и временных ресурсов уходило на приобретение информации. Для решения данной задачи была создана специальная программа для удалённого доступа к источникам информации.

1.1 Технологическая платформа

Наиболее перспективным в плане развития государственных информационных систем масштаба департамента и/или национального масштаба видится направление, базирующееся на использовании технологии web-служб. Web-службы представляют собой распределенные приложения, предоставляющие пользователям и другим приложениям данные и услуги, используя Интернет (Internet) в качестве общедоступного места сбора и распространения информации.

Доступ приложений к web-службам осуществляется с использованием стандартных web-протоколов и форматов данных: HTTP, XML, UDDI, SOAP.

Пользователи web-служб могут посылать и принимать сообщения, используя язык XML, что позволяет устанавливать связь между любыми XML-совместимыми системами, устройствами и приложениями. Переход от жестко связанных RPC-систем к слабосвязанным системам, основанным на обмене сообщениями, позволяет создавать компоненты web-служб независимо друг от друга и упрощает интеграцию этих компонентов.

1.2 Технология создания удалённого доступа к хранилищам данных государственной информационной системы масштаба департамента

В качестве одной из базовых технологий для удалённого доступа государственной геоинформационной системы масштаба департамента рассматривается технология, основанная на web службе - TrisoftDDS (Distributed Data Service). Эта технология разрабатывается научно-технической фирмой «Трисофт» и обеспечивает построение горизонтальных территориально распределенных гетерогенных информационных систем (ТеРГИС).

Технология TrisoftDDS позволяет быстро создавать, поддерживать и легко модифицировать системы, источниками данных для которых служат уже существующие информационные комплексы. Это происходит без нарушения работоспособности последних и обеспечивает удаленный регламентированный многопользовательский доступ к источникам данных различного типа через сети Internet/intranet.

Источниками данных в ТеРГИС могут служить реляционные базы данных, ГИС проекты, OLAP кубы, файлы различных типов (документы MS Office, изображения, html документы и т.п.).

Распределенная служба данных TrisoftDDS позволяет скрыть от внешнего пользователя сложные и в большинстве случаев не нужные ему особенности структуры сложных источников данных и способов подключения к ним. Вместо этого пользователь получает псевдонимы подключений и файловых директорий, реальные параметры которых

хранятся в реестре web-сервера, на котором расположен DSServer. Такая схема дает широкие возможности защиты данных и разграничения прав доступа к информации.

2. Государственная геодезическая сеть (RGQ-2000) департамента Киндио

Для унификации местоположения объектов геоинформационных систем и сведения их в единую национальную систему координат в Киндио были созданы геодезическая, нивелирная и гравиметрическая сети (RGQ-2000). Данная работа была привязана к геоцентрической системе координат для Южной Америки SIRGAS-1997. Сеть состоит из 58 точек, которые равномерно распределены по материке.

Система SIRGAS является сгущением глобальной геодезической сети ITRF в Латинской Америке. С целью унифицировать все геодезические сети всех стран Латинской Америки в 1995 году было решено провести сгущение государственных геодезических сетей в рамках этой системы.

На основе принятого решения в Колумбии начались работы по созданию новой геодезической сети. Данную работу проводит Географический Институт Августин Кодаззи (ИГАК). Сеть состоит из 60 GPS-точек, 5 из них входят в состав Latinoамериканской системы координат СИРГАС (SIRGAS) и 16 принадлежат системе геодезической сети КАСА.

2.1 Параметры преобразования координат системы MAGNA начала координат Bogota для департамента Киндио

До создания новой системы координат на территории Колумбии действовала система ARENA с началом координат Bogota (Астрономическая обсерватория города Боготы). Данная система координат была принята в 1943 г. с международным эллипсоидом 1924 года (Hayford). В 60-х годах

государство проводило работы по сгущению сети. В итоге были получены около 11000 точек первого, второго и третьего классов.

