

## Концептуальная модель создания объектно-ориентированной базы данных об объектах местности с целью поддержания в актуальном состоянии навигационных карт и планов

### Conceptual model of an object-oriented database for terrain objects for the purpose of updating navigation maps and plans

**Ключевые слова:** объектно-ориентированная база данных – object-oriented database; навигационная карта – navigation map; объект местности – terrain object; метаданные – meta data.

В настоящей статье рассматривается вопрос внедрения концептуальной модели объектно-ориентированной базы данных в процессы обмена географическими данными, применение которой может дать значительную экономию при сборе и использовании данных, повысить эффективность принятия управленческих решений.

The article addresses the issue of introduction of an object-oriented database conceptual model into the process of geographic data exchange; the model can be efficient in data collection and use and raise effectiveness of management decisions.

Постоянное совершенствование науки и техники определяет развитие всех отраслей народного хозяйства, так или иначе связанных с новыми технологиями. Не являются исключением и технологии предоставления государственных услуг, в частности – государственных пространственных данных. Разнообразие поставщиков данных, их территориальная распределенность порождают многочисленные проблемы хранения, обработки, обновления и получения этих данных. Существующие проблемы приводят к необходимости изменения концептуальной модели современной инфраструктуры пространственных данных РФ. Одним из таких решений может являться концептуальная модель создания объектно-ориентированной базы данных об объектах местности с целью поддержания в актуальном состоянии навигационных карт и планов.

**ПРИСЯЖНИК / PRISYAZHNIK S.**

**Сергей Прокофьевич**

(office@itain.spb.ru)

Заслуженный деятель науки РФ,  
доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой оптогеоинформатики  
Балтийского Государственного технического  
(Военмех) университета  
им. Д.Ф. Устинова,  
Санкт-Петербург

**КАРМАНОВ / KARMANOV D.**

**Дмитрий Викторович**

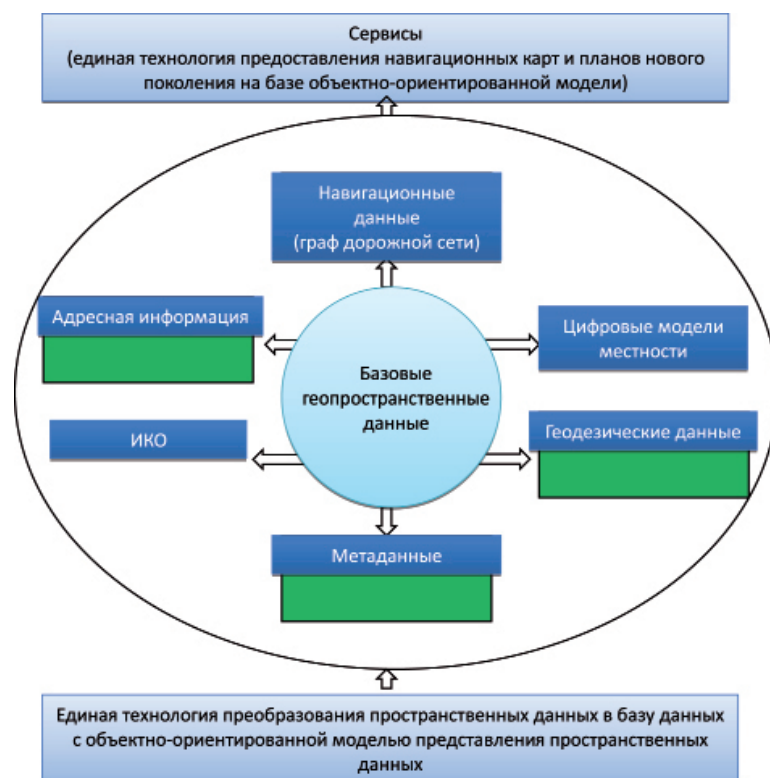
(kdemo@yandex.ru)

кандидат технических наук,  
заместитель генерального директора  
по развитию ГИС,  
ЗАО «Институт телекоммуникаций»,  
Санкт-Петербург

Реализация и внедрение концептуальной модели объектно-ориентированной базы данных в процессы обмена географическими данными между всеми пользователями могут дать значительную экономию при сборе и использовании данных, повысить эффективность принятия решений.

