

**О.О. Тохиян** (ОАО «НИИ ТП»)

В 2002 г. окончил Московский авиационный институт (МАИ) по специальности «информационные системы и технологии». С 2002 г. работает в ОАО «НИИ ТП».

**К.В. Кошкин** (ОАО «НИИ ТП»)

В 1974 г. окончил Московский электротехнический институт связи. С 2004 г. работает в ОАО «НИИ ТП». Кандидат технических наук, доцент.

## Опыт разработки и эксплуатации геопортала Роскосмоса

### НАЗНАЧЕНИЕ ГЕОПОРТАЛА

Основным назначением геопортала Роскосмоса (geportal.ntsomz.ru), разработанного в ОАО «НИИ ТП», является обеспечение оперативного поиска по Единому каталогу данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и продуктов их обработки, находящихся в архивах различных ведомств и организаций, просмотр характеристик, заказ, а также предоставление возможности мониторинга наземных территорий и объектов во времени и других электронных услуг и сервисов.

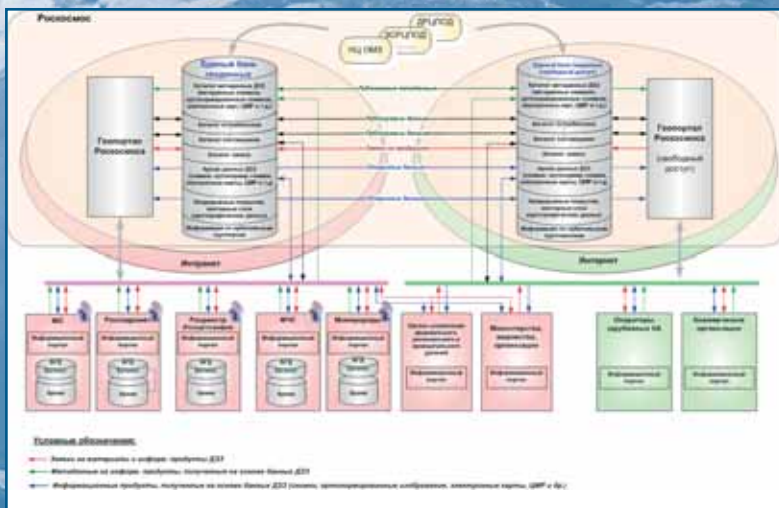
Геоportal Роскосмоса представляет собой комплекс оперативного доступа к информации Единого банка гео-

данных, являющегося одним из первых элементов информационной инфраструктуры ЕТРИС ДЗЗ (Единая территориально-распределенная информационная система ДЗЗ; рис. 1).

ЕТРИС ДЗЗ – территориально-распределенная система, функционально объединяющая наземные комплексы, центры, пункты приема, обработки и распространения данных ДЗЗ различных органов, ведомств, организаций, а также их информационные ресурсы ДЗЗ в единое геоинформационное пространство.

Существующие методы и формы работы с российскими потребителями характеризуются недостаточно высокой оперативностью выполнения заявок на материалы косми-

Рис. 1.  
Структурно-функциональная схема распределенного банка данных ЕТРИС ДЗЗ



ческой съемки, не обеспечивают необходимую надежность выполнения заказов на космическую информацию (КИ) и продукты ее тематической обработки. Затруднен доступ к архивной КИ ввиду многочисленности различных архивов и их ведомственной разобщенности. Отсутствует единый каталог полного состава хранимых материалов ДЗЗ. Все это значительно затрудняет возможности эффективного использования совокупности имеющейся КИ ДЗЗ, снижает интерес отечественных и тем более потенциальных зарубежных потребителей к российской космической информации. ЕПРИС ДЗЗ призвана решить эти проблемы.

## ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГЕОПОРТАЛА

### Поиск и заказ данных ДЗЗ

Геопортал Роскосмоса предоставляет возможность поиска и заказа космических снимков Земли по Единому каталогу (рис. 2). Данный сервис доступен как в гостевом, так и в авторизованном режимах.

Для просмотра схемы наличия данных ДЗЗ на интересующий район необходимо:

- выбрать район на карте или осуществить поиск по названию (на данный момент поиск по названию доступен по субъектам РФ, районам и районным центрам РФ);
- увеличить масштаб отображения карты до уровня 8 или крупнее – 9, 10, ... (текущий уровень масштаба, координаты курсора (градусы, минуты, секунды WGS-84) и масштабная линейка (в километрах или метрах) отображаются на фоне карты; рис. 3);
- включить отображение каталога данных ДЗЗ по соответствующему космическому аппарату.