Хотя набор готовых к использованию картографических проекций, референц-эллипсоидов и систем геодезических координат очень широк в програмных обеспечениях, используемых в гис-киндю, нет конкретного набора для автоматического преобразования координат в местную систему координат района Киндио и, на оборот, в систему WGS84. В связи с этим, на основе созданной геодезической сети на данной территории, было определено смещение центра эллипсоида по трём координатам и поворот его относительно этого центра по трём углам: плановое смещение $(\Delta X, \Delta Y, \Delta Z)$, 3 угла поворота (ω, ψ, ξ) и элемент масштабирования (Δ) (рис. 1):

$$\mathbf{T} + (\mathbf{1} + \Delta)\mathbf{R}\mathbf{U} - \mathbf{X} = \mathbf{0} \quad (3), \quad \text{где:}$$

$\mathbf{X} = (X, Y, Z)\mathbf{T}$ геоцентрическая система координат (эллипсоид WGS84),

$\mathbf{U} = (U, V, W)\mathbf{T}$ местная система координат (Datum Bogota),

$\mathbf{T} = (\Delta X, \Delta Y, \Delta Z)\mathbf{T}$ преобразующий вектор между системами WGS84 и Bogota,.

$(\mathbf{1} + \Delta)$ масштабный коэффициент между системами WGS84 и Bogota,

$\mathbf{R} = \mathbf{R}_3(\omega)\mathbf{R}_2(\psi)\mathbf{R}_1(\xi)$ множитель ортогонального поворота вокруг местной системы координат.

Полученные результаты следующие:

Параметры смещения: $\Delta X = 307; \Delta Y = 304; \Delta Z = -318,$

Масштабный коэффициент: $\Delta = 0,$

Элементы поворота: $\omega = 0; \psi = 0, \xi = 0.$

На основе этих элементов были добавлены параметры референц-эллипсоида и системы координат в стандартный список, поддерживаемый ERDAS.

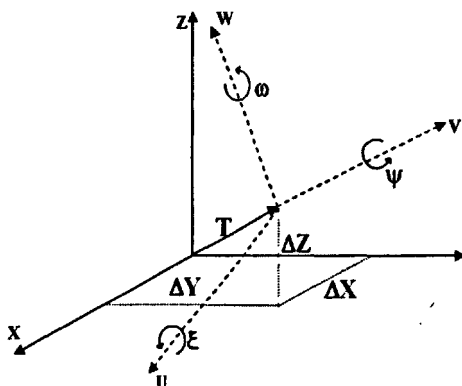


Рис.1 Преобразование Гельмерта

В четвертой главе излагается разработанная методика создания геоинформационной системы на основе территориально-распределённых баз данных для администрации губернатора, на примере анализа социально-экономических показателей, а также использование результатов дистанционного зондирования в картографическом обеспечении единых геоинформационных систем.

Структура технологии:

1. Ввод данных, контроль, хранение и отображение социально-экономических показателей - как первичных, так и вторичных, - а также ввод графической информации в виде электронных карт и аэрокосмических снимков.
2. Преобразование, анализ, синтез и интерпретация геоданных.
3. Моделирование экономического состояния департамента в виде классификации или районирования территории.
4. Экспертный прогноз возможного поведения явления.
5. Вывод отсчетов или представление данных в печатном или в электронном виде.

6. Проверка классификации.

Задачи первого этапа - в части графической информации - решаются с помощью Географического института Августин Кодази (главное управление геодезии и картографии Колумбии) для унификации и норматизации картографической основы и методологии обновления карт, а также с помощью системы ASTER. В аспекте числовых данных задача будет решаться с помощью программы DDSServer.

Задачи 2, 3, 4 решаются общепринятым социально-экономическим способом и на основе теории экспертных оценок.

Для выбора оптимального количества и необходимых показателей проектируемой горизонтальной геоинформационной системы использовались два способа.

В первом случае формируется морфологическая матрица, содержащая самые влияющие факторы. Затем осуществляется многокритериальная оптимизация решений. Приоритет критериев задается упорядоченным рядом локальных критериев. Как решающее используется правило максимизации функции полезности на базе весовых коэффициентов важности критерия.

При втором способе применяется метод Дельфи. В нем выставление индивидуальных оценок сочетается с последовательным ознакомлением всех членов экспертной группы с мнениями остальных и корректировкой первоначальных оценок. Таким образом, метод Дельфи есть экспертный метод комплексного анализа альтернативных управленческих решений, основанный на их генерации в процессе мышления. Он проводится группой высококвалифицированных специалистов с целью отобрать наиболее рациональное для данной ситуации решение.

