

УДК 528:061.3(100)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ
ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ПРИ СОЗДАНИИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ
СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОХРАНЕ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. КИЕВА**

Зорин С.В., Козлитин В.Е., Серединин Е.С., Токаренко В.В.

*НПЭМП "Экомедсервис", ЗАО "ЕСОММ Со",
Управление охраны окружающей среды исполнительного органа КГГА, г. Киев, Украина
E-mail: szorin@ems.kiev.ua, valk@ecomm.kiev.ua, es@ecomm.kiev.ua, vtokarenko@mail.ru*

В статье рассмотрены особенности построения единого информационного пространства муниципальной системы поддержки принятия решений в области охраны окружающей среды с использованием методологии инфраструктуры пространственных данных.

Ключевые слова: Инфраструктура пространственных данных, базовые пространственные данные, метаданные, ArcGIS, корпоративные системы.

Охрана окружающей среды относится к задачам управления территориальным развитием города, под которым следует понимать деятельность органов городской администрации, направленной на обеспечение стабильного развития города, увеличение ресурсного потенциала города и увеличение поступлений в городской бюджет.

Стабильное развитие города обеспечивается за счет сбалансированного решения социальных и экономических заданий при условии сохранения здорового состояния окружающей среды и природно-ресурсного потенциала.

Решениями задач по охране окружающей среды занимаются практически все органы исполнительной власти города, образующих трехуровневую систему территориального управления, каждый из которых решает свою группу задач:

- нижний уровень – учетно-эксплуатационный;
- средний уровень- уровень оперативного управления;
- верхний уровень - уровень стратегического управления.

Организации учетно-эксплуатационного уровня городского управления наиболее приближены к территории. К ним относятся организации, задачей которых является непосредственный учет объектов, размещенных на территории города, а также их эксплуатация.

На учетном уровне системы управления городским хозяйством создается основной объем информации, который затем используют в своей деятельности вышестоящие уровни системы городского управления. Тут же осуществляется привязка всей совокупности объектов инфраструктуры к пространственной модели территории.

Уровень оперативного управления представлен основными управлениями исполкома городского совета и профильными комитетами (Управление

капитального строительства, Управление земельных ресурсов, Управление охраны природной окружающей среды и т.д.).

Задачей этих организаций является анализ процессов, протекающих в предметных областях учетного уровня, а также регулирование этих процессов. Здесь осуществляется принятие основной массы конкретных управленческих решений, и самое главное на этом уровне - эффективная интеграция и обобщение данных, их анализ и представление в удобной для руководителей форме.

Для решения этих задач необходима, в первую очередь, интеграция информационных ресурсов соответствующих учетных организаций нижнего уровня, ресурсов общегородского значения и данных, полученных различными подрядными организациями различных форм собственности в результате работ, выполненных на договорных условиях. Все эти данные в совокупности создают информационную поддержку принятия управленческих решений.

Задачей стратегического уровня управления является комплексный анализ процессов, протекающих на городской территории, прогноз их развития и формирование согласованной нормативно-правовой базы, которая определяет "правила поведения" на территории города всех субъектов хозяйствования.

Управление территорией, даже в крупных городах, ведется многими службами разрозненно. Одни отвечают за участки земли, другие за здания, третьи - за коммуникации, четвертые - за планирование и т.д. В результате, с одной стороны, любым субъектам деятельности приходится иметь дело со множеством служб, с другой - деятельность самих этих служб и их документы очень слабо скоординированы.

С целью создания информационной поддержки принятия решений в области экологического управления в подразделениях Управления охраны окружающей среды Киевского городского совета (далее Управление) в 2005 году была создана Муниципальная экологическая информационно-аналитическая система "МИАС Экология г. Киева". Таким образом, система представляет собой одну из подсистем среднего уровня управления городом. "МИАС Экология г. Киева" создавалась как распределенная корпоративная система, которая должна обеспечить обмен информацией между подразделениями Управления, исполнительными органами районных администраций, а также дать возможность доступа большому числу сотрудников и общественности к информации о состоянии окружающей среды г. Киева с минимальными затратами на обучение и поддержку.

