

# Информационные ресурсы инфраструктуры пространственных данных Иркутской области\*

И.В. Бычков, Г.М. Ружников, А.С. Гаченко

Институт динамики систем и теории управления СО РАН  
bychkov@icc.ru, rugnikov@icc.ru, gachenko@icc.ru

## Аннотация

В статье на основе анализа существующих информационных ресурсов Иркутской области рассмотрены требования к формированию региональной инфраструктуры пространственных данных.

В России, несмотря на значимые научно-прикладные результаты в области геоинформатики, до сих пор не решены вопросы формирования региональных инфраструктур пространственных данных (ИПД). Первым существенным шагом в этом направлении можно считать утверждение Росреестром в 2010 году перечня регионов создания пилотных проектов ИПД таких, как Республика Татарстан, Республика Башкортостан, Свердловская область, Кировская область, Ярославская область, Алтайский край, Саратовская область, Ульяновская область, Тверская область.

Анализ информационных и телекоммуникационных ресурсов Иркутской области позволяет выделить особенности, которые необходимо учитывать при формировании её ИПД:

– органы государственной власти и местного самоуправления (ОГВМС) области, учреждения научно-образовательного комплекса и хозяйствующие субъекты создают и используют, в основном в собственных интересах, большие объёмы простран-

ственных и тематических данных, реализуют геоинформационные проекты;

– не решены нормативно-правовые и технологические проблемы совместного использования пространственных данных (ПД);

– не сформированы базы пространственных данных (БПД) и метаданных области;

– несмотря на развитость телекоммуникационной инфраструктуры, доступ к существующим пространственным информационным ресурсам Иркутской области локализован.

Цели, которые достигаются созданием ИПД Иркутской области:

– использование ИПД области, как системообразующей основы для формирования единого информационного пространства области;

– использование регионального и муниципальных фондов ПД, а также геоинформационных и информационно-аналитических систем в задачах управления развитием территорий области;

– повышение открытости областных и муниципальных пространственных ресурсов для ОГВМС, населения, бизнеса, науки, образования и т.д.

Структура ИПД области иерархическая, являясь частью общей Российской инфраструктуры пространственных данных (РИПД), включает региональный (областной) и муниципальный уровни.

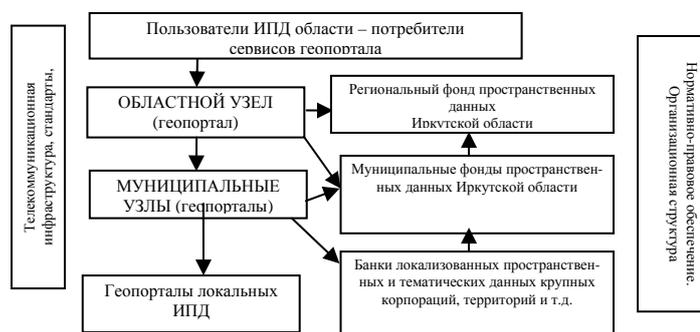


Рис. 1. Схема ИПД Иркутской области

Создание ИПД Иркутской области предполагает формирование компонент таких, как региональный и муниципальные (территориальные) фонды пространственных данных, организационно-правовое и нормативное обеспечение, технологии и технические средства.

В соответствии с национальным стандартом ГОСТ Р. 53339-2009 [1] базовый пространственный объект (БПО) – это пространственный объект, пространственные данные о котором являются основой для удостоверения местоположения других пространственных объектов. БПО обеспечивают совместимость пространственных данных, содержащихся в региональных и муниципальных информационных системах. Для соблюдения совместимости координатных данных БПО области с другими объектами, находящимися с ними в пространственных отношениях, следует руководствоваться требованиями ГОСТ Р. 52571 [2]. Идентификатор БПО является уникальным в рамках ИПД области и его структура должна учитывать код вида, который определяется из перечня (классификатора) наборов БПО, а также код субъекта, осуществившего присвоение (модификацию) идентификатора [3].