Шестой этап осуществляется с помощью модуля контроля результатов классификации территории. Он основывается на проверке соответствия между данными баз данных и данными полевых проверок, при этом вычисляется коэффициент Коэна:

- случайно выбирается определенное количество точек из всех полученных классов, на которые районировалась территория;
- полученные точки после полевых работ проверяются на соответствие истинным значениям;
- заполняется матрица ошибок классификации, вычисляется коэффициент соответствия по формуле Коэна и сравнивается с допустимыми значениями для корректировки анализов и прогнозов:

$$K = \frac{d - q}{N - q} \quad q = \sum \frac{n_c * n_r}{N}, \quad (4)$$

где: d - сумма диагональных элементов матрицы результатов измерений;

n_c - сумма элементов по классу результатов измерений;

n_r - сумма элементов по классу теоретических результатов.

Применение Геоинформационной системы. Сложность и взаимозависимость технических, организационных, социально-экономических и других аспектов управления в органах власти любого государства приводят к тому, что принятие управленческого решения неизбежно затрагивает десятки и даже сотни разнообразных факторов. Они настолько переплетены друг с другом, что выделить и проанализировать их обычными аналитическими методами невозможно.

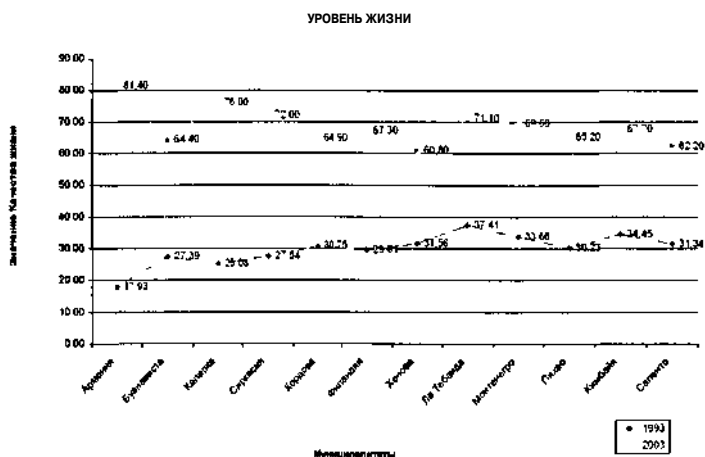


Рис 2 Уровень жизни по муниципалитетам в 1993 и 2003 годах

В работе приводится пример использования для этих целей геоинформационной системы. Были выделены несколько факторов, описывающих положение социально-экономического состояния в департаменте Киндио (рис. 2). По результатам поиска в базе данных построены графики уровня жизни по состоянию на 1993 год и на 2003 год. При этом выяснилось, что среди людей, получающих льготы по медицинскому страхованию, около половины не принадлежат к низшим социальным слоям, которым эти льготы и полагаются.

Использование космических снимков. Рациональное использование земель - важный экономический показатель для лиц принимающих решения в органах власти. В качестве основного параметра был выбран экономический фактор. То есть получение и обработка первоисточников (аэрофотоснимков и космических снимков), построение тематических цифровых карт требуемого масштаба и качества осуществлялись с наименьшими затратами.

Для достижения поставленной задачи было проведено исследование нескольких спутниковых систем съемки, в том числе Landsat, SPOT, «Ресурс-О» и ASTER. Сравнение проводилось по техническим возможностям: параметры орбиты, территориальный охват съемки, характеристики съемочной аппаратуры. Особые требования выдвигались к получаемым снимкам - это количество спектральных диапазонов и разрешение. Не менее важными показателями являлись доступность материалов съемки и стоимость. Также учитывалась возможность получить бесплатные снимки и цифровые модели рельефа (ЦМР) на основе этих снимков.

Анализ показал, что снимки и ЦМР спутниковой системы ASTER в настоящее время распространяются по всему миру бесплатно. Они легкодоступны. Съемочные системы имеют высокое пространственное разрешение, средний охват, то есть удовлетворяют всем перечисленным

требованиям. Поскольку съемка ведется в видимом, среднем и тепловом инфракрасных оптических диапазонах, составлять планы использования земель по данным ASTER в полной мере возможно.

