МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ГОУ ВПО "ЯКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ М.К. АМОСОВА"

Биолого-географический факультет

Кафедра географии

Реферат

по дисциплине "Геоинформационные системе (ГИС)"

на тему:

Использование ГИС в муниципальном управлении

Выполнил: ст. IV курса гр. ГО-05

Кириллин Василий Васильевич

Проверила: Саввинова А.Н.

Якутск 2008

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение 3

Глава 1. Геоинформационная система (ГИС): понятие, программы 4

1.1. Понятие о Геоинформационной системе (ГИС) 4

1.2. Программное обеспечение ГИС 6

Глава 2. Использование ГИС в муниципальном управлении 10

2.1. Обзор научной литературы по использованию ГИС в муниципальном управлении 10

2.2. Сферы применения муниципальных ГИС в ОМСУ 16

2.3. ГИС как инструмент дежурства городской топографической основы 16

2.4. Муниципальная ГИС для жителей города 17

2.5. Градостроительная ГИС 17

2.6. Муниципальные ГИС 18

2.7. Подходы к проектированию МГИС 22

Заключение 26

Литература 27

# Введение

XXI век называют веком компьютеризации (информатизации) всей сферы жизнедеятельности человека: управления, образования, здравоохранения, сельского хозяйства и многих других сфер. Одним из бурно развивающих направлений компьютеризации является использование Геоинформационной системы.

Геоинформационная система (ГИС) в настоящее время внедряется во все сферы жизни человека, в том числе и в муниципальное управление, где она нашла разнообразные формы применения, речь о которой пойдет на данном реферате.

Объект исследования: Геоинформационная система.

Предмет использования: использование ГИС в муниципальном управлении.

Цель исследования: ознакомление с Геоинформационной системой, изучение использования ГИС в муниципальном управлении, выявление основных направлений ГИС в муниципальном управлении.

Для достижения нашей цели поставили следующие задачи:

* изучить научную литературу по данной проблематике;
* проанализировать ГИС-технологии и программы;
* выявить основные направления использования ГИС в муниципальном управлении;
* обобщить полученные данные.

При написании реферата опирались на данные журнала "ArcReview", на труды Берлянта А.М., на данные Интернет-сайта: www. dataplus. ru, www. gis. su.

## Глава 1. Геоинформационная система (ГИС): понятие, программы

##

### Понятие о Геоинформационной системе (ГИС)

**Геоинформационная система (ГИС)** – это программно-аппаратный комплекс, решающий совокупность задач по хранению, отображению, обновлению и анализу пространственной и атрибутивной информации по объектам территории. Одна из основных функций ГИС – создание и использование компьютерных (электронных) карт, атласов и других картографических произведений (Берлянт, 2001). Основой любой информационной системы служат данные. Данные в ГИС подразделяются на пространственные, семантические и метаданные.

**Пространственные данные** – данные, описывающие местоположение объекта в пространстве. Например, координаты угловых точек здания, представленные в местной или любой другой системе координат. Семантические (атрибутивные) данные – данные о свойствах объекта. Например, адрес, кадастровый номер, этажность и прочие характеристики здания.

**Метаданные** – данные о данных. Например, информация о том, кем, когда и с использованием какого исходного материала, в систему было внесено здание (Томилин, 2007).

Первые ГИС были созданы в Канаде, США и Швеции для изучения природных ресурсов в середине 1960-х годах, а сейчас в промышленно развитых странах существует тысячи ГИС, используемых в экономике, политике, экологии, управлении и охране природных ресурсов, кадастре, науке, образовании и т.д. Они интегрируют картографическую информацию, данные дистанционного зондирования и экологического мониторинга, статистику и переписи, гидрометеорологические наблюдения, экспедиционные материалы, результаты бурения и др.

Структурно, муниципальная ГИС представляет собой централизованную базу данных пространственных объектов и инструмент, который предоставляет возможности хранения, анализа и обработки любой информации, связанной с тем или иным объектом ГИС, что сильно упрощает процесс использования информации об объектах городской территории заинтересованными службами и лицами.

Также стоит отметить, что ГИС может быть (и должна) интегрирована с любой другой муниципальной информационной системой, использующей данные об объектах городской территории. Например, система автоматизации деятельности комитета по управлению муниципальным имуществом должна использовать в своей работе адресный план и карту земельных участков муниципальной ГИС. Также в ГИС могут храниться зоны, содержащие коэффициенты арендных ставок, которые могут использоваться при расчете арендной платы.

В том случае, когда в городе используется централизованная муниципальная ГИС, все сотрудники ОМСУ и городских служб имеют возможность получать регламентированный доступ к актуальным данным ГИС, при этом затрачивая гораздо меньшее время на их поиск, анализ и обобщение.