На карте отобразятся контуры космических снимков в виде объектов векторных слоев. Выбрав мышью нужный контур, можно просмотреть его характеристики (метаданные), такие, как дата съемки, время съемки, процент облачности. Щелкнув по характеристике «Обзорное изображение», можно просмотреть обзорное изображение («квик-лук») снимка (рис. 4).

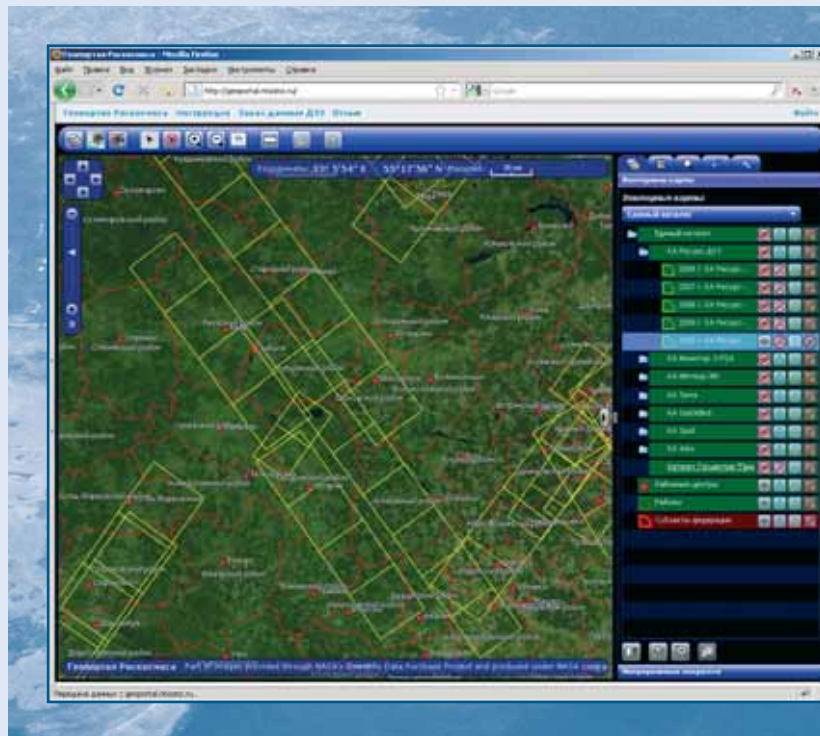


Рис. 2.  
Схема наличия данных ДЗЗ

Рис. 3.  
Ползунок выбора  
уровня масштаба

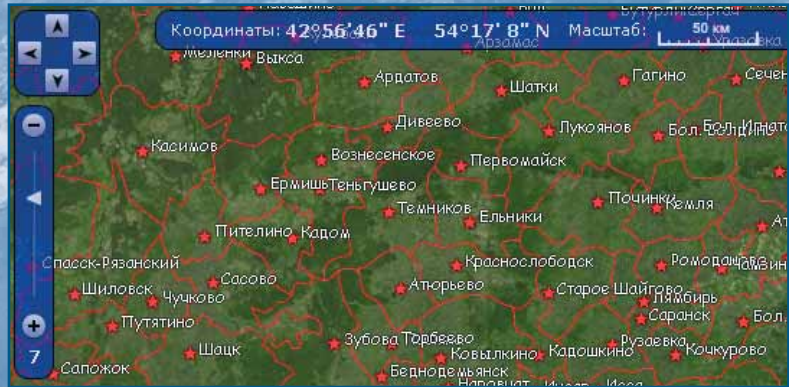
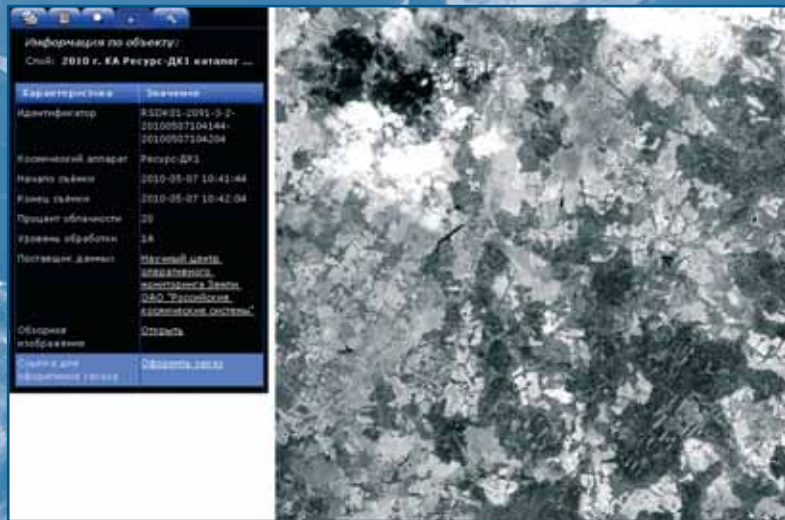