Основные преимущества внедрения объектно-ориентированной модели пространственных данных:

- высокое качество описания свойств объектов местности;
- высокая оперативность обновления пространственных данных;
- пространственные данные создаются и хранятся в единственном экземпляре;
- высокая оперативность предоставления пользователям обновленных навигационных карт и планов с требуемым уровнем наполнения;
- более эффективный учет и экономическая политика;



- более эффективная система обеспечения безопасности данных;
- простота и удобство эксплуатации системы;
- расширенные возможности доступа к системе;
- высокий уровень унификации при интеграции с другими геоинформационными системами государственного уровня.

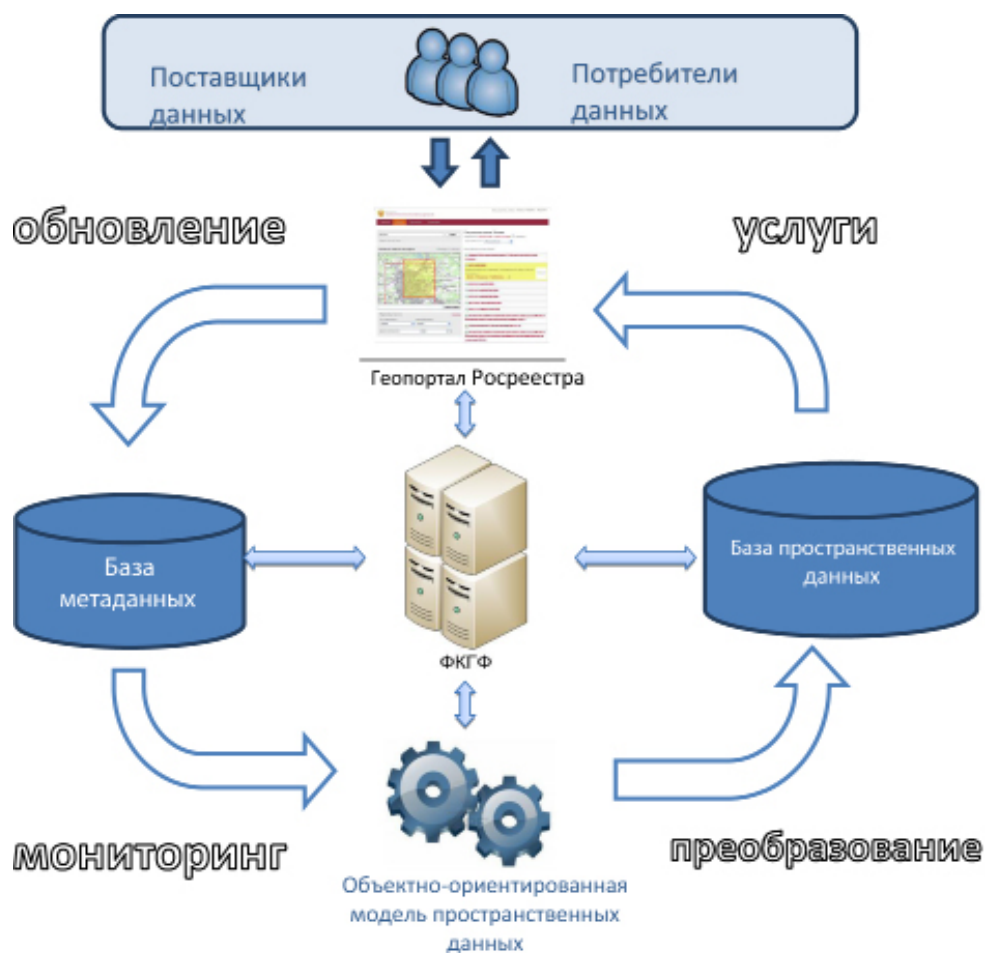
Необходимость внедрения такой концептуальной модели послужила предпосылкой создания на базе Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии единой Системы государственной инфраструктуры пространственных данных, основная цель которой заключается в том, чтобы систематизировать и сконцентрировать в единой «точке» всю информацию о пространственных данных Российской Федерации и предоставить потребителям универсальные инструменты доступа к ним, в том числе — на коммерческой основе. Для внедрения объектно-ориентированной модели пространственных данных в инфраструктуре пространственных данных РФ необходимо внести некоторые дополнения в уже существующий цикл обработки пространственных данных, реализованный в Росреестре.