ГИС предназначены для решения научных и прикладных задач инвентаризации, анализа, оценки, прогноза и управления окружающей средой и территориальной организацией общества.

Основу ГИС составляют автоматизированные картографические системы, а главными источниками информации служат различные геоизображения.

Геоинформатика - наука, технология и производственная деятельность:

- по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем;

- по разработке геоинформационных технологий;

- по прикладным аспектам или приложениям ГИС для практических или геонаучных целей.

### 1.2. Программное обеспечение ГИС

Программные обеспечения ГИС делятся на пять основных используемых классов. Первый наиболее функционально полный класс программного обеспечения - это инструментальные ГИС. Они могут быть предназначены для самых разнообразных задач: для организации ввода информации (как картографической, так и атрибутивной), ее хранения (в том числе и распределенного, поддерживающего сетевую работу), отработки сложных информационных запросов, решения пространственных аналитических задач (коридоры, окружения, сетевые задачи и др.), построения производных карт и схем (оверлейные операции) и, наконец, для подготовки к выводу на твердый носитель оригинал-макетов картографической и схематической продукции. Как правило, инструментальные ГИС поддерживают работу, как с растровыми, так и с векторными изображениями, имеют встроенную базу данных для цифровой основы и атрибутивной информации или поддерживают для хранения атрибутивной информации одну из распространенных баз данных: Paradox, Access, Oracle и др. Наиболее развитые продукты имеют системы run time, позволяющие оптимизировать необходимые функциональные возможности под конкретную задачу и удешевить тиражирование созданных с их помощью справочных систем.

Второй важный класс - так называемые ГИС-вьюверы, то есть программные продукты, обеспечивающие пользование созданными с помощью инструментальных ГИС базами данных. Как правило, ГИС-вьюверы предоставляют пользователю (если предоставляют вообще) крайне ограниченные возможности пополнения баз данных. Во все ГИС-вьюверы включается инструментарий запросов к базам данных, которые выполняют операции позицирования и зуммирования картографических изображений. Естественно, вьюверы всегда входят составной частью в средние и крупные проекты, позволяя сэкономить затраты на создание части рабочих мест, не наделенных правами пополнения базы данных.

Третий класс - это справочные картографические системы (СКС). Они сочетают в себе хранение и большинство возможных видов визуализации пространственно распределенной информации, содержат механизмы запросов по картографической и атрибутивной информации, но при этом существенно ограничивают возможности пользователя по дополнению встроенных баз данных. Их обновление (актуализация) носит цикличный характер и производится обычно поставщиком СКС за дополнительную плату.

Четвертый класс программного обеспечения - средства пространственного моделирования. Их задача - моделировать пространственное распределение различных параметров (рельефа, зон экологического загрязнения, участков затопления при строительстве плотин и другие). Они опираются на средства работы с матричными данными и снабжаются развитыми средствами визуализации. Типичным является наличие инструментария, позволяющего проводить самые разнообразные вычисления над пространственными данными (сложение, умножение, вычисление производных и другие операции).

Пятый класс, на котором стоит заострить внимание - это специальные средства обработки и дешифрирования данных зондирований земли. Сюда относятся пакеты обработки изображений, снабженные в зависимости от цены различным математическим аппаратом, позволяющим проводить операции со сканированными или записанными в цифровой форме снимками поверхности земли. Это довольно широкий набор операций, начиная со всех видов коррекций (оптической, геометрической) через географическую привязку снимков вплоть до обработки стереопар с выдачей результата в виде актуализированного топоплана.

Кроме упомянутых классов существует еще разнообразные программные средства, манипулирующие с пространственной информацией. Это такие продукты, как средства обработки полевых геодезических наблюдений (пакеты, предусматривающие взаимодействие с GPS-приемниками, электронными тахометрами, нивелирами и другим автоматизированным геодезическим оборудованием), средства навигации и ПО для решения еще более узких предметных задач (изыскания, экология, гидрогеология и пр).

Естественно, возможны и другие принципы классификации программного обеспечения: по сферам применения, по стоимости, поддержке определенным типом (или типами) операционных систем, по вычислительным платформам (ПК, рабочие Unix-станции) и т д.

Стремительный рост количества потребителей ГИС-технологий за счет децентрализации расходования бюджетных средств и приобщения к ним все новых и новых предметных сфер их использования. Если до середины 90-х годов основной рост рынка был связан лишь с крупными проектами федерального уровня, то сегодня главный потенциал перемещается в сторону массового рынка. Это мировая тенденция: по данным исследовательской фирмы Daratech (США), мировой рынок ГИС для персональных компьютеров в настоящий момент в 121,5 раза опережает общий рост рынка ГИС-решений.