Рис. 4.  
Характеристики и  
«клик-лук» снимка



Оценив снимки по характеристикам и «клик-лукам», можно заказать подходящие. В случае если космический снимок хранится в архиве Роскосмоса, в составе его характеристик доступна ссылка для оформления заказа (рис. 5).

Заказ будет отправлен в Научный центр оперативно-го мониторинга Земли (НЦ ОМЗ) ОАО «Российские космические системы», являющийся оператором космиче-

ских систем Роскосмоса. После этого отдел по взаимодействию с потребителями связывается с заказчиком по указанным при оформлении заказа контактными данным и уточняет условия реализации заказа.

Если же снимок хранится в архиве другой организации, то в составе его характеристик присутствует ссылка на интернет-сайт организации-поставщика данного космического снимка.

The image shows a screenshot of a web browser window displaying the 'Оформление заказа' (Order Form) page on the Roscosmos portal. The browser's address bar shows the URL: <http://geoportal.roskosmos.ru/index.php?tech@egj@mail/service@rtz>. The page title is 'Геопортал Роскосмоса - Mozilla Firefox'. The form contains several input fields:

- Идентификатор заказа(\*): RSDK01-2591-3-2-20100507134144-20100507134234
- Конт. (e-mail)(\*): service@rtz.com.ru
- От кого (e-mail)(\*):
- ФИО(\*):
- Организация(\*):
- Номер тел. (FAX, CD-ROM, DLT...):
- Дополнительно:

Below the form, there is a security notice: 'Защита от спама reCAPTCHA' and the YRMNRP logo. A 'Код подтверждения' (Confirmation code) field is present, followed by a blue 'Отправить' (Send) button. The browser's status bar at the bottom shows 'Готово' (Ready).

Рис. 5.  
Окно заказа снимка

### **Просмотр космических снимков в непрерывных покрытиях**

Другой важной функцией геопортала Роскосмоса является предоставление пользователю возможности просмотра самих космических снимков. Снимки при этом представляются в виде непрерывных покрытий (мозаик) земной поверхности.

На данный момент доступны следующие непрерывные покрытия:

1) «Ресурс-ДК1 + Landsat». Покрытие состоит из снимков космического аппарата (КА) Landsat (они отображаются на масштабах уровня 1–13) и снимков КА «Ресурс-ДК1» (они отображаются на масштабах уровня 12–16) – российского КА со съемочной аппаратурой высокого разрешения (1 м/пиксель), функционирующего на орбите. Примечание: непре-

рывное покрытие «Ресурс-ДК1 + Landsat» доступно пользователям после регистрации и входа в геопортал Роскосмоса с указанием зарегистрированного логина и пароля.

2) «Метеор-М1 + Landsat». Покрытие состоит из снимков КА Landsat (они отображаются на масштабах уровня 1–13) и снимков КА «Метеор-М1» (они отображаются на масштабах уровня 6–11) – российского КА со съемочной аппаратурой низкого разрешения (60 м/пиксель), функционирующего на орбите.

3) «ALOS (Московская область) + Landsat». Покрытие состоит из снимков КА Landsat (они отображаются на масштабах уровня 1-13) и снимков японского КА ALOS (они отображаются на масштабах уровня 10–15) на территорию Московской области.

Также в качестве непрерывного покрытия доступна карта проекта OpenStreetMap ([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)).