Обобщенная схема рекомендуемого цикла пространственных данных представлена на рисунке и может быть сформулирована следующим образом. Согласно Постановлению Прави-

тельства № 669 от 08.09.2000 г. все организации, осуществляющие геодезическую и картографическую деятельность, обязаны предоставлять получаемую пространственную информацию в Федеральный картографо-геодезический (ФКГФ). Поставщики данных, выполняя государственные или иные контракты, обновляют пространственные данные локальных территорий. Далее, используя программные средства, протоколы и форматы, предоставляемые геопорталом Росреестра, в соответствии с регламентом передают соответствующие метаданные в базу метаданных (БМД). На основе полученных метаданных и непосредственно данных, предоставляемых поставщиками в «традиционном» виде, пространственные данные преобразуются в объектно-ориентированную модель и наполняют единую базу пространственных данных (БПД), которая является хранилищем актуальной и достоверной пространственной информации и обеспечивает доступ к инфраструктуре пространственных данных (ИПД) в объектно-ориентированном виде. Заинтересованные потребители могут получать любые пространственные данные в объектно-ориентированном виде в обменных форматах в соответствии с международными стандартами, используя геопортал Росреестра.

Таким образом, обеспечивается полная совместимость с существующими форматами карто-

## ГЕОИНФОРМАТИКА



графических данных, методикой обновления и другими существующими технологиями, одновременно позволяя внедрять новую технологию ведения пространственных данных в объектно-ориентированном виде. Что, в результате, обеспечит полный переход на единую технологию ведения ИПД РФ в объектно-ориентированном виде. Целью работы является разработка концептуальной модели и внедрение на базе Росреестра объектно-ориентированной базы данных (ООБД) об объектах местности с целью поддержания в актуальном состоянии навигационных карт и, в перспективе, всей ИПД РФ в целом.

Для достижения указанной цели нам необходимо выполнить два этапа:

- обеспечить мониторинг и сбор информации обо всех имеющихся пространственных данных Российской Федерации;

- обеспечить централизованное хранение актуальных пространственных данных, их обновление и оперативное предоставление потребителям.

На первом этапе можно выделить следующие задачи:

1. Разработать инструментальные и организационные средства мониторинга пространственных данных поставщиков информации.

2. Разработать единый, основанный на международных стандартах формат предоставления сведений об обновлении пространственных данных.

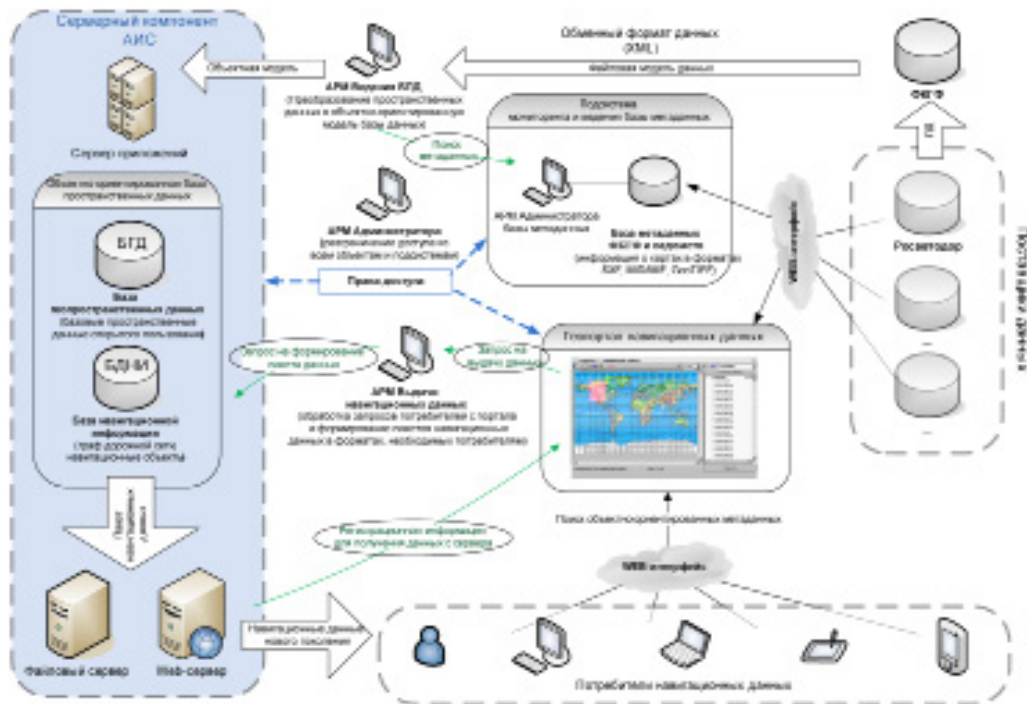
3. Разработать структуру хранения метаданных и инструменты оперативного получения сведений о проведении актуализации пространственных данных.