Массовость рынка и возникающая конкуренция приводят к тому, что потребителю за ту же или меньшую цену предлагается все более качественный товар. Так, для ведущих поставщиков инструментальных ГИС стала уже правилом поставка вместе с системой и цифровой картографической основы того региона, где распространяется товар. Да и сама приведенная классификация ПО стала реальностью. Еще буквально два-три года назад функции автоматизированной векторизации и справочных систем можно было реализовать только с помощью развитых и дорогостоящих инструментальных ГИС (Arc/Info, Intergraph).

Прогрессирующая тенденция к модульности систем, позволяющая оптимизировать затраты для конкретного проекта. Сегодня даже пакеты, обслуживающие какой-либо технологический этап, например векторизаторы, можно приобрести как в полном, так и в сокращенном наборе модулей, библиотек символов и т.п. Выход целого ряда отечественных разработок на "рыночный" уровень.

Такие продукты, как GeoDraw / GeoGraph, Sinteks / Tri, GeoCAD, EasyTrace, обладают не только значительным количеством пользователей, но и имеют уже все атрибуты рыночного оформления и поддержки. В российской, геоинформатике есть некая критичная цифра работающих инсталляций - пятьдесят. Как только вы ее достигли, дальше есть только два пути: или резко вверх, наращивая число своих пользователей, либо - уход с рынка из-за невозможности обеспечить необходимую поддержку и развитие своему продукту. Интересно, что все упомянутые программы обслуживают нижний ценовой уровень; другими словами, в них найдено оптимальное соотношение между ценой и напором функциональных возможностей именно для российского рынка.

## Глава 2. Использование ГИС в муниципальном управлении

### 2.1. Обзор научной литературы по использованию ГИС в муниципальном управлении

Интерес к внедрению ГИС в практику государственного и муниципального управления во всем мире остается высоким многие годы. В России и странах СНГ проектам с применением ГИС также уделяется довольно большое внимание. И если раньше в реализации таких проектов большую активность демонстрировали органы государственного управления (министерства, агентства и т.п.), то в последнее время серьезную заинтересованность проявляют и органы местной власти: областные и муниципальные органы управления. Это связано со значительными изменениями в законодательстве, существенно изменяющими экономическую основу регионального управления. Муниципалитетам предоставляются большие возможности и, одновременно, на них возлагается ответственность за управление землей и недвижимостью, обслуживание инфраструктуры, сохранение экологической среды и обеспечение безопасности населения.

Геоинформационные системы давно и широко используются для решения задач государственного и муниципального управления. Имеется масса примеров успешного и не очень успешного внедрения ГИС в практику работы соответствующих органов. Конечно, эффективность использования ГИС определяется множеством факторов, и, наверное, не только выбором программного обеспечения от того или иного поставщика. Однако сама возможность реализовать требуемые функции, построить полноценную информационную систему, интегрировать ее в существующую информационную инфраструктуру, внедрить и обеспечить техническую поддержку решений, существенным образом зависит от свойств и качества программного обеспечения ГИС.

ГИС-технология обеспечивает средства для отображения и понимания того, что находится в одном конкретном или многих местоположениях, предоставляет инструменты моделирования ресурсов, выявления взаимосвязей, процессов, зависимостей, примеров, угроз и рисков. Эти возможности позволяют увидеть, что и где реально происходит, измерить размер и масштабы события или воздействия, совместно проанализировать разнообразные данные, разработать планы и, в конечном итоге, помогает решить, какие шаги и действия следует предпринять. Способность ГИС интегрировать пространственные и непространственные данные, вместе с функциями анализа и моделирования процессов, позволяет использовать эту технологию в качестве общей платформы для интеграции бизнес процессов разных департаментов, видов деятельности и дисциплин в масштабах всего городского или регионального правительства (Глебова, 2006).

Для эффективного управления муниципальными образованиями и динамично развивающимися регионами необходимы достоверные и актуальные данные об объектах и процессах на их территории, а также передовые технологии накопления, обработки и представления информации. Современные географические информационные системы с их развитыми аналитическими возможностями позволяют наглядно отобразить и осмыслить информацию о конкретных объектах, процессах и явлениях в их совокупности. ГИС позволяют выявить взаимосвязи и пространственные отношения, поддерживают коллективное использование данных и их интеграцию в единый информационный массив.

К цифровым картам, или цифровой картографической основе с тематическими слоями, являющимися геопространственным базисом ГИС, могут подключаться базы данных недвижимости, земельных участков организаций, денежной оценки земель, инженерных сооружений, памятников градостроения и архитектуры, сведений по геологии, истории развития и т.д. В базе данных также можно организовать хранение как графической, так и всей технической, справочной и иной документации.