В ИПД Иркутской области можно выделить БПО областного и муниципального уровней. В частности, в состав БПО области входят следующие группы объектов:

- пункты городской триангуляции, городской полигонометрии и сетей сгущения, находящиеся в собственности области;
- акватории и границы поверхностных водных объектов общего пользования – водотоков и водоемов, находящихся в собственности области;
- автомобильные дороги, находящиеся в собственности области (автомобильные дороги областного и межмуниципального значения);
- территории и границы муниципальных образований.

В состав БПО уровня муниципального образования (МО) области входят следующие группы объектов:

- пункты городской триангуляции II, III и IV классов, пункты городской полигонометрии I и II разрядов, пункты нивелирных сетей I-IV классов, пункты сетей сгущения;

- акватории и границы поверхностных водных объектов общего пользования – водотоков и водоемов, находящихся на территории МО;

строения (здания), находящиеся на территории МО;

- автомобильные дороги, находящиеся в муниципальной собственности, среди которых выделяются дороги: а) поселений (расположенные в границах населенных пунктов поселений); б) муниципальных районов (расположенные вне границ населенных пунктов в границах муниципальных районов); в) городских округов (в границах населенных пунктов и между населенными пунктами).

В свою очередь, к пространственным данным области относятся цифровые данные о пространственных объектах, включающие сведения об их местоположении и свойствах, пространственных и непространственных атрибутах. Базовые пространственные данные (БПД), как описания БПО в местной системе координат, определяют координаты любых близлежащих пространственных объектов и явлений. Один из основных критериев отнесения данных к БПД является их активное использование для создания производных геоинформационных материалов. В соответствии с общими требованиями БПД ИПД Иркутской области должны быть: общедоступными; актуальными; полными; логически согласованными; точными (позиционно, временно, атрибутивно), а также соответствовать утвержденным стандартам. Элементы БПД определяются техническими регламентами, и их актуализация осуществляется с использованием результатов координатных описаний БПО, полученных при проведении геодезических и картографических работ, выполняемых на территории Иркутской области. БПД используют регламентированный обменный формат, а для хранения – векторную топологическую модель.

В состав БПД Иркутской области входят два основных типа пространственных данных:

- пространственные данные, удостоверяющие местоположение БПО (топогеодезические данные; кадастровые данные; адресные данные);
- цифровые изображения (данные ДЗЗ, ортофотоизображения) и цифровые модели рельефа.

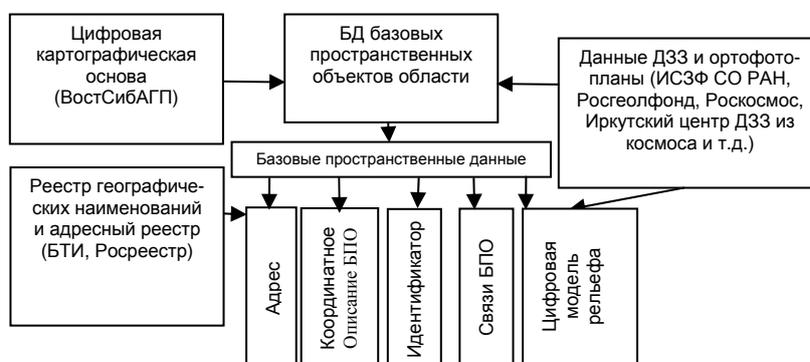


Рис. 2. Создание БПД на основе ортофото и картографических материалов.