Одной из основных задач системы является интеграция данных и создание единого информационного пространства (ЕИП), представляющего собой цифровую модель территории города, которое должно:

- осуществлять информационную поддержку принятия решений в области охраны окружающей среды;
- обеспечивать общую для Управления структуру хранения данных о территориальных и экологических объектах, а также исключать их дублирование;

- предоставлять экологическую информацию всем заинтересованным службам и ведомствам города, а также гражданам и организациям в рамках установленных полномочий;
- являться основой внутриведомственной информационной системы, упорядочивающей деятельность Управления;
- легко интегрироваться по вертикали, т.е. обеспечивать обмен данными между вышестоящими и нижестоящими (районными) организациями.

В процессе создания ЕИП возникли две серьезные проблемы. Первая из них связана с отсутствием взаимосовместимости пространственных данных, полученных от различных организаций (ведомств). Ведомственные базы пространственных данных закрыты и изолированы. Эти базы пространственных данных создаются на несогласованной нормативной правовой и картографической основе, используют различные системы координат с закрытыми ключами перехода, разнородны по своей структуре и форматам хранения информации, между ними не может быть налажен информационный обмен. В результате они практически недоступны органам государственной власти, местного самоуправления. Процессы поиска, аналитической обработки и использования содержащегося в этих базах информации значительно затруднены.

Проблема взаимосовместимости чаще всего возникает в следующих случаях:

- при «сводке» по границам данных, полученных из разных источников;
- при слиянии наборов данных, созданных для разных тематических приложений;
- при совместном использовании растровой и векторной информации;
- при попытках создать бесшовные наборы данных в результате наложения одноименных слоев, созданных различными методами и производителями или по разным источникам.

Вторая проблема связана с трудностями доступа к данным. Различная тематическая направленность данных и постоянный характер пополнения ЕИП новыми данными различного тематического направления не позволяют создать единую регулярную структуру хранения. К тому же, поступление новых данных приводит к необходимости создавать новые связи при выводе данных на экран в виде пространственных слоев. Все это приводит к тому, что необходимые данные не всегда доступны в нужное время, несмотря на то, что в ЕИП они имеются. Однако пользователи не могут их использовать, так как испытывают трудности доступа к ним. Необходима такая организация доступа к данным, при которой от пользователя не требовались бы знания о структуре хранения данных и методах их загрузки и визуализации. Особенно остро эта проблема стоит в организации доступа удаленных пользователей, использующих WEB- технологии.

Одно из эффективных средств устранения этих проблем на современном этапе развития ГИС или, по крайней мере, снятия их остроты – создание ЕИП с использованием идеологии инфраструктуры пространственных данных (ИПД), которая направлена на решение двух задач:

- обмена пространственными данными между организациями и компаниями разных профилей и видов собственности и их взаимосовместимости;
- обеспечения доступа к пространственным данным в режиме "единого окна".

Использование идеологии ИПД предполагает сочетание трех основных компонент – наличие технологии, обоснование состава базовых пространственных данных (БПД) и организационно-нормативная поддержка. Под БПД будем далее понимать набор географических сведений, необходимых для оптимального использования множеством ГИС-приложений, т.е. обеспечивающих пространственную локализацию преобладающей части данных. Понятие БПД означает минимальное количество объектов и их характеристик, необходимых для представления конкретной тематической информации.

БПД – это пространственные объекты, относящиеся к специально выбранным типам, отличающиеся устойчивостью пространственного положения во времени, а также обеспечивающие интеграцию всех информационных ресурсов о территории. БПД играют роль своеобразных классификаторов пространственных данных, ссылка на которые или привязка к которым обеспечивает возможность интеграции пространственных данных, поставляемых различными организациями. Принципы отнесения пространственных объектов к базовым таковы:

- устойчивость пространственного положения в течение длительного времени;
- более точное координатное описание по сравнению с другими пространственными объектами;
- снижение объемов семантических данных постоянного хранения;
- всеобщая востребованность (объекты, которые используются при определении пространственного положения других объектов) ссылающихся объектов т.е. возможность использования для интеграции информационных ресурсов.

Наборы БПД обеспечивают общность содержания и возможность обмена информацией. Связывая собственную географическую информацию, которая может охватывать самые разные объекты, и тематику с БПД, пользователи различных организаций получают возможность создавать свои тематические слои, которые будут совместимыми с тематическими данными других организаций, использующих тот же набор БПД.