Рис. 6.  
Выбор непрерывно-го покрытия и просмотр схемы его содержимого

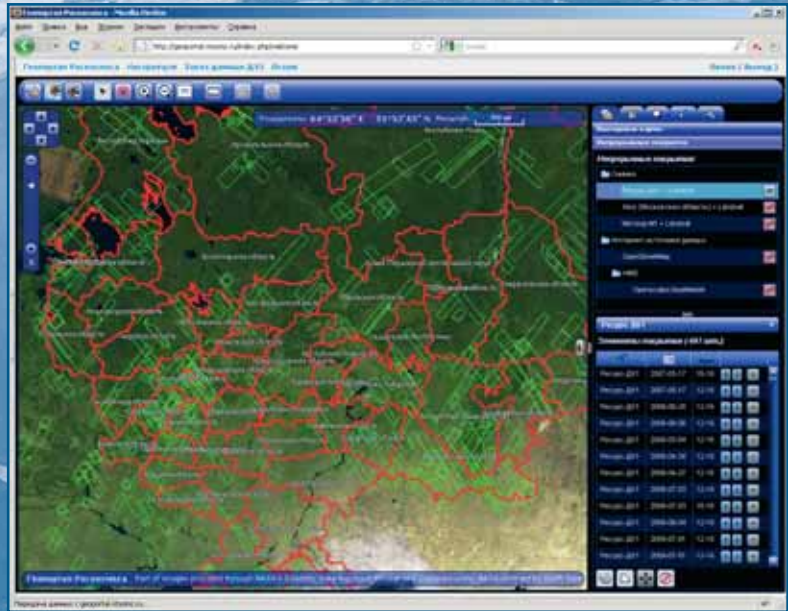







Рис. 7.  
Просмотр снимков непрерывного покрытия «Ресурс-ДК1 + Landsat»



Для отображения покрытия следует выбрать его на закладке «Непрерывные покрытия» (рис. 6). При этом для покрытий «Ресурс-ДК1 + Landsat» и «Метеор-М1 + Landsat» можно просмотреть схему их содержимого (элементы покрытий) в виде контуров помещенных в покрытие снимков и в виде таблицы. Таблица содержит дату съемки и диапазон уровней масштабов, на которых отображается космический снимок. Для отображения схемы следует нажать кнопку  «Показывать все элементы» и кнопку  «Отображать контуры элементов».

После перемещения карты на интересующий район, на который имеются элементы покрытия, и увеличения масштаба до уровня, в котором отображаются снимки, изображение космического снимка появится на экране (рис. 7). Если при этом таблица «Элементы покрытия» содержит несколько записей (каждой записи соответствует один снимок), то есть на отображаемую на карте территорию покрытие содержит несколько снимков, то снимки будут отрисованы в следующем порядке: снимок, соответствующий верхней записи в таблице, будет отрисован последним (верхний слой «пирога»). Порядок отображения можно изменять кнопками  и . Для

отключения отображения снимка предназначена кнопка .

На данный момент покрытие «Ресурс-ДК1 + Landsat» содержит 1270 снимков общей площадью 5,1 млн кв. км с датами съемки с 8 августа 2006 г. до 15 июля 2010 г., покрывающих 3,6 млн кв. км территории России (21% площади РФ). Ежедневно покрытие дополняется архивными снимками.

Покрытие «Метеор-М1 + Landsat» ежедневно дополняется актуальными космическими снимками. Рис. 8 демонстрирует снимок с КА «Метеор-М1», снятый 31 января 2011 г. и помещенный в покрытие 1 февраля 2011 г. в 9:28 мск. На снимке видно извержение вулкана Кизимен на полуострове Камчатка.

### СТАНДАРТИЗАЦИЯ ФОРМАТА ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ МЕТАДАННЫХ

При создании Единого каталога в ОАО «НИИ ТП» разработан документ «Географическая информация – метаданные. Профиль метаданных Единого банка геоинформационных данных (ЕБГД) на основе стандартов ISO 19115, ISO 19115-2 и ISO 19139» (Профиль метаданных).



Рис. 8. Просмотр снимков непрерывного покрытия «Метеор-М1 + Landsat»



Рис. 9.  
Модель метаданных Единого банка геоданных

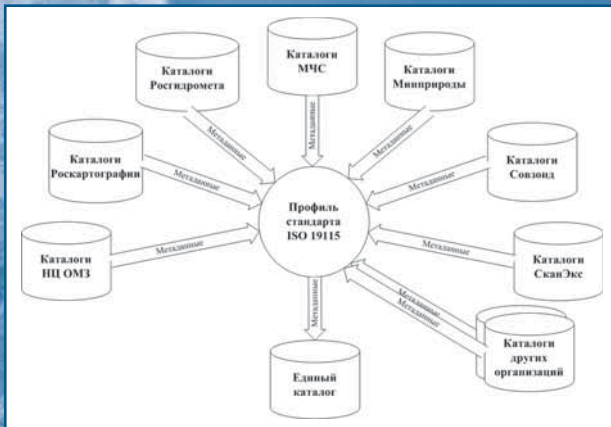


Рис. 10.  
Интеграция каталогов организаций и ведомств

Профиль метаданных ЕБГД позволяет описывать (каталогизировать) такие пространственные данные, как космические и авиационные снимки, электронные карты в различных формах представления, цифровые модели рельефа и матрицы высот, текстовые документы, цифровые и аналоговые видеоматериалы и т. д.