В современных ГИС появилась возможность трехмерного представления территории. Трехмерные модели объектов, внедряемые в 3-мерный ландшафт, спроектированный на основе цифровых картографических данных и материалов дистанционного зондирования, позволяют повысить качество визуального анализа территории и обеспечивают принятие взвешенных решений с большей эффективностью.

Рис. Трехмерное моделирование города

Современные геоинформационные системы и основанные на них технологические решения требуются не только крупным регионам, городам или предприятиям и ведомствам с разбросанными на обширной территории объектами, но и небольшим населенным пунктам, которые пока, как правило, слабо вовлечены в процессы геоинформатизации. Развивающийся рынок ГИС в России крайне нуждается в специфическом продукте, который, с одной стороны, удовлетворял бы потребностям небольших муниципалитетов в стартовом ГИС-решении и, с другой стороны, соответствовал бы их крайне ограниченным финансовым возможностям. Концепция подобного продукта разработана специалистами Института высоких энергий подмосковного Протвино и отдела обработки ДДЗ компании "DATA+". Предлагаемые технологические решения проверены при создании ГИС Протвино и ряда других небольших муниципальных образований (Еремченко, 2005).

Решение комплексных проблем, связанных с различными сферами регионального и муниципального управления (экономика, демография, социальная сфера, жилищно-коммунальное хозяйство и прочее), требует создания ГИС общего назначения с возможностью быстрой настройки на решение как частных, так и общих задач. Таким образом, возникает задача создания базовой ГИС и средств ее настройки.

Базовая ГИС состоит из функциональных инвариантных блоков, используемых при создании проблемно-ориентированной ГИС: ввод графической и параметрической информации, актуализация базы данных, хранение и поиск информации, инструментальные средства построения тематического описания предметной области, средства для решения прикладных задач.

Создание проблемно-ориентированных ГИС осуществляется на основе базовой путем построения классификатора и моделей объектов заданной предметной области, а так же включения специализированных программных средств для решения прикладных задач.

Используется объектно-ориентированный подход. Каждый объект предметной области ГИС представлен в классификаторе и описан набором его свойств - характеристик. Для описания взаимосвязей между объектами используется специальная единица данных - отношение. Комбинации этих элементов образуют модели объектов и ситуации. Классификатор представляет собой совокупность систематизированных по классификационным признакам исходных единиц информации (понятий выбранной предметной области) и их группировок, представляющих обобщенные понятия. Реконструирование классификатора, а также создание модели объектов предметной области, позволяют адаптировать базовую ГИС к решению широкого круга задач информационного обеспечения структур административного управления.

Использование вышеуказанных принципов построения информационно-аналитической системы позволило на основе базовой реализовать комплекс проблемно-ориентированных ГИС, решающих задачи ведения имущественного реестра, земельного кадастра, аренды, зонирования территории города по коэффициентам оценки объектов недвижимости, мониторинга социально-экономического состояния административно-территориальных структур.

Одной из последних разработок в этом ряду является система "Мониторинга социально-экономического состояния района". Целью разработки было создание системы, позволяющей производить оперативную обработку и комплексный анализ социально-экономических показателей района.

Система включила три функциональные подсистемы: подсистемы классификатора, параметрической подсистемы, картографической подсистемы.

Подсистема классификатора представляет собой специализированный программный комплекс, предназначенный для создания и ведения классификатора объектов и показателей мониторинга. Классификатор определяет набор средств для идентификации, описания, структурирования и кодирования всех используемых понятий мониторинга в виде иерархического дерева, что обеспечивает четкую структуризацию информационных ресурсов и позволяет организовать быстрый поиск объектов и их характеристик в информационной базе. Классификатор используется в автоматизированных процедурах ввода, хранения, обработки и выдачи всех видов информации, представленных в рамках системы, как в параметрической, так и в картографической формах. Классификатор включает общероссийские статистические классификаторы и справочники (отраслевые, по формам собственности, организационно - правовым и пр). Подсистема обеспечивает: реконструирование классификатора и модификацию базы данных по результатам изменения классификатора.

Параметрическая подсистема предназначена для поддержки ввода, обработки и представления результатов обработки показателей мониторинга Подсистема обеспечивает: ввод и актуализацию параметрических данных; построение проблемно-ориентированных моделей ввода и отображения; построение фильтров отбора информации на основе классификатора и логических условий; отслеживание динамики исходных и расчетных показателей в заданном интервале с заданными периодами; выполнение расчетов по количественным показателям; отслеживание данных по уровням обобщения классификатора объектов и характеристик; представление результатов мониторинга в виде таблиц, диаграмм и графиков.