Областной и муниципальные фонды пространственных данных Иркутской области должны содержать пространственные данные, необходимые для реализации ОГВМС своих полномочий и включать реестры:

БПО, включающие данные об объектах транспортной и инженерной инфраструктуры, водного, лесного фонда, капитального строительства;

- высот, включая данные о рельефе территории;
- административных границ и наименований области, границ и наименований её муниципальных образований;

- населённых пунктов (описание границы населённого пункта, наименование муниципального образования, на территории которого расположен населённый пункт);

- ортофотокарт и ортофотопланов (информация о тематически обработанных данных дистанционно зондирования земли области);

- топографических карт и планов (сведения о рельефе территорий области, административно-территориальном делении области, населённых пунктах);

- геодезических сетей (информация о местоположении и характеристиках пунктов государственных геодезических сетей на территориях области);

- метаданных (метаданные региональных и муниципальных фондов пространственных данных, метаданные о содержании информационных ресурсов ПД, находящихся в частной собственности, в том числе метрических карт и планов).

К БПД ИПД области относятся:

- 1) данные ДЗЗ в отношении территории Иркутской области;

- 2) сведения о рельефе территории Иркутской области;

- 3) сведения о границах и наименованиях единиц административно-территориального деления области;

- 4) сведения о местоположении и наименованиях населённых пунктов;

- 5) сведения о характеристиках и местоположении БПО области.

В соответствии с ГОСТ Р. 52571, БПД области представляются в форматах СУБД, устанавливаемых в рамках ИПД, с использованием процедур, позволяющих предоставлять данные, обеспечивать доступ к ним и оценивать совместимость БПД, а также использовать данные с применением наиболее используемых программных средств СУБД и ГИС. Оценка качества БПД должна осуществляться с учетом требований ГОСТ и ISO 19113 по показателям: полнота состава компонентов БПД по БПО; полнота состава БПД (наличие пропусков БПО или избыточно введенных БПО, несуществующих БПО); точность координатных данных БПО и соответствие метаданным; соответствие наименования или адресного описания БПО единым требованиям, нормам и правилам указанные в них; соответствие

топологических отношений БПД другим компонентам БПД о данном БПО.

Ведение в составе БПД данных ДЗЗ, данных о рельефе (цифровых моделей рельефа) и нормализованных данных о географических названиях объектов (БД географических названий) может осуществляться как на региональном, так и на муниципальном уровнях [4]. Ответственность за актуализацию и предоставление БПД о БПО, находящихся в пределах границ области, возлагается на сам субъект, а за органами местного самоуправления закрепляется ответственность за предоставление БПД о БПО, находящихся в пределах его границ. Источниками формирования пространственных информационных ресурсов ИПД Иркутской области являются:

- продукция, материалы и данные, полученные в результате геодезических, топографических, картографических, аэрокосмофотосъемочных, гидрографических работ;

- продукция, материалы и данные, создаваемые в результате деятельности по проектированию объектов инженерных изысканий, строительству объектов, контроля за поддержанием состояния объектов;

- продукция, материалы, информационные системы, реестры, базы данных ОГВМС, ведомств, учреждений научно-образовательного комплекса и т.д.

Основными фондодержателями пространственных и тематических данных области являются:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Восточно-Сибирское аэрогеодезическое предприятие» (ФГУП «ВОСТСИБ АГП») (<http://www.geol.irk.ru>) создаёт топографо-геодезическую и картографическую продукцию на территории Восточной Сибири. В процессе накопления Государственного банка цифровой геологической информации ВОСТСИБ АГП сформированы уникальные картографические информационные ресурсы.

Сибирский филиал Федерального государственного унитарного научно-производственного предприятия (ФГУНПП) «Росгеолфонд» (<http://www.geol.irk.ru>) образован на базе Байкальского РИКЦ, проводит мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды, а также геологоразведочные, геофизические и геохимические работы в области изучения недр, в т.ч. ведение мониторинга состояния недр и минерально-сырьевой базы РФ, а также работы, связанные с подготовкой картографической и космической информации, включая аэросъемку.