Профиль метаданных применяется при организации хранения метаданных в Едином каталоге, а также при реализации протоколов обмена метаданными между

центрами ЕПРИС ДЗЗ и другими организациями и информационными автоматизированными системами.

Документ является профилем международных стандартов ISO 19115:2003 «Geographic information – Metadata», ISO 19115-2:2009 «Geographic information – Metadata – Part 2: Extensions for imagery and gridded data» и ISO 19139:2007 «Geographic information – Metadata – XML schema implementation».

Профиль метаданных вместе с примерами использования и XML-схемами (рис. 9) опубликован на сайте ОАО «НИИ ТП» [www.niitp.ru](http://www.niitp.ru).

В соответствии с Профилем метаданных в Единый каталог в виде XML-документов передаются каталоги Роскосмоса и каталоги одного из крупнейших российских поставщиков снимков зарубежных КА компании «Совзонад» (рис. 10).

В условиях обсуждения российским ГИС-сообществом необходимости стандартизации формата передачи метаданных о геопрозрачной информации Профиль метаданных Единого банка геоданных может послужить базой для реализации этой задачи.

## ОТКРЫТИЕ И ПЕРВЫЙ ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЕОПОРТАЛА

Открытие геопортала Роскосмоса состоялось 21 декабря 2010 г. в 12:00. На открытии присутствовали

представители ряда центральных СМИ (телеканалы «Россия-2», НТВ, «Вести», «Звезда», агентство «Интерфакс» и др.), в новостные выпуски которых (по телевидению и в интернет-публикациях) были включены соответствующие сообщения. Геопортал позиционировался СМИ как аналог и даже конкурент известного ресурса Google Maps (заголовки новостей: «Роскосмос создал для Google Maps конкурента», «Наш ответ Google Maps» и т. п.). При этом сообще-

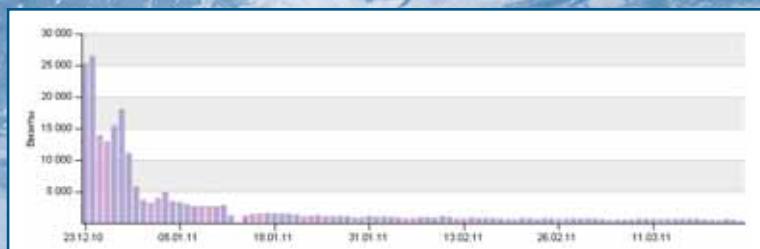


Рис. 11.  
Статистика посещений

лось, что любое юридическое или физическое лицо на геопортале Роскосмоса имеет возможность бесплатно просматривать и скачивать снимки высокого разрешения.

В результате количество обращений пользователей в первые часы после новостных выпусков составило около 35 тыс. одновременно обращающихся пользователей.

По сути, неверное позиционирование геопортала Роскосмоса как конкурента геоинформационных сервисов таких компаний, как Google, привело к пиковому притоку нецелевой аудитории.

В этих условиях были введены ограничения доступа к геопорталу Роскосмоса и проведены оперативные мероприятия по оптимизации системы.

Фактически в течение одних суток полноценная работа геопортала Роскосмоса была восстановлена (к 12:00 мск 22.12.2010 г.). А расширение канала доступа в Интернет в 19:00 мск. 22.12.2010 г. позволило существенно уменьшить время отклика геопортала Роскосмоса на запросы пользователей, что обеспечило комфортную работу с ним.

Анализ статистики посещений сайта геопортала Роскосмоса (рис. 11) показывает, что пик нагрузки пришелся именно на начало его работы: около 30 тыс. уникальных IP-адресов в сутки, что с учетом организации сетей в Интернет реально соответствует гораздо большему количеству пользователей.