Картографическая подсистема предназначена для картографического представления объектов мониторинга. Подсистема обеспечивает: редактирование графической информации; привязку объектов к электронной карте района, привязку к предприятиям их ситуационных планов; многоуровневую визуализацию графической информации; отображение элементов содержания графической составляющей базы данных по тематическим слоям; выборку объектов на плане и получение параметрической справки об объекте; формирование дискретных условных знаков и привязку к ним тематической информации; отображение тематической информации с использованием цветовой палитры, позволяющее проводить сравнительный анализ количественных характеристик объектов, представленных на электронной карте (Дьяченко, 2).

ГИС помогает создать базовую структуру для совместной работы и общения, предоставляя общее поле ссылки на данные на основе их пространственного местоположения. То есть появляется возможность привязать к этому местоположению (или к находящемуся в данном месте объекту) любую связанную с ним информацию, легко извлекать ее и наладить удобный и быстрый обмен этой информацией.

До недавних пор многие муниципальные правительства использовали модель ГИС, основанную на файловой структуре хранения и обращения к данным. В результате, отдельные ГИС-пользователи или небольшие группы, выполняющие частные проекты, создавали и поддерживали свои собственные наборы данных, хранящиеся на их персональных компьютерах. Такой способ работы часто приводил к быстрому росту объемов избыточных данных и приложений, которые, по сути, были недоступны для других пользователей даже в той же самой организации. Цель создания корпоративной ГИС заключается во внедрении технологий, стандартов и методов, обеспечивающих более тесное взаимодействие и взаимообмен данными и услугами и, следовательно, повышающих производительность и эффективность работы и ГИС-пользователей, и всей организации.

В случае, когда организация координирует свою деятельность на основе ГИС, все сотрудники, использующие пространственные данные, получают возможность обращаться к общим данным, затрачивая меньше времени на их поиск, обновление и обобщение. У них появляется значительно больше времени и возможностей в полной мере использовать в своей работе мощные аналитические средства, которые предоставляет ГИС-технология.

### 2.2. Сферы применения муниципальных ГИС в ОМСУ

Пространственный или географический фактор является одним из доминирующих при управлении городской территорией и решении повседневных задач городскими службами и организациями. Без знания о том, где расположен объект, какими характеристиками он обладает, с какими другими территориальными объектами он связан, невозможно принять эффективное управленческое решение или своевременно решить оперативную задачу.

### 2.3. ГИС как инструмент дежурства городской топографической основы

Базовая задача любой геоинформационной системы – это актуализация пространственных данных. Сама по себе информация в цифровом виде, несомненно, имеет ряд преимуществ перед бумажными носителями, но без непрерывного процесса обновления система рано или поздно теряет достоверность и ее использование становится неэффективным. При использовании ГИС-технологий процесс обновления информации становится менее трудоемким, появляется возможность структурной организации и классификации данных на моменте их ввода в систему.

### 2.4. Муниципальная ГИС для жителей города

Открытый геоинформационная система, созданная на основе актуальных данных муниципальной ГИС, может быть размещен в сети интернет для организации доступа к ней жителей города. Очевидно, что информация содержащаяся на таком ресурсе, не должна содержать никаких сведений, отнесенных текущим законодательством к информации ограниченного доступа.

Эта интерактивная ГИС может содержать любую информацию, которая может быть полезна, и востребована жителями города – такую как месторасположение объектов социально-культурной сферы, сферы услуг, избирательных участков, государственных учреждений, коммерческих организаций и т.д.

На таком ресурсе возможно размещение проекта правил землепользования и застройки и иных документов территориального планирования, содержащих схемы территориальных зон и градостроительных регламентов, что существенно увеличивает уровень подготовки граждан для участия в публичных слушаниях.

### 2.5. Градостроительная ГИС

Сам процесс создания и само структурное построение градостроительной проектной документации, очевидно, свидетельствует об эффективности использования ГИС-технологий. Во-первых, поскольку исходные данные множества организаций, в том числе графические документы, обычно представляются на разных картографических основах и часто в виде схем, то именно ГИС-технологии позволяют приводить их к “единому знаменателю”, т.е. к единой картографической основе. Во-вторых, создаются в цифровом виде разделы и картографические материалы по отдельным направлениям, представляющим, по существу, тематические картографические и семантические базы геоинформационной системы. В-третьих, проводится сопряженный анализ указанной выше информации и создается синтетическая схема "Комплексный градостроительный анализ территории", где весь мощный арсенал ГИС-технологий может быть успешно применен. В-четвертых, базируясь на проведенном анализе, разрабатываются проектные предложения по градостроительному развитию территории (Проектный план) и отраслевые инженерные проектные схемы, детализирующие и подкрепляющие проектные предложения Генерального плана, где также использование ГИС-технологий представляется весьма эффективным (рис.2).