Иркутский центр дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса (<http://www.sputnik.irk.ru>) осуществляет прием, каталогизацию и распространение принимаемых данных ДЗЗ и обеспечивает пользователей спектром услуг – от заказа прицельной космической съемки территорий до поставки результатов тематического дешифрирования. Центр выполняет работы по космическому мониторингу области и обеспечению пользователей ежедневны-

ми данными о лесных пожарах, половодьях и паводках, а также другой оперативной информацией.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН (ИСЗФ СО РАН) (<http://iszf.irk.ru>) осуществляет прием и первичную обработку спутниковых данных группировки американских метеорологических спутников серии NOAA. Обработка (первичная и тематические) спутниковых данных проводится в автоматическом режиме. В частности, это относится к построению карт облачного покрова над территорией Восточной Сибири, Восточных Саян и Прибайкалья (<http://ckm.iszf.irk.ru/html/missions/clouds>). Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) по Иркутской области (<http://www.to38.rosreestr.ru/>) располагает данными государственного учета объектов недвижимости Иркутской области, государственной регистрации прав и сделок с недвижимостью, кадастровой оценки, землеустройства и земельного контроля федерального картографо-геодезического фонда (публичные кадастровые карты, дежурные кадастровые карты, карты территорий муниципальных образований, карты территорий субъектов РФ).

Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области (Иркутскстат) (<http://irkutskstat.gks.ru>) осуществляет сбор первичных статистических и административных данных их обработку и анализ для формирования и предоставления официальной статистической информации о социально-экономических, демографических, экологических и других процессах в Иркутской области по формам и в объеме предусмотренном Росстатом.

Федеральное космическое агентство (Роскосмос) (<http://www.roscosmos.ru>) может поставлять пространственные данные области для:

- создания, развития, системной увязки и применения геоинформационных систем различного назначения, включая цифровые карты;
- создания информационно-управляющих систем на базе использования современных космических систем навигационно-временного, геодезического и гидрометеорологического обеспечения, связи, управления, ретрансляции и передачи данных, дистанционного зондирования Земли, мониторинга и других систем;
- создания региональной навигационной системы, обеспечивающей решение задач позиционирования с необходимой точностью для мониторинга различных объектов и природных явлений, выполнения кадастровых, геодезических, строительных и других работ, повышения эффективности функционирования служб областного (муниципального) хозяйства;
- обеспечения мониторинга и прогнозирования угроз природного (ураганы, пожары, наводнения, засухи и другие опасные явления), техногенного, экологического и иного характера; создания систем обеспечения химической и биологической безо-

пасности и социально-гигиенического мониторинга территории Иркутской области;

- повышения эффективности сельскохозяйственной деятельности, землепользования и земледела, а также рационального использования природных ресурсов.

Правительство Иркутской области (<http://www.irkobl.ru>) формирует информационные ресурсы, включающие первичные статистические, административные и аналитические данные Иркутскстата о социально-экономических, демографических, экологических и других процессах в Иркутской области, тематические данные территориальных органов государственной власти и органов местного самоуправления области, а также структурных подразделений министерств.

Администрация города Иркутска (<http://www.admirk.ru>) формирует информационные ресурсы, включающие первичные статистические, административные и аналитические данные о социально-эколого-экономическом положении города из муниципальной статистики Иркутскстата, а также информационно-аналитические тематические данные подразделений администрации города.

Иркутский региональный научно-образовательный комплекс:

1. В институтах Иркутского научного центра (ИНЦ) СО РАН сформированы уникальные проблемно и предметно-ориентированные базы пространственных данных по ландшафтам и геосистемам, картографированию природы, хозяйства и населения Сибири (ИГ СО РАН, БИП СО РАН), геологической среде и сейсмическим процессам (ИЗК СО РАН), геохимии окружающей среды и осадочных бассейнов (ИГХ СО РАН), электроэнергетическим и трубопроводным систем (ИСЭМ СО РАН), биоразнообразию фауны и флоры оз. Байкал (ЛИН СО РАН, БИП СО РАН), физиологии растений, молекулярной биологии и экологии растительных организмов (СИФИБР СО РАН), дистанционному зондированию поверхности Земли (ИСЗФ СО РАН)

2. В национальном исследовательском Иркутском государственном техническом университете сформированы информационные ресурсы по: региональной геологии, поиску и разведке месторождений полезных ископаемых; месторождениям твердых (рудных, нерудных и россыпных) полезных ископаемых; гидроэнергетике; архитектуре, районной планировке, градостроительству; жилищно-коммунальному хозяйству и т.д.