4. Разработать алгоритмы и программные средства автоматизированной синхронизации «дежурной карты» ИПД на всю территорию РФ с актуализированными пространственными данными.

На втором этапе можно выделить следующие задачи:

1. Разработать пространственно-распределенную программно-аппаратную архитектуру единой Системы государственной инфраструктуры пространственных данных РФ.

2. Разработать нормативно-техническое и регламентационное обеспечение единой системы ИПД,



в том числе – информационно-картографическое обеспечение (ИКО) единого формата хранения пространственных данных РФ.

3. Разработать в соответствии с международными стандартами структуру единой базы геопространственных данных (БГД), предназначенную для хранения пространственных данных в виде объектно-ориентированной модели (ООМ).

4. Разработать алгоритмы преобразования данных в объектно-ориентированный формат, обеспечивающие уникальность хранения объектов, автоматизацию обновления и оперативность предоставления данных потребителям.

5. Разработать обменный формат пространственных данных, обеспечивающий объектно-ориентированный подход к хранению и обработке пространственной информации в различных геоинформационных системах государственного статуса.

6. Разработать технико-экономическое обоснование стоимости пространственных данных для потребителей государственного и негосударственного уровней.

7. Разработать требования и технические решения предоставления пространственных данных потребителям, в том числе – с использованием Web-технологий.

Рассмотрим более подробно реализуемую концептуальную модель.

Выделим основные элементы предлагаемой к реализации системы:

1. Федеральный картографо-геодезический фонд (ФКГФ) – представляет собой совокупность имеющих общегосударственное и межотраслевое значение пространственных данных.

2. Поставщики пространственных данных – организации независимо от их организационно-правовой формы и граждане, осуществляющие геодезическую и картографическую деятельность в соответствии с законодательством РФ о геодезии и картографии. Поставщиками информации также являются ведомственные организации, отвечающие за тематические наборы пространственных данных, и источники данных подсистем, отвечающие за ведение специальных типов пространственных данных (адресный слой, база геодезических данных, слой географических наименований).

3. Геопортал ИПД РФ – основной Интернет-ресурс доступа к инфраструктуре пространственных данных РФ.

4. Подсистема ведения базы метаданных (БМД) – часть системы, обеспечивающая мониторинг и сбор информации о пространственных данных фонда и фондодержателей.

5. АРМ «Ведение БПД» – совокупность программно-аппаратных средств, обеспечивает получение и преобразование «традиционных» пространственных данных в объектно-ориентированную модель базы данных (ООБМД).

6. Объектно-ориентированная база навигационных данных – обеспечивает хранение акту-

# ГЕОИНФОРМАТИКА

альных пространственных данных в соответствии со структурой ИПД в объектно-ориентированном виде. Включает в себя базовые пространственные данные, навигационные карты, граф дорожной сети, кадастровые данные и т.д.

7. АРМ «Выдача навигационных данных» — совокупность программно-аппаратных средств, обеспечивает обработку запросов потребителей с геопортала и формирование пакетов навигационных данных в форматах, необходимых потребителям.

8. АРМ «Администратора» — осуществляет разграничение доступа ко всем объектам и подсистемам и контроль безопасности всех подсистем.

9. Потребители пространственных данных — организации и частные лица, заинтересованные в использовании в своей деятельности актуальных пространственных данных на территорию РФ.

Существующая «традиционная» модель представления пространственных данных, основанная на файловых форматах хранения данных, не отвечает современным требованиям стандартов и должна быть заменена объектно-ориентированной моделью. Основной государственной структурой, владеющей и концентрирующей всю инфраструктуру пространственных данных РФ, должен стать Росреестр с единой точкой входа и с использованием Web-технологий.

## Литература

1. Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных РФ. Одобрена распоряжением Правительства РФ от 21.08.2006 г. - № 1157-р.
2. Малинецкий Г.Г. Математические основы синергетики: хаос, структуры, вычислительный эксперимент. — М.: Изд-во ЛКИ, 2007.



*В мае 2013 года к юбилею главного редактора журнала «Информация и космос» готовится к печати специальный выпуск журнала с лучшими статьями Сергея Прокофьевича Присяжнюка.*



*"Науку может делать пусть не каждый, но — многие. А вот те, кто может держать на высоте ее престиж, рассказывая каждому доступным ему языком, что такое наука и зачем она нужна, — такие люди большая редкость. И в наш век потихоньку подступающего мракобесия они особенно нужны."*

*С.П. Капица*