Рис.1. Блок-схема "Упрощенная схема разработки Генерального плана города с использованием ГИС-технологий".

Результатом такой работы становится создание полноценной градостроительной геоинформационной системы, которая вполне может рассматриваться как ядро территориальной (областной, районной, муниципальной) ГИС, поскольку градостроительная документация содержит в себе именно комплексное осмысление территории (Скатерщик).

### 2.6. Муниципальные ГИС

Очередной, 46-й, выпуск газеты ARCREVIEW - ежеквартального издания компании "ДАТА+" - в основном посвящен отечественным проектам, связанным с решением городских задач с использованием технологии географических информационных систем (ГИС).

Мировой опыт свидетельствует, что для поддержки управления городами и общинами (муниципальными образованиями) все чаще создаются комплексные (муниципальные) ГИС. По сути, они являются одним из наиболее распространенных видов корпоративных геоинформационных систем. Технология ГИС уже в течение десятилетий используется правительственными органами разных уровней: городскими, региональными, федеральными. Внедрение ГИС в таких структурах чаще всего начинается в одном или нескольких департаментах, а затем, по мере осознания полезности и эффективности этой технологии, ее применение распространяется и на другие подразделения. Иногда результатом такой экспансии становятся отдельные или частично связанные между собой системы уровня департамента. Но, хотя продуктивность работы подразделений и при таком варианте повышается, потенциал ГИС при этом реализуется не в полной мере. Максимальные преимущества, в том числе высокую возвратность вложений, может предоставить интегрированная ГИС, которая служит интересам всей организации.

Роль корпоративной ГИС заключается в предоставлении пространственных данных и программных инструментов (независимо или вместе с другими корпоративными системами, используемыми для создания информационных продуктов), востребованных большим числом пользователей с разными потребностями. Хотя данные и функциональность ГИС могут распространяться независимо, все чаще они интегрируются с ресурсами данных и программными инструментами других информационных систем, что обеспечивает дополнительные возможности для поддержки бизнес-процессов департаментов и всей организации. При этом корпоративная ГИС предоставляет среду для взаимодействия, позволяющую организовать и наладить информационный обмен на основе общей структуры ссылок - местоположения.

Не менее популярен подход к предоставлению программного обеспечения и информационных продуктов на корпоративном уровне, основанный на централизованных сервисах. При этом частично отпадает необходимость установки программного обеспечения или ресурсов данных везде, где в них есть потребность. Этот подход относится к направлению, называемому сервис-ориентированной архитектурой. В своем развитии ГИС все в большей мере поддерживают эту модель, предоставляя средства управления пространственными данными, их анализа, визуализации и создания отчетных материалов в виде сервисов через корпоративные сети или Web. При использовании сервисов данные и инструменты могут располагаться как внутри, так и вне организации. Их можно запрашивать и использовать для поддержки бизнес-функций всех конечных пользователей.

Такая основанная на сервисах технология может существенно стимулировать деятельность муниципальных и других правительственных органов, повысить эффективность их работы, предоставляя востребованные бизнес-функции и информационные продукты по всей организации. Последние обеспечивают необходимую поддержку процесса принятия решений и операционную эффективность при любой физической структуре организации.

Основная цель подобной системы состоит в распространении функциональности ГИС и данных в пределах всей организации и, одновременно, в возможности интеграции функций и данных, предоставляемых другими технологиями. Реализация этой задачи требует приверженности стандартам и использования единообразных методов для определения ГИС-данных, сервисов и компонентов информационных продуктов с поддержкой необходимых бизнес-функций. Новые или адаптированные бизнес-процессы и информационные продукты способствуют повышению эффективности деятельности внутри организации и улучшают сервисы для публики. Например, стандартный сервис геокодирования позволяет предоставлять всем департаментам города актуальную согласованную информацию по адресам и единообразный отклик на приходящие запросы.

Для создания полноценной корпоративной ГИС, в том числе муниципальной, необходимо заранее выработать четкую стратегию планирования. Обычно все начинается с подготовки (своими силами или с участием сторонних консультантов) стратегического плана создания системы, важным элементом которого является план многолетнего развития, содержащий общее видение системы и решаемых с ее помощью задач, ежегодные приоритеты, а также предварительные грубые оценки необходимых ресурсов. Рабочий план предоставляет эту информацию по каждому из четырех компонентов: приложения, база данных, инфраструктурные ресурсы и вопросы организации/формирования штата сотрудников.