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Технология автоматического создания тематических карт масштаба 1:100000 для территории департамента Киндио на основе результатов обработки данных дистанционного зондирования охватывает теоретические исследования, лабораторные обработки снимков, полевые наблюдения и сбор данных с других территориально распределенных баз геоданных. Предлагаемая методология позволяет создать следующие карты: индексация растительности, почвы, классификация использования земель и цифровая модель местности. Работы проводились в программе ERDAS.

Во время полевых работ идентифицировалась спектральная зональность местных растений в разные периоды и создавалась спектральная библиотека растительности и почвы.

Контроль результатов классификации территории. Основывался на проверке соответствия между данными баз данных и данными полевых проверок, вычисления проводились на основе определения коэффициента Коэна.

В заключении приведены основные выводы и рекомендации, сделанные по результатам диссертационной работы.

Выводы и основные результаты

1. Разработана технология оценки различных вариантов реализации компонентов геоинформационной системы.
2. Предложена структура территориально распределённой базы данных, включающая технологию её создания.
3. Разработана методика создания метаданных и оценки качества данных и в том числе результирующих тематических карт.

4. Разработана методика использования данных космических снимков.
5. Разработана методика создания и использования цифровых моделей рельефа.
6. Повысилась эффективности обработки данных в 3 раза.

Список публикаций

1. В. А. Буравлев, С. В. Сержников, А. А. Майоров, Х. Х. Вила. Горизонтальные информационные системы для органов власти на платформе TrisoftDDS // Информационные Технологии. 2003, № 6. С. 2-5.
2. V. Buravlev, S. V. Serezhnikov, A. A. Maiorov, Jose Joaquin Vila O. X Convencion International y Feria Informatica 2004. IV congreso International Geomatica 2004. Section infraestructura de datos espaciales. Metodologia para la creation de un sistema horizontal de information para el monitoreo socio-economico del departamento del Quindio (Colombia) a partir de bases de datos geograficamente dispersas. LaHabanaCuba 10 - 15 de mayo de 2004. Pp.89, 90.
3. A. A. Maiorov, N. V. Mazurov, Jose Joaquin Vila O. Diseño de un centro, de alto rendimiento, para el procesamiento de datos geograficos. X Convencion International y Feria Informatica 2004. Section infraestructura de datos espaciales. Metodologia para la creation de un sistema horizontal de information geografica para el monitoreo socio-economico del departamento del Quindio (Colombia) a partir de bases de datos geograficamente dispersas. La Habana. Cuba. 10 — 15 de mayo de 2004. Pp. 87,88.
4. V. Buravlev, S. V. Serezhnikov, A. A. Maiorov, Jose Joaquin Vila O. X Convencion International y Feria Informatica 2004. II Simposio International Gobierno en linea. Metodologia para la creation de un sistema horizontal de information geografica para el monitoreo socio-economico del departamento del Quindio (Colombia) a partir de bases de datos geograficamente dispersas. La Habana Cuba 10 - 15 de mayo de 2004. Pp. 322 - 324.

5. Х. Х. Вила Ортега, Майоров А. А. Технология создания горизонтальной геоинформационной системы с территориально-расспределёнными базами данных в Департаменте Киндио (Колумбия). Геоинформатика. Международная научно-техническая конференция, посвященная 225-летию МИИГАиК. - М., 2004. Стр. 32 - 35.
6. Лизмова Н. А., Х. Х. Вила Ортега., Майоров А. А. Применение ГИС-технологий для зонирования территорий при картографическом обеспечении выявления и прогнозирования природных рисков. Геоинформатика. Международная научно-техническая конференция, посвященная 225-летию МИИГАиК. - М., 2004. Стр. 245-248.

Подп. к печати 29.11.2004 Формат 60х90/16
Бумага офсетная Печ. л. 1,5 Уч.-изд. л. 1,5
Тираж экз.80 Заказ № 232 Цена договорная

МГУГиК
105064, Москва К-64, Гороховский пер., 4

№25230