В соответствии с концепцией ИПД, доступ к пространственным данным реализуется с помощью метаданных (стандартизированного описания данных), способных дать информацию об имеющихся данных необходимой тематической направленности. Метаданные хранятся и обслуживаются с помощью доступных для пользователя каталогов пространственной информации. Поиск и обнаружение необходимых данных предусматривает наличие в ИПД службы каталога метаданных, обеспечивающей удобный, простой и понятный пользователю интерфейс работы. Служба каталога должна брать на себя выполнение всех действий (определение места расположения набора данных, использование

требуемых связей между данными, формирование слоев и т.п.) по доставке данных пользователю в удобном для него виде. Другими словами, должна формироваться информационная магистраль, которая должна скрывать от пользователя все инфраструктурные компоненты: место и структуру хранения данных, используемую технологию доставки (локальная или веб доставка), требуемые реляционные связи и т.п.

Таким образом, ИПД определяет принципы, на основе которых создаются конкретные системы. Эти принципы были использованы при создании Муниципальной экологической информационно-аналитической системы "МИАС Экология г. Киева".

Система представляет собой серверную ГИС, созданную с использованием современных ГИС технологий (ArcGIS) фирмы ESRI. Отличительная особенность ArcGIS в том, что это семейство включает в себя все компоненты, необходимые для построения инфраструктуры пространственных данных любой территории – от города до страны. В нем есть средства подготовки и ведения геоданных (ArcGIS Desktop), средства публикации веб-служб и ГИС-функциональности для удаленного доступа (ArcGIS IMS и ArcGIS Server), средства создания каталогов геоданных. Структура системы приведена на рис.1.

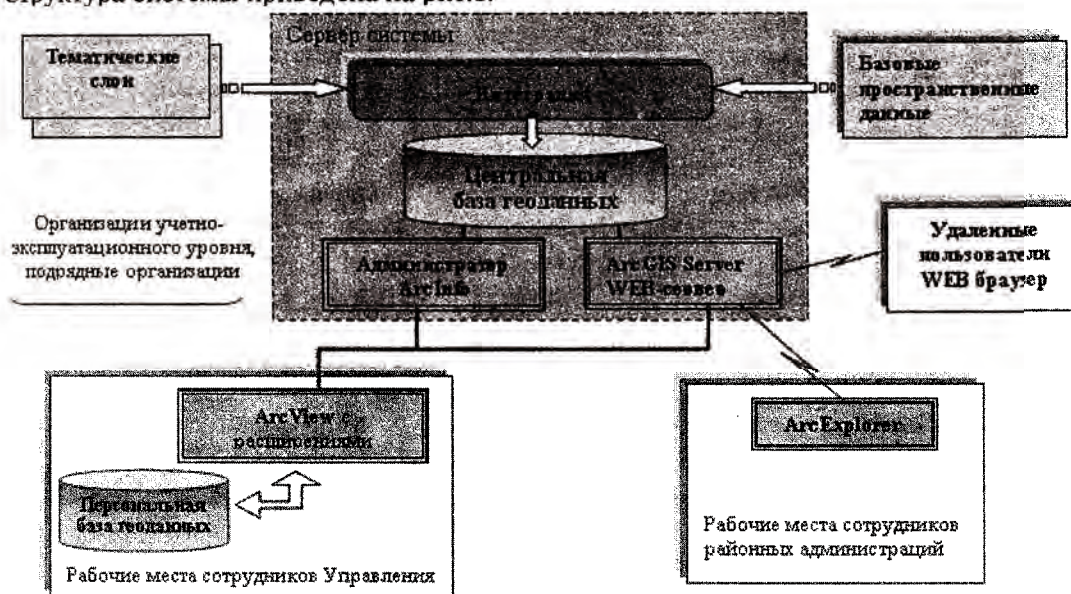


Рис. 1. Структура "МИАС Экология г. Киева"

С целью создания ЕИП "МИАС Экология г. Киева" с учетом требований ИПД были выполнены следующие шаги.

Во-первых, была разработана «Концепция ИПД Управления», которая была утверждена приказом начальника Управления в качестве стандарта по использованию пространственных данных в Управлении. В концепции были определены наборы БПО и порядок их использования, а также организация взаимоотношений между поставщиками данных и ЕИП как получателя данных.