При внедрении корпоративных, в том числе муниципальных, ГИС целесообразно сосредоточить усилия на следующих важных моментах:

- развитие общекорпоративного подхода к созданию ГИС с использованием общих стандартов и последовательных методик, соответствующих потребностям всех подразделений организации;

- перевод существующих ГИС-приложений и данных на новую платформу с возможностью единообразной поддержки всех потенциальных пользователей;

- интеграция ГИС-данных и сервисов с другими информационными системами в пределах организации, как часть общего корпоративного информационного решения;

- адаптация структуры штата ГИС-специалистов для поддержки корпоративного подхода;

- обучение штатных сотрудников, специализирующихся на ИТ и ГИС, с целью решения задач создания, развития и ведения общекорпоративных ГИС-ресурсов;

- обучение сотрудников разных департаментов эффективному использованию ГИС в соответствии с их потребностями.

Муниципальные образования, как большие, так и малые, имеют департаменты (отделы), выполняющие сотни бизнес-функций, в том числе по предоставлению услуг (сервисов) обществу. Большинство этих функций опирается на такой важный аспект, как пространственное местоположение. Поэтому эффективность и действенность предоставления информации и сервисов можно улучшить за счет предлагаемых ГИС преимуществ. Например, в ходе недавнего обследования среднего по размерам американского города было выявлено более 300 бизнес-функций, выполняемых 24 департаментами муниципалитета, где можно с пользой применить инструменты ГИС. Более того, анализ показал, что почти в 70% случаев используются общие шаблоны обработки, исследования и управления информацией, а также составления отчетных документов на ее основе. Обследование деятельности других муниципальных организаций позволило наглядно показать, что ситуация в них аналогична: примерно та же доля их бизнес-функций характеризуется сходными принципами работы с геоданными.

Таким образом, вполне очевидно, что местные властные и исполнительные структуры являются идеальными кандидатами для внедрения корпоративных ГИС.

### 2.7. Подходы к проектированию МГИС

После анализа мирового рынка программного обеспечения, которое может стать основой проектирования, разработки и запуска проекта МГИС, выбор был остановлен на решениях от компании ESRI. Эта компания при создании программных продуктов ориентируется на удовлетворение современных потребностей пользователей ГИС, в том числе и в сфере муниципального управления. По каждому из программных продуктов семейства ArcGIS имеется подробная документация, примеры использования, инструментарий для разработчиков, обеспечивается техническая поддержка, активно работают форумы пользователей.

После выбора программной платформы необходимо провести инфологическое (концептуальное) проектирование системы. На данном этапе должны быть определены основные логические компоненты МГИС, их структура и взаимосвязи. Функциональная схема взаимодействия компонентов муниципальной ГИС представлена на рис.2. В левом нижнем углу указаны соответствия типа "значок – программа".

**Рис.2.** Функциональная схема компонентов муниципальной ГИС.

**Серверный блок** представлен набором компонентов, которые отвечают за хранение, извлечение, обработку и анализ имеющихся данных. На логическом уровне в этом блоке располагается сервер баз геоданных, в котором хранятся пространственные данные, и сервер баз данных, в котором хранятся непространственные, например, текстовые данные. Сервер баз данных выступает в роли хранилища данных, не используемых в ГИС напрямую. ГИС-сервер представляет собой компьютер (или кластер компьютеров), который выполняет серверные функции по извлечению ГИС-данных и их передаче клиентам. На логическом уровне ГИС-сервер не включает в себя Web-сервер, однако на физическом уровне эти компоненты могут быть размещены на одном компьютере. Web-сервер (Internet Information Services от Microsoft) представляет собой компонент, который отвечает за динамическое формирование Web-страницы в случае доступа к ГИС-данным по Web-протоколу.

**Блок внутренних пользователей** (редакторов) объединяет набор аппаратно-программных средств и группу людей, участвующих в формировании (редактировании, обновлении) содержания баз данных и баз геоданных в серверном блоке. Доступ к данным на серверах баз данных/геоданных может осуществляться мобильными пользователями (ArcGIS for Tablet PC, ArcPad), офисными пользователями (ArcGIS Desktop) или средствами прочих приложений (ГИС-приложений других компаний, пользовательских приложений ESRI, приложений третьих лиц).

Пользователями внутреннего блока могут быть сотрудники муниципальных служб, которые принимают непосредственное участие в работе с базовыми ГИС-данными (например, кадастровыми данными, данными адресного плана и пр), специалисты государственных служб, занимающихся обновлением тематической информации (например, пожарные части, обновляющие данные о местоположении пожарных гидрантов и т.д.), сотрудники муниципальных картографических служб.