3. В Иркутском государственном университете сформированы информационные ресурсы по истории Восточной Сибири; географии Сибири и Дальнего Востока; региональной геологии, поиску и разведке месторождений полезных ископаемых; охране окружающей среды; биологии Байкальской природной территории и почвенным ресурсам и т.д.

4. В Восточно-Сибирском научном центре (ВСНЦ) СО РАМН сформированы информационные ресурсы по медицине труда и экологии челове-

ка; здоровью семьи и репродукции человека; эпидемиологии и микробиологии и т.д.

В Иркутской области поддерживаются в актуальном состоянии базы персональных данных Иркутскстата, Отделения Пенсионного фонда по Иркутской области, Министерства социального развития, опеки и попечительства Иркутской области, которые могут быть отнесены к тематическим данным.

Наряду с разработкой ИПД Иркутской области важным моментом является выбор стандарта хранения метаданных (набор данных, которые позволяют описывать характеристики пространственных данных). В ИПД Иркутской области метаданные и их каталоги должны использоваться для управления процессами быстрого поиска, создания, учёта, хранения, обновления, статистической обработки и анализа пространственных данных. Каталоги пространственных метаданных представляют собой базы данных, содержащих индексированные метаданные о пространственных данных. В соответствии с ГОСТ Р 52573 основные пакеты метаданных включают информацию о базовых пространственных данных: идентификационную; об ограничениях; о классификаторе; о координатной основе; о распространении; о качестве; об обновлении.

За основу представления метаданных ИПД области можно рекомендовать стандарт FGDC-STD-001-1998 (Content Standards for Digital Geospatial Metadata) – американский прототип ISO 19115, стандарт содержания на цифровые пространственные метаданные. Введение стандартов метаданных обеспечивает совместимость данных и программных средств; открывает новые возможности по интеграции и совместной обработке данных.

Создание, разработка и внедрение инфраструктуры пространственных данных Иркутской области позволит интегрировать пространственные информационные ресурсы органов государственной власти и местного самоуправления, хозяйствующих субъектов, бизнеса для управления перспективным развитием территорий.

## Литература

- [1] ГОСТ Р. 53339-2009 Данные пространственные базовые. Общие требования.
- [2] ГОСТ Р. 52571-2006 Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования.
- [3] ФЗ (проект) «Об инфраструктуре пространственных данных, геодезической и картографической деятельности в Российской Федерации». [Электронный ресурс] // Некоммерческое партнерство содействия развитию инженерно-изыскательской отрасли «ассоциация инженерные изыскания в строительстве» URL: <http://www.oaiis.ru/download.php?FID=2176>.
- [4] Интеграция информационно-аналитических ресурсов и обработка пространственных данных в задачах управления территориальным разви-

тием / И. В. Бычков [и др.]; под ред. И. В. Быčkova; Рос. Акад. наук, Сиб. Отд-ние, Ин-т динамики систем и теории управления. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. 369 с.

- [5] Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации [Электронный ресурс] // ГИС-Ассоциация URL: <http://www.gisa.ru/file/file780.doc>.

## Information Resources Infrastructure Irkutsk Region Spatial Data

I.V. Bychkov, G.M. Ruzhnikov, A.S. Gachenko

The article, based on analysis of existing information resources of the Irkutsk region considered the requirements for the formation of spatial data infrastructure.

---

\* Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ 11-07-00426-а, междисциплинарных проектов СО РАН № 17, №73, №131, ОНИТ РАН (проект № 4.1)