Роль поставщика БПО была возложена на Службу Главного конструктора системы. Подрядным организациям перед началом работы передаются требуемые наборы БПД (растровые, векторные и метаданные). Эти наборы БПД затем используются подрядными организациями при выполнении своих работ и привязки тематических пространственных данных. Определены обязательные атрибуты тематических пространственных данных, которые должны включаться подрядными организациями в свои тематические данные для организации ссылок на БПД. Был определен порядок документирования информационных ресурсов. После получения данных от подрядчиков они проверяются в Службе Главного конструктора, определяется форма и место их хранения, производится их каталогизация, после чего они становятся доступными для общего пользования клиентами "МИАС Экология г. Киева".

Был зафиксирован набор слоев БПД, который определен как открытый, т.е. с возможностью его дальнейшего расширения:

- кадастровые кварталы;
- здания и сооружения;
- объекты гидрографии;
- парки и скверы
- лесные кварталы;
- ортофотоснимок г. Киева;
- рельеф;
- улицы;
- административные границы.

Были определены модели каждого БПО, т.е. был определен набор элементов (координатное описание, идентификатор, описание местоположения и атрибутивные данные), описывающих конкретный БПО.

Актуализация векторных слоев БПД была произведена по ортотрансформированному космическому снимку. Это процесс длительный, связан с решением многих организационных и правовых проблем и еще не завершен. Несмотря на эти трудности, внедрение идеологии ИПД создало основу обеспечения совместимости пространственных данных, полученных от различных организаций, включенных в состав ЕИП "МИАС Экология г. Киева".

Следующим шагом по внедрению идеологии ИПД было создание каталога пространственных данных ЕИП и специального программного обеспечения службы каталога, обеспечивающей выполнения следующих функций:

- поиск объектов и позиционирование карты на выбранный объект;
- просмотр каталога и загрузку данных из ЕИП в виде тематических слоев (групп слоев) на рабочее место пользователя.

На сегодняшний день эти средства входят в состав клиентских рабочих мест. Создание веб-служб каталога планируется в этом году.

"МИАС Экология г. Киева" успешно эксплуатируется в течение двух лет. В составе ЕИП системы на сегодняшний день находится около 20 слоев БПД и около 120 тематических слоев. Использование идеологии инфраструктуры пространственных данных для создания ЕИП создало основу обеспечения

взаимосовместимости пространственных данных, полученных от различных организаций, а разработка службы каталога метаданных обеспечила возможность удобного доступа к данным, выполняемого в терминах, понятных пользователю. Структура (имена баз, имена полей, используемые реляционные связи и т.п.) и место хранения источников данных для формирования пространственных слоев скрыты от пользователя. Такой подход дал возможность пользователю получать данные в нужное ему время и в нужном месте, т.е. формировать свое рабочее пространство (формировать на экране набор локальных факторов, необходимых, с его точки зрения, для принятия решений) в соответствии с требованиями задач, которые он решает в данный момент.

Список литературы

1. Кошкарев А.В. Инфраструктуры пространственных данных // ГИС-обозрение.-2000.-№3-4.- С.5-10 (начало); 2001. -№ 1.- С. 28-32 (окончание).
2. Карпінський Ю.О. Лященко А.А. Інфраструктура геопросторових даних: принципи та методика формування базового набору геопросторових даних. // Вісник Криворізького технічного університету: Збірник наукових праць-2004.-Вип. 3.- С.72-77

Zorin S.B., Kozlytin V.E., Seredinin E.S., Tokarenko V.V. Використання методології інфраструктури просторових даних при створенні муніципальної системи підтримки прийняття рішень щодо охорони навколишнього середовища м. Києва // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. – 2007. – Серія «Географія». - Т. 20 (59).- № 1. - С. 51-57.

В статті розглянуто особливості побудови єдиного інформаційного простору муніципальної системи підтримки прийняття рішень в сфері охорони навколишнього середовища з використанням методології інфраструктури просторових даних.

Ключові слова: Інфраструктура просторових даних, базові просторові дані, метадані, ArcGIS, корпоративні системи.

Zorin S., Kozlytin V., Seredinin E., Tokarenko V. Usage of spatial data infrastructure methodology in designing municipal decision-making support system of Kiev environment preservation // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V.I. Vernadskogo. – 2007. – Series «Geography». – V. 20 (59). - № 1. – С. 51-57.

In this paper considered features of uniform information space design of municipal decision-making support system in the field of environment preservation with usage of spatial data infrastructure methodology are described.

Keywords: Infrastructure of spatial data, base spatial data, metadata, ArcGIS, corporate systems.

Поступила в редакцію 03.05.2007г.