**Пользователи внешнего блока**, в отличие от пользователей внутреннего блока, не выполняют редактирование и обновление данных, а осуществляют просмотр данных, производят пространственные и атрибутивные запросы к данным, выполняют анализ данных.

Условно все внешние пользователи системы МГИС делятся на использующих "толстые" и "тонкие" приложения (клиенты). К "толстым", или тяжелым, клиентам можно отнести приложения, которые требуют дополнительной установки на компьютер, имеют расширенный функционал и занимают значительный объем дисковой памяти компьютера (приложения ArcGIS Desktop). К "тонким", или легким, клиентам относят не требующие установки приложения, которые обычно поставляются в комплекте с операционной системой (например, Web-браузер), а также ГИС-приложения с ограниченной функциональностью (ArcGIS Explorer).

Пользователи "толстых" клиентов внешнего блока могут выполнять такой же объем операций, что и офисные пользователи внутреннего блока. Впрочем, современные Web-технологии могут предоставить пользователям "тонких" клиентов почти все основные функции анализа ГИС-данных, доступные пользователям "толстых" клиентов. Примерами могут служить операции построения буферной зоны вдоль магистральной дороги или редактирования геометрии пространственного объекта с помощью обычного Web-браузера. В этом случае речь идет о сервис-ориентированной архитектуре (СОА) системы. Суть этого подхода заключается в идее предоставления функциональности программного обеспечения в виде сервиса. При этом отпадает необходимость установки дополнительного программного обеспечения на компьютеры пользователей, а также обеспечивается возможность многопользовательской работы. Таким образом, ГИС-пользователи могут производить операции пространственного анализа, визуализации данных и подготовки расширенных отчетов по сети Интернет. Будучи элементами сервиса, данные и инструменты могут располагаться физически на нескольких компьютерах, и к ним может быть обеспечен доступ для поддержки бизнес-функций всех конечных пользователей.

Задачи реализации сервис-ориентированной архитектуры могут быть успешно решены с помощью программного продукта ArcGIS Server от компании ESRI, который предоставляет мощные средства для реализации многопользовательской многоуровневой распределенной ГИС.

На этапе создания схемы базы геоданных МГИС весьма эффективным оказался также дополнительный инструмент ArcGIS Diagrammer с удобным интерфейсом и всеми необходимыми функциями для создания модели данных базы данных. С его помощью была создана схема базы геоданных МГИС, которая стала основой прототипа системы (рис.3) (Еремченко, 2005).

**Рис.3.** Модель данных базы геоданных муниципальной ГИС.

# Заключение

Таким образом, реферирование показала, какого значение ГИС в муниципальном управлении.

ГИС в муниципальном управлении используется во многих сферах управление таких, как управление, градостроительство и т.п.

В настоящее время ГИС является фундаментом муниципальной информационной системы, поскольку она является источником всех пространственных данных по объектам городской территории и может служить мощнейшим средством по обработке этих данных, решать сложнейшие аналитические задачи в области моделирования процессов в городской среде и выступает в роли неотъемлемого инструмента при принятии территориальных управленческих решений.

Не стоит недооценивать роль данных систем и при решении управленческих задач высшего уровня и использования ГИС-технологий на рабочих местах высшего звена муниципального управления.

При реализации программ информатизации органов местного самоуправления проблемам разработки и развития муниципальных ГИС-технологиям должно быть уделено особое место.

# Литература

1. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 336 с.
2. Глебова Н. ГИС для управления городами и территориями // ArcReview, 2006. - № 3(38).
3. Дьяченко Н.В. Использование ГИС-технологий в решении задач управления. - http: // www. nocnit. ru/2st/materials/Diachenko. html
4. Дьяченко Н.В. Опыт разработки информационно-аналитических систем поддержки принятия управленческих решений - http: // www. nocnit. ru/2st/materials/Diachenko. html
5. Еремченко Е. Новый подход к созданию ГИС для небольших муниципальных образований // ArcReview, 2005. - №2(32).
6. Красовская О., Скатерщиков С., Тясто С., Хмелефа Д. ГИС в системе территориального планирования и управления территорией // ArcReview, 2003. – №3 (38).
7. Томилин В.В., Нориевская Г.М. Использование ГИС в муниципальном управлении // **Практика муниципального управления, 2007. - №7.**
8. Щербинин Ю.Б. Нетрадиционные подходы к созданию геоинформационных систем управления муниципальными образованиями. – СНИБ "Эльбрус".
9. Скатерщик С. ГИС в градостроительном проектировании и управлении территориями // ArcReview.
10. http: // www. dataplus. ru
11. http: // www. gis. su