В дальнейшем первоначальный интерес к «конкуренту» Google Maps пошел на убыль и стабилизировался на уровне около 1500 уникальных IP-адресов в сутки. По всей видимости, это отражает реальный интерес пользователей к данному информационному ресурсу на данный момент.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОПОРТАЛА

### Наполнение данными

В ближайшее время планируется создание покрытия на основе космических снимков, получаемых съемочной аппаратурой МСУ-МР (1000 м/пиксель) с КА «Метеор-М1». Покрытие будет обновляться ежедневно на территорию РФ и других стран. По этим данным удобно будет просматривать метеообстановку.

При наращивании космической группировки РФ геопортал Роскосмоса обеспечит работу с данными ДЗЗ КА «Канопус-В», «Ресурс-П» (планируется запуск в 2011 г.) и другими перспективными КА. А это и формирование непрерывных покрытий, и поиск и заказ по Единому каталогу.

После запуска КА «Канопус-В», «Ресурс-П» будут созданы соответствующие непрерывные покрытия.

Будет продолжено наполнение Единого каталога метаданными о наличии космических снимков в других организациях и ведомствах, а также метаданными о другой продукции: карт, матриц высот и т. д.

Для удобства поиска и получения справочной информации планируется наполнение электронными картами, информацией по административно-территориальному делению, адресам, объектам транспорта, промышленности, сельского хозяйства и т. д.

### Расширение функциональных возможностей

Планируется существенное расширение и совершенствование функциональных возможностей геопортала:



- предоставление сервиса «Личный кабинет», обеспечивающего формирование заявок на получение архивных данных, заявок на съемку и обработку снимков, контроль выполнения этих заявок, внесение изменений и уточнений в содержание и параметры заявки, получение доступа к скачиванию информации, подготовленной в соответствии с заявкой;
  - открытие форума для публикации новостей о добавлении в геопортал новых данных и сервисов, обсуждения замечаний и предложений по работе геопортала;
  - совершенствование пользовательского интерфейса;
  - расширение перечня параметров, задаваемых как условия поиска (фильтрации) данных ДЗЗ и продукции на их основе;
  - предоставление инструмента создания пользователем пространственных объектов, ввода их характеристик (формализованных данных) и сохранение на компьютере пользователя;
  - предоставление средств открытия и отображения сохраненных данных пользователя (пространственных объектов и их характеристик);
  - публикация образцов данных ДЗЗ в виде фрагментов реальной продукции;
  - расширение состава решаемых информационных и расчетных задач (расчет площадей, азимутов);
  - предоставление функции непосредственного перехода на карте по указанным координатам и уровню масштаба;
  - предоставление доступа к непрерывным покрытиям через WEB-сервисы на основе стандарта WMS (Web Map Service);
  - описание и предоставление программного интерфейса (API – Application Programming Interface) для отображения данных пользователя на геопортале Роскосмоса;
  - разработка средств использования информации планирования для отображения этих данных (характеристик КА, долгосрочных планов, трасс полетов, полос обзора);
  - разработка средств предоставления пользователям WEB-сервиса, обеспечивающего получение метаданных из Единого каталога по запросу;
  - создание средств on-line каталогизации в Едином каталоге;
  - доработка Профиля метаданных для обеспечения каталогизации различных видов продукции ДЗЗ;
  - разработка правил каталогизации различных видов продукции ДЗЗ в соответствии с Профилем метаданных.
- Одновременно ведутся работы по организации взаимодействия с другими ведомствами и организациями:
- с Росреестром в части объединения информационных ресурсов ведомственных геопорталов (успешно проведена апробация сервиса программного доступа к информационным ресурсам Единого банка геоданных при отображении Публичной кадастровой карты на портале услуг Росреестра);
  - с Федеральным фондом содействия жилищному строительству в части предоставления программного доступа к информационным ресурсам Единого банка геоданных.
- Планируется дальнейшее совершенствование технологии формирования и ведения Единого каталога с учетом расширения количества участников.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТКРЫТОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

При выборе программного обеспечения и технологий для применения в Едином банке геоданных был учтен современный мировой опыт, проведен анализ существующих общепризнанных коммерческих и открытых решений в области:

- разработки программного обеспечения;
- систем управления базами данных;
- средств обработки данных ДЗЗ;
- построения сетей хранения данных;
- обеспечения высокой доступности (кластерные решения) и т. п.

Разработанное программное обеспечение является кроссплатформенным, что позволяет обеспечить доступ к системе всех пользователей, а также упрощает использование наработок в схожих системах.

Используемое в Едином банке геоданных общее программное обеспечение (за исключением ОС Windows на двух из пяти технологических рабочих станций и программного обеспечения управления ленточной библиотекой для хранения геоданных) является свободно распространяемым.